

Katalogdaten im Herbstsemester 2010

Agrarwissenschaft Bachelor

► Agrarwissenschaftliches Praktikum

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
751-0200-00L	Agrarwissenschaftliches Praktikum ■	O	14 KP		J. A. P. Beck
Kurzbeschreibung	Das Agrarwissenschaftliche Praktikum besteht aus einem Betriebsaufenthalt von mindestens 7 Wochen, einem Betriebsheft und aus einer agrarwissenschaftlichen Aufgabe, die Theorie und Praxis miteinander verbindet und im Laufe des Bachelorstudiums absolviert wird. Die Leistungskontrolle erfolgt über die individuelle Rückmeldungen zu den vollendeten Aufgabe.				
Lernziel	Das Agrarwissenschaftliche Praktikum soll im Studium motivieren, als Orientierungshilfe dienen, das Systemdenken fördern und agrarwissenschaftliche Fachkenntnisse vermitteln. Die Studierenden stehen während des Bachelorstudiums mit ihrem Praxisbetrieb in Kontakt.				
Inhalt	Zum Agrarwissenschaftlichen Praktikum gehören folgende Teile: Einführung (vgl. LV E in die Praxis), Betriebsaufenthalt mit Betriebsaufnahme sowie die agronomische Fachaufgabe. Letztere wird nach erfolgtem Betriebsaufenthalt bearbeitet und erfordert einen zeitlichen Aufwand von ca. 3 Wochen. Die agronomische Fachaufgabe dient der fachlichen Vertiefung in einem Bereich. Sie werden von Fachdozierenden betreut und beurteilt. Fachliche und organisatorische Unterstützung erfolgt von Seiten der Fachdozierenden und des Praktikantendienstes.				
Skript	Das Betriebsheft zur Betriebsaufnahme ist beim Praktikantendienst zu beziehen. Fachaufgabenkatalog und Merkblätter werden zur Verfügung gestellt.				
Literatur	Wird individuell für die Bearbeitung der agronomischen Fachaufgabe empfohlen.				

► 1. Semester (Studienreglement 2010)

►► Basisprüfung

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
551-0001-00L	Allgemeine Biologie I	O	3 KP	3V	N. Amrhein, U. Sauer, P. Schmid-Hempel, A. Widmer
Kurzbeschreibung	Grundlagen des Aufbaus, der Bildung und der Funktion der Zellen und Biomakromoleküle, Prinzipien des Stoffwechsels, sowie Grundlagen der klassischen und molekularen Genetik und der Evolutionsbiologie. Erster Teil einer zweisemestrigen Biologievorlesung für Studierende der Argrar-, Lebensmittel- und Umweltnaturwissenschaften.				
Lernziel	Verständnis einiger grundlegender Konzepte der Biologie: die Hierarchie der strukturellen Ebenen der biologischen Organisation, mit dem Schwerpunkt auf der Zelle und ihren Funktionen, dem Stoffwechsel, der Vererbung und der Evolution.				
Inhalt	Struktur und Funktion von Biomakromolekülen; Grundlagen des Stoffwechsels; ein Gang durch die Zelle; Struktur und Funktionen von Membranen; grundlegende Energetik zellulärer Prozesse; Atmung; Photosynthese; Zellzyklus; Meiose und geschlechtliche Fortpflanzung; Mendel- und Molekulargenetik; die chromosomalen Grundlagen der Vererbung; Populations- und Evolutionsbiologie; Prinzipien der Phylogenese.				
Skript	Kein Skript				
Literatur	N. A. Campbell, J. B. Reece: "Biologie" (8. aktualisierte Aufl.); Pearson Studium, München 2009. (deutsche Auflage) oder: N. A. Campbell, J. B. Reece: "Biology" (8th edition); Benjamin Cummings, San Francisco 2008. (English edition)				
Voraussetzungen / Besonderes	Die Vorlesung ist der erste Teil einer zweisemestrigen Biologievorlesung für Studierende mit Biologie als Grundlagenfach.				
701-0243-01L	Biologie III: Ökologie	O	3 KP	2V	H. Dietz, R. Billeter, J. Jokela, C. Vorburger
Kurzbeschreibung	Diese einführende Vorlesung umfasst ökologische Grundkonzepte und die wichtigsten Komplexitätsstufen in der Ökologie. Ökologische Konzepte werden am Beispiel aquatischer und terrestrischer Ökosysteme erarbeitet; entsprechende Methoden zum Studium dieser Systeme werden vorgestellt. Im stärker angewandten Teil der Vorlesung wird die Biodiversität, ihre Gefährdung und ihre Erhaltung besprochen.				
Lernziel	Diese Vorlesung bietet eine Einführung in die Grundlagen der Ökologie. Das Ziel ist ein Vorstellen ökologischer Grundkonzepte und der wichtigsten Komplexitätsstufen, mit denen sich ökologische Forschung befasst: das Individuum, die Population, die Lebensgemeinschaft und das Ökosystem. Diese Konzepte und Komplexitätsstufen werden am Beispiel wichtigster aquatischer und terrestrischer Ökosysteme erarbeitet; entsprechende Methoden zum Studium dieser Systeme werden vorgestellt. Ein weiteres Lernziel dieser Vorlesung ist Erwerbung konkreter Kenntnisse zur Biodiversität, ihrer Gefährdung und ihrer Erhaltung.				
Inhalt	Anhand von Beispielen aus aquatischen oder terrestrischen Ökosystemen werden folgende Inhalte behandelt: 1. Abiotische ökologische Faktoren (Wasserverfügbarkeit, Strahlung, Temperatur, Nährstoffe etc.) 2. Populationsökologie und intraspezifische Konkurrenz 3. Interaktionen zwischen Organismen (Konkurrenz, Räuber-Beute, Parasitismus, Mutualismus etc.) 4. Mechanismen der Koexistenz 5. Lebenszyklen und -strategien 6. Störungen, Bioindikation und Global Change 7. Biodiversität auf verschiedenen Stufen und in verschiedenen Gebieten und Ökosystemen 8. Gefährdung von Arten und Ökosystemen und Naturschutz				
Skript	Es werden Skripten und eine interaktive CD abgegeben				

Literatur	Generelle Ökologie: Townsend, Harper, Begon 2009. Ökologie. Springer, ca. Fr. 70.- Aquatische Ökologie: Lampert & Sommer 1999. Limnoökologie. Thieme, 2. Aufl., ca. Fr. 55.-; Bohle 1995. Limnische Systeme. Springer, ca. Fr. 50.- Naturschutzbiologie: Baur B. et al. 2004. Biodiversität in der Schweiz. Haupt, Bern, 237 S. Primack R.B. 2004. A primer of conservation biology. 3rd ed. Sinauer, Mass. USA, 320 pp.				
529-2001-02L	Chemie I	O	4 KP	2V+2U	W. H. Koppenol , W. Angst, J. E. E. Buschmann, D. Diem, A. Domazou, P. Funck, E. C. Meister, W. Uhlig
Kurzbeschreibung	Allgemeine Chemie I: Chemische Bindung und Molekülstruktur, chemische Thermodynamik, chemisches Gleichgewicht.				
Lernziel	Erarbeiten von Grundlagen zur Beschreibung von Aufbau, Zusammensetzung und Umwandlungen der materiellen Welt. Einführung in thermodynamisch bedingte chemisch-physikalische Prozesse. Mittels Modellvorstellungen zeigen, wie makroskopische Phänomene anhand atomarer und molekularer Eigenschaften verstanden werden können. Anwendungen der Theorie zum qualitativen und quantitativen Lösen einfacher chemischer und umweltrelevanter Probleme.				
Inhalt	<ol style="list-style-type: none"> 1. Grundlagen Materie und Stoffe. Ihre chemischen Formulierungen, Aggregatzustände und quantitativen Beschreibungen. 2. Kräfte in der Chemie Elektrische Ladungen und das Coulomb-Gesetz. Intermolekulare Wechselwirkungen. Kraft und Energie. 3. Stöchiometrie Stoffmenge und Stoffmasse. Die Zusammensetzung von Verbindungen. Die Reaktionsgleichung. Gasgesetze. 4. Atombau und Chemische Bindung Elementarteilchen und Atome. Die Elektronenkonfiguration der Elemente. Elektronische Eigenschaften der Elemente und ihre Periodizität. Die chemische Bindung und ihre Darstellung. Raumstruktur von Molekülen. Molekülorbitale. 5. Grundlagen der chemischen Thermodynamik System und Umgebung. Der Formalismus zur Beschreibung des Zustands und der Zustandsänderungen chemischer Systeme. 6. Erster Hauptsatz Innere Energie, Wärme und Arbeit. Enthalpie und Reaktionsenthalpie. Thermodynamische Standardbedingungen. 7. Zweiter Hauptsatz Entropie. Entropieänderungen im System und im Universum. Reaktionsentropie durch Reaktionswärme und durch Stoffänderungen. 8. Gibbs-Energie Kombination der zwei Hauptsätze. Die Reaktions-Gibbs-Energie und ihre Abhängigkeiten. 9. Chemisches Potential Das chemische Potential als Parameter der Energie des Einzelstoffs. Stoffaktivitäten bei Gasen, kondensierten Stoffen und gelösten Spezies. Die Gibbs-Energie im Ablauf chemischer Reaktionen und die Bedeutung ihres Minimums. Die Gleichgewichtskonstante. 10. Chemisches Gleichgewicht Massenwirkungsgesetz, Reaktionsquotient und Gleichgewichtskonstante. Aktivität gelöster wässriger Spezies. Gleichgewicht bei Phasenübergängen. 11. Säuren und Basen Das Verhalten von Stoffen als Säure oder Base. Der pH-Begriff. Dissoziationsfunktionen von Säuren. Berechnung von pH-Werten. Graphische Darstellung von Säure-Base-Systemen und die Bestimmung ihres pH-Werts. Säure-Base-Puffer. Mehrprotonige Säuren und Basen. 12. Auflösung und Fällung Heterogene Gleichgewichte. Der Lösungsprozess. Löslichkeitskonstante und -Gleichgewicht. Graphische Repräsentation und Bestimmung von Löslichkeitsgleichgewichten. Das Kohlendioxid-Kohlensäure-Carbonat-Gleichgewicht in der Umwelt. 				
Skript	ca. 360 Seiten mit vielen Figuren und durchgerechneten Beispielen.				
Literatur	Brown, LeMay, Bursten CHEMIE (deutsch) Mortimer, Müller CHEMIE (deutsch) Housecroft and Constable, CHEMISTRY (englisch) Oxtoby, Gillis, Nachtrieb, MODERN CHEMISTRY (englisch)				
701-0757-00L	Ökonomie	O	3 KP	2V	R. Schubert
Kurzbeschreibung	Verständnis der grundlegenden mikro- und makroökonomischen Problemstellungen und Theorien; Fähigkeit, wirtschaftspolitisch zu argumentieren und entsprechende Massnahmen zu beurteilen				
Lernziel	Verständnis der grundlegenden mikro- und makroökonomischen Problemstellungen und Theorien; Fähigkeit, ökonomisch zu argumentieren und entsprechende Massnahmen zu beurteilen				
Inhalt	Verhalten von Unternehmen und Haushalten an Märkten; Marktgleichgewicht und Besteuerung; Sozialprodukt und Wirtschaftsindikatoren; Arbeitslosigkeit; Wirtschaftswachstum; Wirtschaftspolitik				
Skript	Herunterladen von Internetplattform				
Literatur	Mankiw, N.G.: Principles of Economics, forth edition, South-Western College/West, Mason 2006. Deutsche Übersetzung: Mankiw, N.G. : Grundzüge der Volkswirtschaftslehre, 3. Aufl., Stuttgart 2004.				
Voraussetzungen / Besonderes	Internetplattform				
401-0251-00L	Mathematik I: Analysis I	O	6 KP	4V+2U	P. Thurnheer
Kurzbeschreibung	Grundthema der Vorlesung: Modellieren, Lösen und Diskutieren konkreter wissenschaftlicher Probleme - speziell durch Differentialgleichungen. Behandelt werden die dazu nötigen mathematischen Hilfsmittel, sowie Konzepte und Fragestellungen, die bei diesem Prozess von Bedeutung sind. Eine Einführung in ein Computer-Algebra-System (Maple) ist in die Veranstaltung integriert.				
Lernziel	Mathematik ist von immer grösserer Bedeutung in den Natur- und Ingenieurwissenschaften. Grund dafür ist das folgende Konzept zur Lösung konkreter Probleme: Der entsprechende Ausschnitt der Wirklichkeit wird in der Sprache der Mathematik modelliert; im mathematischen Modell wird das Problem - oft unter Anwendung von äusserst effizienter Software - gelöst und das Resultat in die Realität zurück übersetzt. Ziel der Vorlesungen Mathematik I und II ist es, dieses Konzept zu erörtern und vertraut zu machen und die mathematischen Grundlagen bereit zu stellen. Das weitaus wichtigste Hilfsmittel im Prozess des Modellierens sind Differentialgleichungen. Sie stehen deshalb im Zentrum beider Vorlesungen.				
Inhalt	Wiederholung der Differentialrechnung. Differenzen- und Differentialgleichungen, Beispiele aus der Populationsdynamik und weitere, geometrische Deutung von Differentialgleichungen, Gleichgewichte, Linearisierung und Stabilität, numerische Lösung. Elemente der Regressionsrechnung. Taylorpolynome. Komplexe Zahlen. Lineare Differentialgleichungssysteme in 2 Dimensionen.				

Skript	Handouts zu verschiedenen Abschnitten
Literatur	- Storrer, H. H.: Einführung in die mathematische Behandlung der Naturwissenschaften, Birkhäuser 1992. - Papula, L.: Mathematik für Ingenieure und Naturwissenschaftler, Vieweg, Bd. 2 - Schurster, R.: Grundkurs Biomathematik, Teubner 1995.
Voraussetzungen / Besonderes	Beispielorientiert Voraussetzungen: Vertrautheit mit den Grundlagen der Analysis, insbesondere mit dem Funktions- und Ableitungsbegriff.
751-0013-00L	World Food System (Welternährungssystem) O 4 KP 4V E. J. Windhab, I. M. Egli, M. Kreuzer, B. Lehmann, M. Loessner
Kurzbeschreibung	Die Grundlagen des World Food System (Welternährungssystem) werden anhand von Fallbeispielen aus der Forschung entlang der Nahrungskette in Ländern verschiedener Entwicklungsstufen vermittelt. Damit soll Verständnis für die assoziierten globalen Problemstellungen, insbesondere Nahrungsmittelknappheit, falsche Ernährung, Lebensmittelqualität und -sicherheit sowie Umweltfragen generiert werden.
Lernziel	Mit Besuch dieser Lehrveranstaltung erfassen Studierende die Elemente des ETH World Food System (WFS) und damit verbundener Problemkreise. Insbesondere wird ihnen die Bedeutung der vier Säulen einer globalen Ernährungssicherung bekannt sein, die da sind: (I) Lebensmittel (LM)-Verfügbarkeit (einschl. Erzeugung und Verarbeitung), (II) Zugang zu LM (physisch und monetär), (III) LM-Verwertung (einschl. Qualität und Sicherheit sowie Gesundheit und Wohlbefinden) und (IV) Stabilität der Randbedingungen (ökologisch, ökonomisch und politisch). Die somit vermittelten Einblicke sollen die globalen Hintergründe unserer ETH-Forschung zur Sicherstellung der künftigen Lebensmittelversorgung bewusst machen und damit Motivation und Verständnis für die Einordnung nachfolgender fachspezifischer Lehrveranstaltungen erzeugen. Diese Lehrveranstaltung bezieht Aspekte der Agrar- und Lebensmittelwissenschaften gleichermaßen ein und fördert somit auch die Entwicklung einer notwendigen interdisziplinären Betrachtungsweise der beschriebenen WFS Thematik.
Inhalt	An Fallbeispielen bestimmter Lebensmittel pflanzlicher und tierischer Herkunft wird die gesamte Ernährungskette von der Erzeugung des Rohstoffs bis hin zum verarbeiteten Lebensmittel und dessen verbraucherrelevanten Eigenschaftsfunktionen aufgezeigt. Dabei werden jeweils relevante Aspekte für Industrie-, Schwellen und Entwicklungsländer über ingenieur-, natur- und sozialwissenschaftliche Ansätze vermittelt.
Skript	Skripte, Links und andere Unterlagen werden zu Beginn oder während der Lehrveranstaltung bereitgestellt oder bekanntgegeben.
Literatur	Information zu Büchern und anderer Literatur wird während der Lehrveranstaltung bekanntgegeben.
Voraussetzungen / Besonderes	Das Fach soll Studierenden vornehmlich der Agrar- und Lebensmittelwissenschaften die Schnittstellen dieser beiden Bereiche im Kontext zu wichtigen globalen Fragestellungen nahebringen. Ferner sollen den Studierenden im ersten Studienjahr Aus- und Einblicke gegeben werden, welche spezifische Zielrichtungen erkennen und formulieren helfen und somit motivieren die dafür notwendigen Grundlagen zielgerichtet zu adaptieren. Das Fach ist Teil der Basisprüfung nach dem ersten Studienjahr. Die schriftliche Prüfung erlaubt das Mitbringen von Unterlagen ("Open Book"), andere Hilfsmittel sind nicht gestattet. Die Vorlesungssprache ist deutsch.

701-0025-00L	Erd- und Produktionssysteme O 5 KP 4V C. Schär, E. Frossard, D. Giardini, B. Lehmann, J.-P. Sorg, B. Wehrli, S. Willett
Kurzbeschreibung	Die Vorlesung vermittelt eine wissenschaftliche Einführung in zentrale Aspekte des Planeten Erde: von der Entstehung des Planetensystems, über seine Eigenschaften und Ressourcen (Mineralien, Böden, Klima, Wasserkreislauf, Vegetation), bis zur landwirtschaftlichen Produktion.
Lernziel	Überblick und Verständnis zentraler Aspekte des Planeten Erde und seiner Rolle bei der landwirtschaftlichen Produktion, unter Berücksichtigung aktueller Herausforderungen wie Klimawandel, Wasserkrise, Abholzung, Nord-Süd-Konflikt und Biodiversität.
Inhalt	Entstehung des Planetensystems, Zusammensetzung der Erde und Atmosphäre, Bildung der Kontinente und Ozeane, Biogeochemische Kreisläufe, Plattentektonik und Erdbeben, Erosion, Klima, Wasserkreislauf, Oberflächengewässer, Vegetation, Wald und Nutzpflanzen, Nahrungsmittelproduktion unter Berücksichtigung von weltweiten ökologischen und ökonomischen Zusammenhänge.
Skript	Skript wird durch Dozenten abgegeben und/oder per Web zur Verfügung gestellt.
Voraussetzungen / Besonderes	Weitere Information: http://www.agrarerdumwelt.ethz.ch/education/bachelor/sem1/index_DE

►► Zusatzfächer Basisjahr

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
751-0801-00L	Biologie I: Übungen (in G)	O	1 KP	2U	E. B. Truernit
Kurzbeschreibung	Grundlagen der Lichtmikroskopie: präparieren, mikroskopieren und dokumentieren. Bau der Kormophyten: Organe, Gewebe und Zellen. Bau und Funktion von Wurzeln, Stengeln und Blättern. Anpassung von Pflanzen an extreme Standorte. Besonderheiten der Pflanzenzelle. Fortpflanzung der Angiospermen. Entwicklung von Frucht und Samen. Samenkeimung.				
Lernziel	Fertigkeit im Präparieren, Mikroskopieren und Dokumentieren pflanzlicher Objekte. Verstehen der Zusammenhänge zwischen Struktur und Funktion auf der Ebene der Organe, Gewebe und Zellen. Brückenschlag zu Pflanzensystematik, Physiologie und Ökologie. Freude am ästhetischen Aspekt der äusseren und inneren Architektur der Pflanzen.				
Inhalt	Grundlagen der Lichtmikroskopie: Auge, Abbildung durch eine Sammellinse, einfache und zusammengesetzte Mikroskope. Kennzeichnung von Objektiven, Okularen und Kondensoren. Köhlersches Beleuchtungsprinzip. Bildentstehung nach Abbe. Optische Kontrastverfahren (zentrales und schiefes Hellfeld, Dunkelfeld, Phasenkontrast und Polarisationskontrast). Messen im Mikroskop. Bau der Kormophyten: Organe, Gewebe und Zellen. Bau und Funktion der drei Grundorgane Wurzel, Stengel und Blatt. Färbemethoden in Pflanzenhistologie und -zytologie. Anpassung von Pflanzen an extreme Standorte: Xerophyten, Hydrophyten und Insektivoren. Besonderheiten der Pflanzenzelle: Plastiden, Zellwand und Vakuole. Fortpflanzung der Angiospermen: Blütenbau, Entwicklung der Gametophyten, Bestäubung und Doppelbefruchtung, Entwicklung von Frucht und Samen, Samenkeimung und Reservestoffe in Endosperm und Speicherkotyledonen.				
Skript	Roland H. Gebert: Übungen Allgemeine Biologie I				
Literatur	W. Nultsch: Mikroskopisch-Botanisches Praktikum. 11. Auflage, Georg Thieme Verlag, Stuttgart - New York 2001				
Voraussetzungen / Besonderes	In Gruppen von maximal 30 Studierenden.				
751-0001-00L	E in das Studium E- 0 KP 1V Dozent/innen				
Kurzbeschreibung	Fachliche und organisatorische Begleitung der neu eingetretenen Studierenden.				
Lernziel	Orientierungshilfe für Neueintretende am Departement Agrar- und Lebensmittelwissenschaften.				

Inhalt	- Aufbau des Studiums - Struktur des D-AGRL, zugehörige Institute, Professuren, Forschung - Tipps zum Studium (Prüfungsregulativ, Arbeitstechnik im Studium, - Infrastruktur und zusätzliche Angebote) - Orientierung über Projekt- und Bachelorarbeit, Exkursionen und Praktika - Vorstellung der Studierendenorganisationen - Einblick in die fachliche Relevanz der Grundlagenfächer im 1. - Studienjahr				
529-0030-00L	Praktikum Chemie	O	3 KP	6P	M. Morbidelli, J. Klaus
Kurzbeschreibung	Im Praktikum Chemie werden grundlegende Techniken der Laborarbeit erlernt. Die Experimente umfassen sowohl analytische als auch präparative Aufgaben. So werden z. B. Boden- und Wasserproben analysiert, ausgewählte Synthesen durchgeführt, und die Arbeit mit gasförmigen Substanzen im Labor wird vermittelt.				
Lernziel	Einblick in die experimentelle Methodik der Chemie: Verhalten im Labor, Umgang mit Chemikalien. Beobachten und Beschreiben grundlegender chemischer Reaktionen.				
Inhalt	Natürliche und künstliche Stoffe: Merkmale, Gruppierungen, Persistenz. Solvation: vom Wasser bis zum Erdöl. Protonenübertragungen. Lewis-Säuren und Basen: Metallzentren und Liganden. Elektrophile C-Zentren und nukleophile Reaktanden. Mineralbildung. Redoxprozesse: Uebergangsmetallkomplexe. Gase der Atmosphäre.				
Skript	Das Skript zum Praktikum und die Versuchsanleitungen werden auf einer eigenen homepage zugänglich gemacht. Die entsprechenden Informationen werden am 1. Semestertag bekanntgegeben.				
Literatur	Die genaue Vorbereitung anhand des Praktikums- und des Vorlesungsskripts ist Voraussetzung für die Teilnahme am Praktikum.				
252-0839-00L	Einsatz von Informatikmitteln	O	2 KP	2G	H.-J. Böckenhauer
Kurzbeschreibung	Publizieren über Internet: Persönliche Webseite, Webserver. Tabellenkalkulation: Einfache Simulationen, numerische Methoden. Visualisierung mehrdimensionaler Daten: Erkundende Datenanalyse. Datenverwaltung mit Listen und Tabellen: Filtern, Listen in Tabellen umwandeln. Relationale Datenbanken: Datenbankzugriffe, Erweitern von Relationen. Makroprogrammierung am Beispiel der Tabellenkalkulation.				
Lernziel	Lernen, einen Personalcomputer und Rechnernetze als Arbeitsmittel für die Beschaffung und die effiziente Verarbeitung wissenschaftlicher Daten einzusetzen. Die Fähigkeit aneignen, ein Anwendungsprogramm für PC im Selbststudium zu erlernen. Erwerb von Grundkompetenzen für die Anwendung der Tabellenkalkulation, von einfachen Datenbanken und multivariaten grafischen Methoden. Lernen, mit Hilfe der Makroprogrammierung die Funktionalität von Anwendungsprogrammen zu erweitern. Die Grundlage für weiterführende Informatik-Lehrveranstaltungen schaffen.				
Inhalt	1. Publizieren über Internet 2. Datenverarbeitung mit Methoden der Tabellenkalkulation 3. Visualisierung mehrdimensionaler Daten 4. Datenverwaltung mit Listen und Tabellen 5. Datenverwaltung mit einer relationalen Datenbank 6. Einführung in die Makroprogrammierung				
Skript	Elektronisches Tutorial (www.et.ethz.ch)				
Voraussetzungen / Besonderes	Diese Vorlesung basiert auf anwendungsorientiertem Lernen. Den grössten Teil der Arbeit verbringen die Studierenden damit, ein elektronisches Tutorial zu bearbeiten und die Resultate mit Assitierenden zu diskutieren.				

► 3. Semester BSc (Studienreglement 2010)

►► Grundlagenfächer II: Prüfungsblock 1 (3. Sem.)

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
701-0255-00L	Biochemie	O	2 KP	2V	H.-P. Kohler, W. Angst
Kurzbeschreibung	Vermittlung der Grundlagen der Biochemie und der wichtigsten Stoffwechselreaktionen.				
Lernziel	Aufbauend auf den Biologievorlesungen im 1. und 2. Semester sollen biochemische Kenntnisse in Enzymologie, Membranbiochemie und Intermediärstoffwechsel erarbeitet werden.				
Inhalt	Kursinhalt Einführung, Grundlagen, Zusammensetzung der Zelle, biochemische Einheiten, Repetition relevanter Reaktionen der organischen Chemie Struktur und Funktion der Proteine Kohlenhydrate, Aufbau und Struktur der DNA Lipide und biologische Membranen Enzyme und Enzymkinetik Katalytische Strategien Der Stoffwechsel: Konzepte, Grundmuster und thermodynamische Grundlagen Glykolyse und Gärungen Citratzyklus Oxidative Phosphorylierung, Repetition der relevanten Grundlagen der Redoxchemie Fettsäuremetabolismus				
Skript	Als Skript wird das Biochemiebuch von Lubert Stryer verwendet.				
Literatur	Empfohlenes Lehrbuch: Stryer: Biochemie, 6. Auflage, Spektrum Akademischer Verlag, 2007, Autoren: J. M. Berg, J. L. Tymoczko, L. Stryer				
	Die Studierenden können selbstverständlich auch die englische Ausgabe verwenden.				
751-1101-00L	Finanz- und Rechnungswesen	O	2 KP	2G	M. Dumondel
Kurzbeschreibung	Die Buchhaltung als Bestandteil des komplexen Systems der Unternehmung zu verstehen				
Lernziel	Die Buchhaltung nicht als isolierte Disziplin, sondern als Bestandteil des komplexen Systems der Unternehmung zu verstehen				
Inhalt	Rechnungswesen als Teil der Betriebswirtschaftslehre. Die verschiedenen Schritte zur Aufstellung und Auswertung der Buchhaltung werden studiert. Der Hauptteil der Vorlesung wird der Finanzbuchhaltung gewidmet, die Grundzüge der Betriebsbuchhaltung dennoch auch dargestellt. Im Rahmen der Vorlesung werden auch konkrete Fälle abgeklärt und praktische Übungen durchgerechnet.				
Skript	Arbeitsunterlage und angegebene Lehrbücher.				
Literatur	Wird in der Vorlesung angegeben				
752-4001-00L	Mikrobiologie	O	2 KP	2V	M. Ackermann, M. Schuppler,

Kurzbeschreibung	Vermittlung der Grundlagen im Fach Mikrobiologie mit Schwerpunkt auf den Themen: Bakterielle Zellbiologie, Molekulare Genetik, Wachstumsphysiologie, Biochemische Diversität, Phylogenie und Taxonomie, Prokaryotische Vielfalt, Interaktion zwischen Menschen und Mikroorganismen sowie Biotechnologie.				
Lernziel	Vermittlung der Grundlagen im Fach Mikrobiologie.				
Inhalt	Der Schwerpunkt liegt auf den Themen: Bakterielle Zellbiologie, Molekulare Genetik, Wachstumsphysiologie, Biochemische Diversität, Phylogenie und Taxonomie, Prokaryotische Vielfalt, Interaktion zwischen Menschen und Mikroorganismen sowie Biotechnologie.				
Skript	Wird von den jeweiligen Dozenten ausgegeben.				
Literatur	Die Behandlung der Themen erfolgt auf der Basis des Lehrbuchs Brock, Biology of Microorganisms				
402-0063-00L	Physik II	O	5 KP	3V+1U	A. Vaterlaus
Kurzbeschreibung	Einführung in die Denk- und Arbeitsweise in der Physik anhand von Demonstrationsexperimenten: Magnetismus, Brechung und Beugung von Wellen, Elemente der Quantenmechanik mit Anwendung auf die Spektroskopie, Thermodynamik, Phasenumwandlungen, Transportphänomene. Wo immer möglich werden Anwendungen aus dem Bereich des Studienganges gebracht.				
Lernziel	Förderung des wissenschaftlichen Denkens. Es soll die Fähigkeit entwickelt werden, beobachtete physikalische Phänomene mathematisch zu modellieren und die entsprechenden Modelle zu lösen.				
Inhalt	Magnetismus, Elektromagnetische Wellen, Wellenoptik, Strahlenoptik, Quantenoptik, Quantenmechanik, Thermische Eigenschaften, Transportphänomene, Wärmestrahlung				
Skript	Skript wird verteilt.				
Literatur	Friedhelm Kuypers Physik für Ingenieure und Naturwissenschaftler Band 2 Elektrizität, Optik, Wellen Verlag Wiley-VCH, 2003, Fr. 77.- Hans J. Paus Physik in Experimenten und Beispielen Carl Hanser Verlag, München, 2002, 1068 S. Paul A. Tipler Physik Spektrum Akademischer Verlag, 1998, 1522 S., ca Fr. 120.- David Halliday Robert Resnick Jearl Walker Physik Wiley-VCH, 2003, 1388 S., Fr. 87.- (bis 31.12.03) dazu gratis Online Ressourcen (z.B. Simulationen): www.halliday.de				
751-7001-00L	Ernährungswissenschaften I	O	2 KP	2V	C. Wolfrum
Kurzbeschreibung	Schwerpunkt sind die für Mensch und Tier ernährungsphysiologisch relevanten Aspekte der Nährstoffe (Biochemie, Verdauung, Intermediärstoffwechsel Bedarfsdeckung). Die energieliefernden Nährstoffe (Kohlenhydrate, Lipide und Proteine) werden umfassend behandelt, die nicht-energieliefernden Nährstoffe (Mineralstoffe, Vitamine und Wasser) werden ebenfalls angesprochen.				
Lernziel	Die Vorlesung stellt eine Einführung in die allgemeine Ernährungslehre mit besonderer Ausrichtung auf die Stoffwechsellumsetzungen des monogastrischen Tieres und des Menschen dar. Aber auch Gesichtspunkte der Ernährung der Wiederkäuer werden berücksichtigt.				
Inhalt	Ernährungsphysiologisch relevante Aspekte des Chemismus der Hauptnährstoffe - Verdauung der Hauptnährstoffe - Intermediärstoffwechsel mit seinen Regelmechanismen - Bedarf und Bedarfsdeckung von Energie und Hauptnährstoffen				
Skript	Skript wird abgegeben; ppt-Präsentationen sind verfügbar unter: http://www.nb.inw.agrl.ethz.ch/lehr_frame_nb.html				
Literatur	verfügbar unter: http://www.nb.inw.agrl.ethz.ch/lehr_frame_nb.html				
Voraussetzungen / Besonderes	Zur Erlangung der Kreditpunkte findet eine schriftliche Prüfung statt.				
401-0253-00L	Mathematik III: Lineare Algebra und Systemanalyse II	O	4 KP	2V+1U	N. Gruber, P. Thurnheer, M. Vogt
Kurzbeschreibung	Vertiefung und Veranschaulichung durch ausgesuchte praxisnahe Beispiele der in der Mathematik I und II bereit gestellten Theorie. Mathematik: Partielle Differentialgleichungen (kurzer Überblick). Systemanalyse: Nichtlineare Boxmodelle mit einer oder mehreren Variablen; zeitdiskrete Modelle, kontinuierliche Modelle in Raum und Zeit.				
Lernziel	Lernziel ist das Vertiefen des Stoffes aus der Mathematik I & II und Systemanalyse I anhand von Beispielen und Anwendungen.				
Skript	Imboden, D. and S. Koch (2003) Systemanalyse - Einführung in die mathematische Modellierung natürlicher Systeme. Berlin Heidelberg: Springer Verlag. Folien werden über das Web zur Verfügung gestellt: http://www.up.ethz.ch/education/system_analysis/index_DE				
701-0501-00L	Pedosphäre	O	3 KP	2V	R. Kretzschmar, J. G. Wiederhold
Kurzbeschreibung	Einführung in die Entstehung und Eigenschaften von Böden in Abhängigkeit von Ausgangsgestein, Relief, Klima und Bodenorganismen. Komplexe Zusammenhänge zwischen den bodenbildenden Prozessen, den physikalischen und chemischen Bodeneigenschaften, Bodenorganismen, und ökologischen Standortseigenschaften von Böden werden erläutert und an Hand von zahlreichen Beispielen illustriert.				
Lernziel	Einführung in die Entstehung und Eigenschaften von Böden in Abhängigkeit von Ausgangsgestein, Relief, Klima und Bodenorganismen. Komplexe Zusammenhänge zwischen den bodenbildenden Prozessen, den physikalischen und chemischen Bodeneigenschaften, Bodenorganismen, und ökologischen Standortseigenschaften von Böden werden erläutert und an Hand von zahlreichen Beispielen illustriert.				
Inhalt	Definition der Pedosphäre, Bodenfunktionen, Gesteine, Minerale und Verwitterung, Bodenorganismen, organische Bodensubstanz, physikalische Eigenschaften und Funktionen, chemische Eigenschaften und Funktionen, Bodenbildung und Bodenverbreitung, Grundzüge der Bodenklassifikation, Bodenzonen der Erde, Bodenfruchtbarkeit, Bodennutzung und Bodengefährdung.				
Skript	Skript wird während der ersten Vorlesung verkauft (15.- SFr).				
Literatur	- Scheffer F. Scheffer/Schachtschabel - Lehrbuch der Bodenkunde, 15. Auflage, Spektrum Akademischer Verlag, Heidelberg, 2002. (Achtung: 16. Auflage erscheint im Herbst 2009) - Brady N.C. and Weil, R.R. The Nature and Properties of Soils. 14th ed. Prentice Hall, 2007.				
Voraussetzungen / Besonderes	Voraussetzungen: Grundlagen in Chemie, Biologie und Geologie.				

►► Grundlagenfächer II: Prüfungsblock 2 (3. Sem.)

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
751-6101-00L	Physiologie und Anatomie von Mensch und Tier I	O	2 KP	2V	M. C. Härdi-Landerer, H. Welzl
Kurzbeschreibung	Vermittlung von Grundkenntnissen der Physiologie und Anatomie von Mensch und Tier. Der Schwerpunkt liegt dabei auf dem Verständnis der Zusammenhänge zwischen Morphologie und Funktion des Organismus, insbesondere der landwirtschaftlichen Nutztiere. Dies wird durch die Besprechung von Funktionskreisen gefördert. Die Vorlesung ist in zwei aufeinander aufbauende Teile gegliedert.				
Lernziel	Die Lehrveranstaltung befähigt die Studierenden grundlegende Funktionen des Organismus zu verstehen und pathophysiologische Zusammenhänge nachvollziehen zu können.				
751-1551-00L	Ressourcen- und Umweltökonomie	O	3 KP	2V	L. Bretschger, S. Engel, F. Schläpfer
Kurzbeschreibung	Interdependenzen von Wirtschaft und Umwelt, Marktversagen, externe Effekte und öffentliche Güter, Bewertung von Umweltgütern, Internalisierung externer Effekte; Ökonomie nicht-erneuerbarer Ressourcen, Ökonomie erneuerbarer Ressourcen, Kosten-Nutzen-Analyse, Nachhaltigkeitsthematik und internationale Aspekte der Ressourcen- und Umweltökonomie.				
Lernziel	Verständnis für die wesentlichen Themen und Methoden in der Ressourcen- und Umweltökonomie; Erlangen der Fähigkeit, zu typischen aktuellen Umweltproblemen Stellung zu nehmen und Lösungen mit präzisen verbalen Erklärungen, Grafiken und/oder mathematischen Modellen abzuleiten.				
Inhalt	Themen sind: Einführung in die Ressourcen- und Umweltökonomie Die Bedeutung von Ressourcen- und Umweltökonomie Hauptthemen der Ressourcen- und Umweltökonomie Normative Grundlagen Utilitarismus Fairness nach Rawls Wirtschaftliches Wachstum und Umwelt Externe Effekte im Bereich des Umweltschutzes Staatliche Internalisierung der externen Effekte Private Internalisierung der externen Effekte: das Coase-Theorem Trittbrettfahrerproblem und öffentliche Güter Arten der Politik Effizienter Grad der Verschmutzung Steuern und Zertifikate "Command and Control" Instrumente Empirische Daten über nicht-erneuerbaren natürlichen Ressourcen Optimales Preisentwicklung: die Hotelling-Regel Auswirkungen von Exploration und Backstop-Technologie Auswirkungen verschiedener Arten von Märkten Biologische Wachstumsfunktionen Optimale Ernte von nachwachsenden Ressourcen Übermäßiger Gebrauch von "Open-Access"-Ressourcen Kosten-Nutzen-Analyse und die Umwelt Messen des Nutzens der Umwelt Berechnung der Kosten von Massnahmen Konzept der Nachhaltigkeit Technologische Machbarkeit Konflikte Nachhaltigkeit / Optimalität Indikatoren für Nachhaltigkeit Problematik des Klimawandels Kosten und Nutzen des Klimawandels Der Klimawandel als internationale Externalität Internationale Klimapolitik: Kyoto-Protokoll Die Umsetzung des Kyoto-Protokolls in der Schweiz.				
Literatur	Perman, R., Ma, Y., McGilvray, J, Common, M.: "Natural Resource & Environmental Economics", 3d edition, Longman, Essex 2003.				

►► Agrarwissenschaftliches Praktikum (3. Sem.)

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
751-0201-00L	E in die Praxis ■		0 KP	1K	J. A. P. Beck
Kurzbeschreibung	<i>Gemäss Praxisreglement Agrarwissenschaft Art. 3 und 5 ist der Besuch dieser Lehrveranstaltung Bedingung für den Erwerb KP Agrarwissenschaftliches Praktikum.</i> Die Studierenden werden ins Thema eingeführt sowie in fachlicher und organisatorischer Hinsicht auf die einzelnen Komponenten des Agrarwissenschaftlichen Praktikums vorbereitet.				
Lernziel	Vorbereitung auf das Agrarwissenschaftliche Praktikum				
Inhalt	Allgemeine Erläuterungen (fachlicher und organisatorischer Art) zu den einzelnen Komponenten des Agrarwissenschaftlichen Praktikums. Spezifische Erläuterungen zu den zur Verfügung stehenden Fachaufgaben.				
Skript	Ausgewählte Informationen werden schriftlich und/oder elektronisch abgegeben.				

►► Agrar-Naturwissenschaften (3. Sem.)

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
751-3401-00L	Pflanzenernährung I	W	2 KP	2V	E. Frossard
Kurzbeschreibung	Vermittelt werden: die Prozesse zur Steuerung der Aufnahme und des Transportes von Nährstoffen und Wasser in die Pflanze; die Assimilation von Nährstoffen in der Pflanze; der Zusammenhang zwischen Nährstoffaufnahme und Ertrag; die Rolle des Bodens als Nährstofflieferant; die Grundlagen der Düngung für verschiedene Kulturen unter Verwendung von mineralischen und organischen Düngern.				
Lernziel	Ziele dieser Lehrveranstaltung sind: Sie verstehen wie Nährstoffe und Wasser in die Pflanze aufgenommen werden, wie sie in der Pflanze transportiert werden und wie die Nährstoffe assimiliert werden. Sie verstehen die Bedeutung und Funktion von Nährstoffen in der Pflanze. Sie sind in der Lage zu erklären, wie Nährstoffe den Ertrag und die Qualität von geernteten pflanzlichen Produkten beeinflussen. Sie können am Ende der Vorlesung einen Düngungsplan für Ackerkulturen unter Schweizerischen Bedingungen herstellen.				

Inhalt	Die Einführung zeigt die Herausforderung einer ausgeglichener Düngung von Kulturpflanzen. Danach wird die Physiologie der Pflanzenernährung vermittelt (Nährstoff- und Wasseraufnahme in die Pflanze, Transport von Wasser und Nährstoffen in der Pflanze, Assimilation von Nährstoffen, physiologische Rolle der Nährstoffe). Die Wichtigkeit der Nährstoffe für die Ertragsbildung und die Qualität von Ernteprodukten wird dargestellt. Am Schluss werden die Grundlagen der Düngung behandelt (Nährstoffverfügbarkeit im Boden, Berechnung der Düngung, Vorstellung der verschiedenen Düngungstypen).				
Skript	Ein Skript wird verteilt für den Teil "Physiologie der Pflanzenernährung". Für den Teil Düngung werden wir die letzte Ausgabe der "Grundlagen für die Düngung im Acker und Futterbau" vom ART und ACW verwenden (GRUDAF/DBF).				
Literatur	Physiology of plant nutrition: Epstein and Bloom 2004. Mineral nutrition of plants: Principles and perspectives Taiz and Zeiger 2002. Plant physiology. Marschner 1995. Mineral Nutrition of higher plants. Schilling 2000. Pflanzenernährung und Düngung. Schubert S 2006 Pflanzenernährung Grundwissen Bachelor Ulmer UTB Pictures of nutrients deficiency symptoms: Bergmann, W. 1988. Ernährungsstörungen bei Kulturpflanzen. http://www.tfl.de/visuplant/vp_idx.htm Water balance: Kramer, P.J., Boyer, J.S. 1995. Water relations of plants and soils. Lösch, R. 2001. Wasserhaushalt der Pflanzen. Ehlers, W. 1996. Wasser in Boden und Pflanze.				

751-4501-00L	Phytomedizin: Entomologie	W	1 KP	1V	S. Dorn
Kurzbeschreibung	Angewandte Entomologie: Wichtige Schadinsekten und ihre Antagonisten an Kulturpflanzen, Arthropoden im Vorratsschutz und im Gesundheitssektor, Insektenökologie und Schädlingskontrolle.				
Lernziel	Am Ende dieses Kurses über Angewandte Entomologie haben die Studierenden (1) einen Überblick über herbivore Insekten (Schädlinge) und ihrer natürlichen Gegenspieler in Agrarökosystemen gewonnen, verbunden mit einem Einblick in aktuelle Forschungsarbeiten, sowie (2) ein vertieftes Verständnis von Populationsdynamik und Schadensbildung anhand ausgewählter Beispiel aus Pflanzen-, Tier- und Humangesundheit.				

751-4501-01L	Phytomedizin: Pflanzenpathologie	W	1 KP	1V	B. McDonald
Kurzbeschreibung	Themen: Pflanzenkrankheiten in Agroökosystemen, Einteilung der Krankheitserreger, Lebenszyklen, Befallstrategien der Krankheitserreger und Abwehrmechanismen der Pflanzen. Gen-für-Gen Systeme, Kontrollstrategien.				
Lernziel	Verstehen von Ursachen und Auswirkungen von Pflanzenkrankheiten auf das Agrarökosystem.				
Inhalt	Plant pathology and human affairs, A short history of plant pathology. Kochs Postulates. Abiotic diseases. Categories of infectious agents. Pathogen life cycles and disease cycles. Disease development. Plant resistance mechanisms. Genetics of plant resistance. Epidemiology and disease forecasting. Control strategies: exclusion and quarantines, sanitation, crop rotation, biocontrol, genetic resistance. Fungicides and risk assessment. Genetic engineering of resistance. Integrated management strategies.				
Skript	Lecture notes will be available for purchase at the cost of reproduction.				
Literatur	Agrios, G.N. 2005. Plant Pathology, 5. Edition, Academic Press, Inc. Lucas, J.A. 1998. Plant Pathology and Plant Pathogens. 3. Edition, Blackwell Science. pp. 274				

751-6301-00L	Tierzucht I	W	2 KP	2V	M. Schneeberger
Kurzbeschreibung	Einführung in Grundlagen der Tierzucht. Bedeutung der tierischen Produktion. Nutztierarten und ihre Produkte, Leistungsprüfungen, funktionelle Merkmale, genetische Vielfalt, Zuchtziele. Qualitative und quantitative Merkmale. Grundkenntnisse der Zuchtmethoden: genetische und umweltbedingte Variation, Heritabilität, genetische Korrelation, Zuchtwertschätzung, Selektion, Paarungssysteme.				
Lernziel	Aufzeigen der Bedeutung der tierischen Produktion für die schweizerische und internationale Landwirtschaft. Nennen der landwirtschaftlichen Nutztiere, ihrer Produkte, der Systematik und der Zucht- und Produktionsziele. Beschreiben der Methoden zur Messung der tierischen Leistung (Leistungsprüfungen) und der funktionellen Merkmale. Definieren der wichtigsten Parameter für die Tierzucht, Beschreiben der wichtigsten Zuchtmethoden.				
Inhalt	Evolution, Domestikation, Zuchtgeschichte. Definitionen, Modelle der Tierproduktion, Nutztierarten, Bestände, Verteilung. Genetische Polymorphismen und ihre Anwendungen in der Tierzucht. Genetische Vielfalt, Rassen, Nutzungsrichtungen, Zuchtziele. Merkmale: Leistungseigenschaften, funktionelle Eigenschaften. Leistungsprüfungen, Herdenremontierung. Qualitative (monogene) und quantitative (polygene) Eigenschaften, Mendel'sche Genetik, quantitative Genetik. Genetische und umweltbedingte Variation, Heritabilität, genetische Korrelation, Selektion, Selektionserfolg.				
Skript	Folien und einzelne Kapitel aus Textbuch werden auf der Homepage zur Verfügung gestellt.				
Literatur	Künzi und Stranzinger. Allgemeine Tierzucht. 1992. Ulmer. (Vergriffen) Weitere Literatur wird in der Vorlesung bekannt gegeben.				

►► Agrar- und Ressourcenökonomie (3. Sem.)

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
751-2001-00L	Raum- und Regionalentwicklung	W	2 KP	2V	C. Lüscher, A. Gerber
Kurzbeschreibung	Einblick in die "Raumplanung Schweiz"; Vermittlung der Grundlagen für eine erfolgreiche Regionalentwicklung anhand eigener konkreter Erfahrungen.				
Lernziel	Lernziele: Die Studentin/der Student soll einen Einblick in die "Raumplanung Schweiz" erhalten und Verständnis entwickeln bezüglich der Raumnutzung; er/sie soll die wichtigsten Begriffe und Gesetze kennen lernen und sich einen Überblick über den Stand der Sach-, Richt- und Nutzungsplanung verschaffen. Die Studentin/der Student soll für regionalpolitische Fragen sensibilisiert werden. Er/sie soll die wichtigsten gesetzlichen Grundlagen und Rahmenbedingungen der Regionalentwicklung kennen und deren Wirkungen auf die verschiedenen Ebenen verstehen.				

Inhalt	Raumplanung: - Grundlagen für den Einstieg in die Raumplanung - Übersicht über die Instrumente und Gesetze - Stand und künftige Entwicklung der Raumplanung in der Schweiz (und in Europa?) - Zusammenhänge zwischen Raumnutzung und Umwelt Regionalentwicklung: - Vermittlung der Grundlagen für eine erfolgreiche Regionalentwicklung anhand eigener konkreter Erfahrungen (Instrumente, Sektorpolitiken, Umsetzungsbeispiele) - Diskussion der bestehenden regionsspezifischen Instrumente im Hinblick auf die Revision der Regionalpolitik des Bundes - Rolle der verschiedenen Akteure der Regionalpolitik				
Skript	Es wird, u.a. aus technischen Gründen, kein Skript abgegeben; hingegen werden alle wichtigen Unterlagen zu einzelnen Themen ausgeteilt oder via Internet zur Verfügung gestellt.				
Literatur	keine				
Voraussetzungen / Besonderes	Sprache: deutsch (Fachbegriffe auf Französisch/Italienisch)				
751-1651-00L	Welternährung und Agrarmärkte	W	2 KP	2V	R. Jörin
Kurzbeschreibung	Aufbauend auf Kenntnissen der Mikroökonomie werden in dieser Vorlesung die besonderen ökonomischen Aspekte (Angebot, Nachfrage, Preisbildung, Instrumente des Agrarschutzes) zur Welternährung und den weltweiten Agrarmärkten behandelt.				
Lernziel	Verständnis der weltweiten Vorgänge auf den Agrarmärkten und der Folgen für die Welternährung.				
Inhalt	Teil I: Agrarökonomische Grundlagen Mikroökonomische Analyse von Angebot, Nachfrage, und Preisbildung auf Agrarmärkten Teil II: Zentrale Themen im Bereich Welternährung und Agrarmärkte Globalisierung, Entwicklung, Ressourcen und Gesundheit Teil III: Analyse einzelner Agrar- und Rohwarenmärkte Getreide, Ölsaaten, Zucker, Ethanol und Erdöl, Milch und Fleisch				
Skript	Power point Präsentationen				
Literatur	Southgate. D. et al., 2007. The World Food Economy, Blackwell Publishing, Malden MA,USA				

► 5. Semester BSc (Studienreglement 2008)

►► Schwerpunkt Agrar-Naturwissenschaften

►►► Schwerpunkt fächer Agrar-Naturwissenschaften

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
751-4001-00L	Futterbau	W+	2 KP	2G	N. Buchmann, A. Lüscher
Kurzbeschreibung	In diesem Kurs werden die Grundlagen des Futterbaus und der Graslandwissenschaften behandelt: extensive/intensive Nutzung, Bestandesbeurteilung, Bestandeslenkung durch Düngung, Beweidung, Schnitttermine, etc. Die Zusammenhänge zwischen Standort, Bestandeszusammensetzung und Bewirtschaftung auf die Erträge werden erarbeitet.				
Lernziel	Die Studierenden werden wichtige Mischungen und Pflanzengemeinschaften mitteleuropäischer Graslandökosysteme kennen, klassische und aktuelle Arbeiten der Bestandesökophysiologie kennen, in der Lage sein, den Einfluss von Umweltfaktoren und Bewirtschaftung nicht nur auf Einzelpflanzen, sondern auf Pflanzenbestände und ihre Erträge abzuschätzen, üben, ein wissenschaftliches Thema schriftlich prägnant zusammenzufassen. und fähig sein, ihren Arbeitsprozess selbst zu reflektieren.				
Inhalt	In diesem Kurs werden die verschiedenen Typen des Futterbaus und die wichtigsten Mischungen, aber auch natürliche Pflanzengemeinschaften in Mitteleuropa vorgestellt (Bestandesbeurteilung). Basierend auf der Ökophysiologie von Einzelpflanzen wird die Ökophysiologie von Pflanzenbeständen erarbeitet. Es werden verschiedene Arten der Bewirtschaftung vorgestellt (z. B. Bestandeslenkung durch Düngung, Beweidung, Schnitttermine, etc.) und ihre Auswirkungen auf die Bestandeszusammensetzung und auf die Erträge diskutiert. Feedback-Mechanismen zwischen Umwelt und Futterbausystemen werden angesprochen.				
Skript	Handouts werden gegen Entgelt abgegeben.				
Literatur	Wird in der Veranstaltung angesprochen.				
Voraussetzungen / Besonderes	Veranstaltung wird auf Deutsch gehalten.				
751-4101-00L	Kulturpflanzen	W+	2 KP	2G	P. Stamp, R. Messmer
Kurzbeschreibung	Vorstellung der Kulturpflanzen (Getreide, Öl- und Faserpflanzen, Körnerleguminosen, Wurzel- und Knollenfrüchte) bezüglich ihrer Biologie, Standortansprüche, Reaktion auf Umweltfaktoren und ihrer Produktionstechnik.				
751-4201-00L	Hortikultur I	W	1 KP	2V	L. Bertschinger, R. Baur, F. Gasser, J.-L. Spring
Kurzbeschreibung	Einblick in den Obstbau (Vorernte, Nachernte), Beerenbau, Weinbau (inkl. Hinweise auf die Weinbereitung) und Gemüsebau (Vorernte) in der Schweiz (Fortsetzung von Hortikultur I).				
Lernziel	Die Studierenden haben einen Einblick in den Obstbau, Beerenbau, Weinbau und Gemüsebau in der Schweiz und einige interessante wissenschaftlichen Fragen in diesem Zusammenhang.				
Inhalt	Einblick in den Obstbau (Vorernte, Nachernte), Beerenbau, Weinbau (mit ausgewählte Hinweisen auf die Weinbereitung) und Gemüsebau (Vorernte) in der Schweiz: - Beeren: Überblick über die volkswirtschaftliche Bedeutung (Flächen, Betriebe, Rohertträge, ...) der erwähnten Kulturen - Andere Kulturen: Auswahl von wissenschaftlichen und praktischen Hinweisen auf Grundlagen der Anbautechnik, Pflanzenschutz, Physiologie, Sortenkunde, etc. Exemplarische Vermittlung von relevanten Aspekten von Sortenwahl, Anbautechnik, Physiologie und Umweltverhalten sowie Pflanzenschutz, unter besonderer Berücksichtigung der wissenschaftlichen Grundlagen und ihrer Umsetzung.				
Skript	Abgabe an den einzelnen Vorlesungsterminen.				
Voraussetzungen / Besonderes	Vorkenntnisse in Obstbau, Weinbau, Gemüsebau: Besuch von Hortikultur I vorteilhaft. Beeren: keine. Sprache: deutsch oder französisch (je nach Dozent), Unterlagen teilweise auch in englisch.				
751-4503-00L	Pflanzenpathologie I	W+	2 KP	2G	C. Gessler, B. McDonald
751-4701-00L	Herbologie	W+	2 KP	2G	B. Streit, N. Delabays, U. J. Haas

Kurzbeschreibung	Vermittelt werden Grundkenntnisse über Biologie und Ökologie der Unkräuter, Unkraut-Kulturpflanzen-Interaktionen sowie Prinzipien chemischer, physikalischer und biologische Unkrautkontrolle. Weiter werden die Mechanismen des gezielten Unkrautmanagements in unterschiedlichen Anbausystemen und Kulturen erläutert.				
751-4801-00L	Systembezogene Bekämpfung herbivorer Insekten I	W+	2 KP	2G	S. Dorn, K. Mody
Kurzbeschreibung	Im Zentrum steht das Erwerben von Fähigkeiten zur Beurteilung von Strategien zur Lenkung von Schädlingspopulationen im Spannungsfeld Ökonomie- Ökologie- Gesundheit. Agrarwissenschaftlich bedeutende Verfahren werden erklärt und an Beispielen vertieft wie Prävention mittels natürlicher Ressourcen, Überwachung und Prognose, Anti-Resistenz-Strategie, sowie Mittelzulassung samt Ökotoxikologie.				
Lernziel	Die Studierenden erreichen ein gutes Verständnis über grundlegende Aspekte der Schädlingsbekämpfung in Agrarökosystemen und können Handlungsoptionen im Spannungsfeld Ökologie Ökonomie Gesellschaft beurteilen. Sie gewinnen zusätzliche die Fähigkeit, Recherchen über relevante Fragen der Schädlingsbekämpfung durchzuführen und Fallbeispiele kritisch zu beurteilen.				
751-6303-00L	Tierzucht II	W+	2 KP	2G	M. Schneeberger
Kurzbeschreibung	Theorie und Anwendung der Zuchtmethoden. Methoden zum Schätzen von genetischen Parametern und Zuchtwerten. Selektionstheorie und Methoden zum Schätzen des Selektionserfolgs. Spezielle Eigenheiten der Zucht verschiedener Nutztiere. Anwendung der Zuchtmethoden in Zuchtprogrammen.				
Lernziel	Kennen der wichtigen Zuchtmethoden und Anwenden an einfachen Beispielen. Interpretieren von Schätzungen züchterischer Parameter. Spezielle Eigenheiten der Zucht verschiedener Nutztiere erkennen und unterscheiden. Kennen von Struktur und Organisation der Zucht von Nutztieren in der Schweiz. Anwendung von Zuchtmethoden in Zuchtprogrammen aufzeigen.				
Inhalt	Verwandschaft, Inzucht, Kreuzung. Methoden zur Schätzung von genetischer und umweltbedingter Varianz, Heritabilität, genetischer Korrelation, Selektionserfolg, Zuchtwerten. Spezielle Aspekte der Züchtung einzelner Nutztierarten. Übungen.				
Skript	Folien und einzelne Kapitel aus Textbuch werden auf der Homepage zur Verfügung gestellt.				
Literatur	Künzi, N., Stranzinger, G.: Allgemeine Tierzucht, UTB Stuttgart 1993 (vergriffen) Weitere Literatur wird in der Vorlesung bekannt gegeben.				
751-7101-00L	Tierernährung I	W	2 KP	2G	M. Kreuzer, G. Bee, F. Leiber, R. Messikommer, F. Sutter
Kurzbeschreibung	Die Grundlagen der Fütterungsplanung inkl. betrieblicher Nährstoffkreisläufe und -bilanzen werden vermittelt. Beim Wiederkäuer sind grundfutterbasierte Rationen zentral; die Anwendung von Fütterungsprogrammen wird auf Praxisbetrieben angewandt. Bei Schwein und Geflügel werden die Grundlagen des Energie- und Nährstoffbedarfes unter Einbezug von Praxisbeispielen vertieft erarbeitet.				
Inhalt	- Programmteil Wiederkäuer: Einführung in die Winterfütterungsplanung für Milchkühe, Betriebsbesuch (Erfassung aller notwendigen Daten inkl. Futterprobenentnahme für eine konkrete Planung auf einem Praxisbetrieb), Besonderheiten der Milchviehfütterung (Laktationsverlauf, Jahreszeit, etc.); Einführung in den LBL-Fütterungsplan, Möglichkeiten der Futterbeurteilung und -bewertung mit praktischer Beurteilung der gesammelten Proben, Berechnungen und Besprechung Fütterungsplan, Aufstellung der Mineralstoffbilanz, Vorführung von PC-Software zur Fütterungsplanung Vorstellen und diskutieren des Fütterungsplanes auf dem Praxisbetrieb durch die Gruppe. - Programmteil Nicht-Wiederkäuer: Der Energie- und spezifische Nährstoffbedarf beim Schwein und Geflügel; Besonderheiten der Fütterung in den verschiedenen Produktionsphasen; Fütterungsempfehlungen und hinweise. Rationengestaltung und Rezeptoptimierung für Mischfuttermittel anhand verschiedener Beispiele; Einsatzgrenzen von Futtermittel; technologische Futterbearbeitung.				
Skript	Unterlagen werden von jedem der Dozenten zu Beginn seines Teils der Lehrveranstaltung bereitgestellt.				
Literatur	Die Dozierenden geben in der Lehrveranstaltung die relevante Literatur bekannt.				
Voraussetzungen / Besonderes	Blockkurs in Halbtagesform; eingeschlossen sind Betriebsbesuche. Fach mit benoteter Semesterleistung.				
751-7103-00L	Tierernährung II	W+	2 KP	2V	M. A. Boessinger, H. R. Wettstein
Kurzbeschreibung	Die Kenntnisse zur Ernährung von Wiederkäuern und den dabei verwendeten Futter werden vertieft. Einen besonderen Schwerpunkt bilden wirtschaftseigenen Futtermittel, ihre Herstellung und Konservierung sowie ihre Einsatzmöglichkeiten in der Ernährung von Aufzucht- und Milchvieh, Mastind sowie Kleinwiederkäuern. Schliesslich wird Wissen zu spezifischen Problemen der Tierernährung vermittelt.				
Lernziel	Erwerb von Grundkenntnissen in der Ernährung der landwirtschaftlichen Nutztiere.				
Inhalt	Sommer-Winter-Fütterung bei Milchkühen - Mutterkuhfütterung - Vitamin- und Mineralstoffversorgung - Fütterung in Aufzucht - Kälber- und Rindermast - Fütterung Kleinwiederkäuer - Grünfütter - Günfütterkonservierung (Trocknung; Silagebereitung) - Futterhackfrüchte - Ackernebenprodukte.				
Skript	Skript ist vorhanden und wird von jedem der Dozenten zu Beginn der Lehrveranstaltung bereitgestellt.				
Literatur	Eine Literaturliste ist im Skript enthalten.				
Voraussetzungen / Besonderes	Fach mit benoteter Semesterendprüfung				

▶▶▶ Ergänzungsfächer aus Agrar- und Ressourcenökonomie

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
751-1307-00L	Managerial Economics Agri-Food Chain: Strategische Konzepte	W	2 KP	2G	B. Lehmann
Kurzbeschreibung	Die Studierenden lernen und üben die Analyse der Wertschöpfungskette von Agrarbereich über die Verarbeitung bis zum Lebensmittelhandel. Es werden theoretische Konzepte der ökonomisch basierten Entscheidungsfindung mit konkreten Anwendungen der unternehmerischen Praxis kombiniert				
Lernziel	Das Oberziel der Lehrveranstaltung ist das ökonomiebasierte Verständnis der unternehmerischen Entscheidungen Wertschöpfungskette von der Agrarproduktion über die Lebensmittelindustrie bis hin zum Konsum.				

Inhalt	1. Ausgewählte Aspekte der Entscheidung im unternehmensbereich unter vollständiger Information 2. Entscheide bei unvollkommener Information (Steuerung, Entscheidungsmatrix, Entscheidungsregeln, adaptive Regelung) 3. Einzelwirtschaftliche Ziele in der Wertschöpfungskette Planung, Entscheidung, Kontrolle als strategischer Prozess (Strategische Analyse, Umfeldanalyse, interne Analyse, Vision und Leitbild, Strategieentwicklung) Anwendung in der Form von Use Cases in der Wertschöpfungskette (nationale und internationale Anwendungen)
Skript	Wird ausgeteilt. Umfang: ca: 10 seiten pro Kapitel sowie zusätzlich Mind Maps
Literatur	Lombriser Roman & Aplanalp Peter: Strategische Management Kuhlmann Friedrich: Betriebslehre der Agrar - und Ernährungswirtschaft
751-1501-01L	Entwicklungsökonomie II W 2 KP 2V U. Egger, A. C. Crole-Rees
Kurzbeschreibung	Im Zentrum der Vorlesung steht die Rolle der Landwirtschaft im Entwicklungsprozess. Wir diskutieren Fragen des Agrarhandels und der Land-, Kredit- und Versicherungsmärkte. Ein weiterer Schwerpunkt beleuchtet Fragen in Zusammenhang mit Nahrungsmittelhilfe. Die Themen werden anhand ökonomischer Konzepte wie auch mittels Felderfahrungen vermittelt.
Lernziel	Am Ende dieser Vorlesung sollen die Studentinnen und Studenten die fundamentale Rolle der Landwirtschaft im Entwicklungsprozess erkennen; adäquate Politikmassnahmen ableiten können; Verständnis beweisen für die ökonomischen Konzepte in Zusammenhang mit Entwicklung, Handel, Nachhaltigkeit, den verschiedenen Faktormärkten und der neuen Institutionenökonomik.
Inhalt	Die Vorlesung Entwicklungsökonomie II knüpft an die Vorlesung Entwicklungsökonomie I an. Die Rolle der Landwirtschaft ist fundamental für das Verständnis wirtschaftlicher Entwicklung. In gewissem Sinne ist die Landwirtschaft einer unter vielen Wirtschaftssektoren, allerdings gibt es wichtige Unterschiede. In Ländern, die erst am Anfang ihrer wirtschaftlichen Entwicklung stehen, beschäftigt die Landwirtschaft viel mehr Personen als alle anderen Wirtschaftszweige zusammen. In der Landwirtschaft ist der Produktionsfaktor Boden wichtiger als in anderen Sektoren. Die Landwirtschaft ist zusammen mit der Fischerei der einzige Sektor, der Nahrungsmittel produziert. Diese werden entweder im Land produziert oder importiert. In diesem Zusammenhang spielt der internationale Handel für das Wachstum und die Versorgungssicherheit eine wichtige Rolle. Gerade Agrargüter unterliegen oft den höchsten Handelsbarrieren. In dieser Vorlesung diskutieren wir folgende Themen und Fragen: Die Rolle des Agrarsektors im wirtschaftlichen Entwicklungsprozess; Was ist unter nachhaltiger Entwicklung zu verstehen? Welches sind die wichtigsten Probleme des Agrarhandels? Wie werden fehlende oder schlecht funktionierende Land-, Kredit-, Versicherungs- und Arbeitsmärkte zu Teufelskreisen der Armut? Was für Lösungsansätze gibt es? Welche Probleme sind mit Nahrungsmittelhilfe verbunden? Wie können die Anreizprobleme gelöst werden?
Skript	Kurzzusammenfassungen themenweise, ausgewählte Artikel werden fallweise abgegeben.
Literatur	Perkins, D.H., Radelet, S., Snodgrass, D.R., Gillis, M., and M. Roemer. (2001). Economics of Development, fifth Edition, W.W. Norton, New York and London.
Voraussetzungen / Besonderes	Voraussetzungen: Besuch der mikro- und makroökonomischen Grundlagenvorlesungen - Entwicklungsökonomie I & II müssen als Einheit gesehen werden
751-1801-00L	Consumer Behaviour I W 2 KP 2V M. Siegrist, T. Brunner
Kurzbeschreibung	Überblick über das Forschungsgebiet Consumer Behavior geben. Die folgenden Aspekte stehen im Zentrum der Veranstaltung: Entscheidungsprozess des Kaufverhaltens, Individuum und Kaufverhalten, Einflüsse der Umwelt auf das Kaufverhalten, Beeinflussung des Kaufverhaltens
Lernziel	Überblick über das Forschungsgebiet Consumer Behavior geben. Die folgenden Aspekte stehen im Zentrum der Veranstaltung: Entscheidungsprozess des Kaufverhaltens, Individuum und Kaufverhalten, Einflüsse der Umwelt auf das Kaufverhalten, Beeinflussung des Kaufverhaltens
751-8001-00L	Agrartechnik I W 2 KP 2V M. Schick, L. Van Caenegem
Kurzbeschreibung	Vermittlung von Grundlagen für die Planung von landwirtschaftlichen Gebäuden, die Arbeitswirtschaft. Diese Vorlesung bildet die Basis für Agrartechnik II (Verfahrenstechnik der Aussen- und Innenwirtschaft).
Lernziel	Oberziel: Die Studierenden sollen die agrartechnischen Systeme (inkl. Bau) funktionell umfassend kennen und deren praktischen Einsatz planen und beurteilen können. Teilziele : - Die Grundlagen des landwirtschaftlichen Bauens zeigen, dass die fachgerechte Umsetzung zu funktionellen, tiergerechten, umweltverträglichen und wirtschaftlichen Gebäuden möglich ist. - Fundierte Kenntnisse der arbeitswirtschaftlichen Planungsinstrumente helfen den Studierenden, die Substitution von landwirtschaftlicher Arbeit durch effizientetechnische Lösungen richtig zu planen.

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

NB: Verfahrenstechnik Innenwirtschaft: Agrartechnik II FS 2009

Teil 2: Arbeitswirtschaft

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

NB: Mechanisierung der Aussenwirtschaft: Agrartechnik II FS 2009

►► Schwerpunkt Agrar- und Ressourcenökonomie

►►► Schwerpunktfächer Agrar- und Ressourcenökonomie

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
751-0401-00L	Operations Research: lineare und nicht-lineare Programmierung	W+	2 KP	3G	M. Dumondel
Kurzbeschreibung	Einführung in die Methoden des Operations Research zur Lösung planerischer Aufgaben mit Hilfe mathematischer Modelle.				
Lernziel	Einführung in die Methoden des Operations Research zur Lösung planerischer Aufgaben mit Hilfe mathematischer Modelle. Beschreibung verschiedener Modelltypen anhand von Fallbeispielen und entsprechenden Lösungsverfahren mit Standardsoftware.				
Inhalt	Als Grundlagenvorlesung des Operations Research konzipiert, werden die wichtigsten Modelle und Algorithmen des OR erarbeitet. Ausgehend von linearen Optimierungsmodellen wird die Dualitätstheorie der mathematischen Programmierung dargestellt. Die Kuhn-Tucker Bedingungen für die konvexe quadratische Optimierung mit darauf aufbauenden Algorithmen bildet den Abschluss der Einführung in die kontinuierliche Optimierung. Die Thematik ökonomischer Gleichgewichtsmodelle wird anhand spieltheoretischer Modelle eingeführt. Algorithmische Konzepte für 2-Personen-Nullsummenspiele und allg. Zweimatrizenspiele werden behandelt. Der dritte Teil der Vorlesung ist der Optimierung in Graphen gewidmet. Kürzeste Weg Verfahren, Flüsse, Gerüste und Touren in Netzwerke werden algorithmisch diskutiert.				
Skript	Wird in der Vorlesung abgegeben.				
Literatur	Wird in der Vorlesung angegeben				
751-0421-00L	Ökonometrie I	W+	2 KP	2G	
Kurzbeschreibung	Einführung in das Gebiet der Ökonometrie mit Übungen am PC. Nach einer Repetition statistischer Konzepte (Zufallsvariablen und Wahrscheinlichkeitsverteilungen) werden das Regressionsmodell und einfache dynamische Modellansätze behandelt. Dabei wird auf die Probleme autokorrelierter und heteroskedastischer Störprozesse eingegangen.				
Lernziel	Auf Ökonometrie I folgt im Sommersemester Ökonometrie II. Praxisorientiertes Verständnis ökonometrischer Methoden und Modelle				
Inhalt	Zufallsvariablen und Wahrscheinlichkeitsverteilungen Einfache und multiple Regressionsanalyse Modelle der Anpassungsdynamik Autokorrelation und Heteroskedastizität				
Skript	Zusammenfassende Unterlagen stehen auf dem Internet zur Verfügung				
Literatur	G.S. Maddala: Introduction to Econometrics, John Wiley 2001 (Chapters 1 to 6)				
Voraussetzungen / Besonderes	Integrierte praktische Übungen am PC (Programm Eviews)				
751-1307-00L	Managerial Economics Agri-Food Chain: Strategische Konzepte	W+	2 KP	2G	B. Lehmann
Kurzbeschreibung	Die Studierenden lernen und üben die Analyse der Wertschöpfungskette von Agrarbereich über die Verarbeitung bis zum Lebensmittelhandel. Es werden theoretische Konzepte der ökonomisch basierten Entscheidungsfindung mit konkreten Anwendungen der unternehmerischen Praxis kombiniert				
Lernziel	Das Oberziel der Lehrveranstaltung ist das ökonomiebasierte Verständnis der unternehmerischen Entscheidungen Wertschöpfungskette von der Agrarproduktion über die Lebensmittelindustrie bis hin zum Konsum.				
Inhalt	<ol style="list-style-type: none"> 1. Ausgewählte Aspekte der Entscheidung im unternehmensbereich unter vollständiger Information 2. Entscheide bei unvollkommener Information (Steuerung, Entscheidungsmatrix, Entscheidungsregeln, adaptive Regelung) 3. Einzelwirtschaftliche Ziele in der Wertschöpfungskette <p>Planung, Entscheidung, Kontrolle als strategischer Prozess (Strategische Analyse, Umfeldanalyse, interne Analyse, Vision und Leitbild, Strategieentwicklung)</p> <p>Anwendung in der Form von Use Cases in der Wertschöpfungskette (nationale und internationale Anwendungen)</p>				
Skript	Wird ausgeteilt. Umfang: ca: 10 seiten pro Kapitel sowie zusätzlich Mind Maps				

Literatur	Lombriser Roman & Aplanalp Peter: Strategische Management Kuhlmann Friedrich: Betriebslehre der Agrar - und Ernährungswirtschaft				
751-1501-01L	Entwicklungsökonomie II	W+	2 KP	2V	U. Egger, A. C. Crole-Rees
Kurzbeschreibung	Im Zentrum der Vorlesung steht die Rolle der Landwirtschaft im Entwicklungsprozess. Wir diskutieren Fragen des Agrarhandels und der Land-, Kredit- und Versicherungsmärkte. Ein weiterer Schwerpunkt beleuchtet Fragen in Zusammenhang mit Nahrungsmittelhilfe. Die Themen werden anhand ökonomischer Konzepte wie auch mittels Felderfahrten vermittelt.				
Lernziel	Am Ende dieser Vorlesung sollen die Studentinnen und Studenten die fundamentale Rolle der Landwirtschaft im Entwicklungsprozess erkennen; adäquate Politikmassnahmen ableiten können; Verständnis beweisen für die ökonomischen Konzepte in Zusammenhang mit Entwicklung, Handel, Nachhaltigkeit, den verschiedenen Faktormärkten und der neuen Institutionenökonomik.				
Inhalt	Die Vorlesung Entwicklungsökonomie II knüpft an die Vorlesung Entwicklungsökonomie I an. Die Rolle der Landwirtschaft ist fundamental für das Verständnis wirtschaftlicher Entwicklung. In gewissem Sinne ist die Landwirtschaft einer unter vielen Wirtschaftssektoren, allerdings gibt es wichtige Unterschiede. In Ländern, die erst am Anfang ihrer wirtschaftlichen Entwicklung stehen, beschäftigt die Landwirtschaft viel mehr Personen als alle anderen Wirtschaftszweige zusammen. In der Landwirtschaft ist der Produktionsfaktor Boden wichtiger als in anderen Sektoren. Die Landwirtschaft ist zusammen mit der Fischerei der einzige Sektor, der Nahrungsmittel produziert. Diese werden entweder im Land produziert oder importiert. In diesem Zusammenhang spielt der internationale Handel für das Wachstum und die Versorgungssicherheit eine wichtige Rolle. Gerade Agrargüter unterliegen oft den höchsten Handelsbarrieren. In dieser Vorlesung diskutieren wir folgende Themen und Fragen: Die Rolle des Agrarsektors im wirtschaftlichen Entwicklungsprozess; Was ist unter nachhaltiger Entwicklung zu verstehen? Welches sind die wichtigsten Probleme des Agrarhandels? Wie werden fehlende oder schlecht funktionierende Land-, Kredit-, Versicherungs- und Arbeitsmärkte zu Teufelskreisen der Armut? Was für Lösungsansätze gibt es? Welche Probleme sind mit Nahrungsmittelhilfe verbunden? Wie können die Anreizprobleme gelöst werden?				
Skript	Kurzzusammenfassungen themenweise, ausgewählte Artikel werden fallweise abgegeben.				
Literatur	Perkins, D.H., Radelet, S., Snodgrass, D.R., Gillis, M., and M. Roemer. (2001). Economics of Development, fifth Edition, W.W. Norton, New York and London.				
Voraussetzungen / Besonderes	Voraussetzungen: Besuch der mikro- und makroökonomischen Grundlagenvorlesungen - Entwicklungsökonomie I & II müssen als Einheit gesehen werden				
751-1801-00L	Consumer Behaviour I	W	2 KP	2V	M. Siegrist, T. Brunner
Kurzbeschreibung	Überblick über das Forschungsgebiet Consumer Behavior geben. Die folgenden Aspekte stehen im Zentrum der Veranstaltung: Entscheidungsprozess des Kaufverhaltens, Individuum und Kaufverhalten, Einflüsse der Umwelt auf das Kaufverhalten, Beeinflussung des Kaufverhaltens				
Lernziel	Überblick über das Forschungsgebiet Consumer Behavior geben. Die folgenden Aspekte stehen im Zentrum der Veranstaltung: Entscheidungsprozess des Kaufverhaltens, Individuum und Kaufverhalten, Einflüsse der Umwelt auf das Kaufverhalten, Beeinflussung des Kaufverhaltens				
751-8001-00L	Agrartechnik I	W	2 KP	2V	M. Schick, L. Van Caenegem
Kurzbeschreibung	Vermittlung von Grundlagen für die Planung von landwirtschaftlichen Gebäuden, die Arbeitswirtschaft. Diese Vorlesung bildet die Basis für Agrartechnik II (Verfahrenstechnik der Aussen- und Innenwirtschaft).				
Lernziel	Oberziel: Die Studierenden sollen die agrartechnischen Systeme (inkl. Bau) funktionell umfassend kennen und deren praktischen Einsatz planen und beurteilen können.				
Inhalt	<p>Teilziele :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Die Grundlagen des landwirtschaftlichen Bauens zeigen, dass die fachgerechte Umsetzung zu funktionellen, tiergerechten, umweltverträglichen und wirtschaftlichen Gebäuden möglich ist. - Fundierte Kenntnisse der arbeitswirtschaftlichen Planungsinstrumente helfen den Studierenden, die Substitution von landwirtschaftlicher Arbeit durch effizientetechnische Lösungen richtig zu planen. <p>Teil 1: Landwirtschaftliches Bauen</p> <ul style="list-style-type: none"> - Grundlagen der Baustatik. Dimensionierung einfacher statisch bestimmter Bauteile und Tragwerke. Zug- und Druckbeanspruchung, Biegung. - Beurteilung üblicher Dachbinder in landwirtschaftlichen Bauten. - Einwirkungen auf Tragwerke. Schnee-, Wind-, Nutzlasten. - Physische Eigenschaften von Baumaterialien: Holz, Stahl, Beton - Bewehrung von Beton - Wärmetransport und Wasserdampfdiffusion in Baumaterialien. Berechnung Wärmedämmung, Wärmedurchgang in einfachen Bauteilen. - Gesetzliche Vorgaben hinsichtlich landwirtschaftlichen Gebäude. Tierschutz, Gewässerschutz, Raumplanung... - Aufstallungssysteme für Rindvieh, Schweine, Geflügel, Pferde. - Lagerräume für Hofdünger und Futter. - Bauplanung. Raumprogramm, Baukonzepte, Vorprojekt, Finanzierung, Baueingabe, Ausführungspläne, Arbeitsvergabe, Ausführung. - Planungsarbeit. <p>NB: Verfahrenstechnik Innenwirtschaft: Agrartechnik II FS 2009</p> <p>Teil 2: Arbeitswirtschaft</p> <ul style="list-style-type: none"> - Arbeitswirtschaftliche Richtzahlen (Zeitmessungen , Statistische Bearbeitung, Datenerfassung mittels Arbeitstagebuch, Quelle von arbeitswissenschaftlichen Planungsdaten, Anwendungen für FAT-Maschinenkosten, LBL-Planungsgrundlagen usw.) - Arbeitszeitmodelle (Stufe Arbeits- und Produktionsverfahren, Vergleichsvergleiche, Verfahrensoptimierung durch Betriebswachstum, -spezialisierung, überbetr. Zusammenarbeit, Arbeitsproduktivität inkl. PROOF-Modelle zur Kalkulation von Zeitbedarf und physischer Arbeitsbelastung ausgewählter Arbeitsverfahren in der Tierhaltung (z.B. Melken). Arbeitswissenschaftlicher Vergleich verschiedener Arbeitsverfahren zwecks Auswahl der optimalen Lösung. Formen der Arbeitsproduktivität. Vergleich und Diskussion von Mengenproduktivitäten aus der Schweizer Landwirtschaft - FAT-Arbeitsvoranschlag (Integration von Modulen zum Gesamtbetrieb, Verfügbare Feldarbeitstage und Wetterisiko, Arbeiten für das Betriebsmanagement und Sonderarbeiten, Einsatzgebiete des detaillierten bzw. globalen Arbeitsvoranschlags, Arbeitswirtschaftliche SOLL-IST-Vergleiche) - Grundlagen zur Berechnung der verfügbaren Feldarbeitstage und des Wetterrisikos im Futter- und Ackerbau. Berücksichtigung der verfügbaren Feldarbeitstage nach Klimaregionen im Arbeits-voranschlag. Bewältigung saisonaler Arbeitsspitzen durch Outsourcing von Feldarbeiten an den Lohn-unternehmer <p>NB: Mechanisierung der Aussenwirtschaft: Agrartechnik II FS 2009</p>				
751-1702-00L	Umfrage-basierte Marktforschung	W+	2 KP	2G	T. Haller
Kurzbeschreibung	In dieser Lehrveranstaltung wird Durchführung von Marktforschungsprojekten besprochen, mit besonderem Fokus auf Befragungen. Dabei wird eine konkrete Befragung von Konsumentinnen/Konsumenten zu einem lebensmittelbezogenen Thema geplant und durchgeführt. Schwerpunkte liegen auf der Fragebogengestaltung und der statistischen Auswertung der erhobenen Daten.				
Lernziel	Die Studierenden lernen, worauf bei der Durchführung eines Marktforschungsprojekts zu achten ist. Sie üben sich in der Formulierung eines Konzepts für eine wissenschaftliche Befragung, in der Gestaltung eines Fragebogens ausgehend von Forschungsfragen und konkreten Hypothesen, sowie in der Anwendung des Wissens, das sie in der Statistikvorlesung des vorangegangenen Semesters erworben haben.				

Inhalt	Erarbeitung des Konzeptes für ein eigenes Projekt Datenerhebungsmethoden in der Marktforschung: - Entwurf eines Fragebogens - Durchführen einer Befragung Datenanalysemethoden in der Marktforschung: - Deskriptive Statistiken und Häufigkeiten - Tests zur Überprüfung von Unterschieds- und Zusammenhangshypothesen
Skript	Kein Skript.
Literatur	Bortz, J. (2005): Statistik für Human- und Sozialwissenschaftler. 6. Auflage. Springer Medizin Verlag, Heidelberg.
Voraussetzungen / Besonderes	Der Forschungsprozess wird gemeinsam anhand eines selbstgewählten Themas durchlaufen. Für die Datenauswertung wird das Statistikprogramm SPSS benutzt. Voraussetzungen: Besuch der Vorlesung "Mathematik IV: Statistik" im Bachelorstudium

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

▶▶▶ Ergänzungsfächer aus Agrar-Naturwissenschaften

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
751-4001-00L	Futterbau	W	2 KP	2G	N. Buchmann, A. Lüscher
Kurzbeschreibung	In diesem Kurs werden die Grundlagen des Futterbaus und der Graslandwissenschaften behandelt: extensive/intensive Nutzung, Bestandesbeurteilung, Bestandeslenkung durch Düngung, Beweidung, Schnitttermine, etc. Die Zusammenhänge zwischen Standort, Bestandeszusammensetzung und Bewirtschaftung auf die Erträge werden erarbeitet.				
Lernziel	Die Studierenden werden wichtige Mischungen und Pflanzengemeinschaften mitteleuropäischer Graslandökosysteme kennen, klassische und aktuelle Arbeiten der Bestandesökophysiologie kennen, in der Lage sein, den Einfluss von Umweltfaktoren und Bewirtschaftung nicht nur auf Einzelpflanzen, sondern auf Pflanzenbestände und ihre Erträge abzuschätzen, üben, ein wissenschaftliches Thema schriftlich prägnant zusammenzufassen. und fähig sein, ihren Arbeitsprozess selbst zu reflektieren.				
Inhalt	In diesem Kurs werden die verschiedenen Typen des Futterbaus und die wichtigsten Mischungen, aber auch natürliche Pflanzengemeinschaften in Mitteleuropa vorgestellt (Bestandesbeurteilung). Basierend auf der Ökophysiologie von Einzelpflanzen wird die Ökophysiologie von Pflanzenbeständen erarbeitet. Es werden verschiedene Arten der Bewirtschaftung vorgestellt (z. B. Bestandeslenkung durch Düngung, Beweidung, Schnitttermine, etc.) und ihre Auswirkungen auf die Bestandeszusammensetzung und auf die Erträge diskutiert. Feedback-Mechanismen zwischen Umwelt und Futterbausystemen werden angesprochen.				
Skript	Handouts werden gegen Entgelt abgegeben.				
Literatur	Wird in der Veranstaltung angesprochen.				
Voraussetzungen / Besonderes	Veranstaltung wird auf Deutsch gehalten.				
751-4101-00L	Kulturpflanzen	W	2 KP	2G	P. Stamp, R. Messmer
Kurzbeschreibung	Vorstellung der Kulturpflanzen (Getreide, Öl- und Faserpflanzen, Körnerleguminosen, Wurzel- und Knollenfrüchte) bezüglich ihrer Biologie, Standortansprüche, Reaktion auf Umweltfaktoren und ihrer Produktionstechnik.				
751-4201-00L	Hortikultur I	W	1 KP	2V	L. Bertschinger, R. Baur, F. Gasser, J.-L. Spring
Kurzbeschreibung	Einblick in den Obstbau (Vorernte, Nachernte), Beerenbau, Weinbau (inkl. Hinweise auf die Weinbereitung) und Gemüsebau (Vorernte) in der Schweiz (Fortsetzung von Hortikultur I).				
Lernziel	Die Studierenden haben einen Einblick in den Obstbau, Beerenbau, Weinbau und Gemüsebau in der Schweiz und einige interessante wissenschaftlichen Fragen in diesem Zusammenhang.				
Inhalt	Einblick in den Obstbau (Vorernte, Nachernte), Beerenbau, Weinbau (mit ausgewählte Hinweisen auf die Weinbereitung) und Gemüsebau (Vorernte) in der Schweiz: - Beeren: Überblick über die volkswirtschaftliche Bedeutung (Flächen, Betriebe, Roherträge, ...) der erwähnten Kulturen - Andere Kulturen: Auswahl von wissenschaftlichen und praktischen Hinweisen auf Grundlagen der Anbautechnik, Pflanzenschutz, Physiologie, Sortenkunde, etc. Exemplarische Vermittlung von relevanten Aspekten von Sortenwahl, Anbautechnik, Physiologie und Umweltverhalten sowie Pflanzenschutz, unter besonderer Berücksichtigung der wissenschaftlichen Grundlagen und ihrer Umsetzung.				
Skript	Abgabe an den einzelnen Vorlesungsterminen.				
Voraussetzungen / Besonderes	Vorkenntnisse in Obstbau, Weinbau, Gemüsebau: Besuch von Hortikultur I vorteilhaft. Beeren: keine. Sprache: deutsch oder französisch (je nach Dozent), Unterlagen teilweise auch in englisch.				
751-4503-00L	Pflanzenpathologie I	W	2 KP	2G	C. Gessler, B. McDonald
751-4801-00L	Systembezogene Bekämpfung herbivorer Insekten I	W	2 KP	2G	S. Dorn, K. Mody
Kurzbeschreibung	Im Zentrum steht das Erwerben von Fähigkeiten zur Beurteilung von Strategien zur Lenkung von Schädlingpopulationen im Spannungsfeld Ökonomie- Ökologie- Gesundheit. Agrarwissenschaftlich bedeutende Verfahren werden erklärt und an Beispielen vertieft wie Prävention mittels natürlicher Ressourcen, Überwachung und Prognose, Anti-Resistenz-Strategie, sowie Mittelzulassung samt Ökotoxikologie.				
Lernziel	Die Studierenden erreichen ein gutes Verständnis über grundlegende Aspekte der Schädlingsbekämpfung in Agrarökosystemen und können Handlungsoptionen im Spannungsfeld Ökonomie Ökonomie Gesellschaft beurteilen. Sie gewinnen zusätzliche die Fähigkeit, Recherchen über relevante Fragen der Schädlingsbekämpfung durchzuführen und Fallbeispiele kritisch zu beurteilen.				
751-7101-00L	Tierernährung I	W	2 KP	2G	M. Kreuzer, G. Bee, F. Leiber, R. Messikommer, F. Sutter
Kurzbeschreibung	Die Grundlagen der Fütterungsplanung inkl. betrieblicher Nährstoffkreisläufe und -bilanzen werden vermittelt. Beim Wiederkäuer sind grundfutterbasierte Rationen zentral; die Anwendung von Fütterungsprogrammen wird auf Praxisbetrieben angewandt. Bei Schwein und Geflügel werden die Grundlagen des Energie- und Nährstoffbedarfes unter Einbezug von Praxisbeispielen vertieft erarbeitet.				

Inhalt	- Programmteil Wiederkäuer: Einführung in die Winterfütterungsplanung für Milchkühe, Betriebsbesuch (Erfassung aller notwendigen Daten inkl. Futterprobenentnahme für eine konkrete Planung auf einem Praxisbetrieb), Besonderheiten der Milchviehfütterung (Laktationsverlauf, Jahreszeit, etc.); Einführung in den LBL-Fütterungsplan, Möglichkeiten der Futterbeurteilung und -bewertung mit praktischer Beurteilung der gesammelten Proben, Berechnungen und Besprechung Fütterungsplan, Aufstellung der Mineralstoffbilanz, Vorführung von PC-Software zur Fütterungsplanung Vorstellen und diskutieren des Fütterungsplanes auf dem Praxisbetrieb durch die Gruppe.
	- Programmteil Nicht-Wiederkäuer: Der Energie- und spezifische Nährstoffbedarf beim Schwein und Geflügel; Besonderheiten der Fütterung in den verschiedenen Produktionsphasen; Fütterungsempfehlungen und hinweise. Rationengestaltung und Rezeptoptimierung für Mischfuttermittel anhand verschiedener Beispiele; Einsatzgrenzen von Futtermittel; technologische Futterbearbeitung.
Skript	Unterlagen werden von jedem der Dozenten zu Beginn seines Teils der Lehrveranstaltung bereitgestellt.
Literatur	Die Dozierenden geben in der Lehrveranstaltung die relevante Literatur bekannt.
Voraussetzungen / Besonderes	Blockkurs in Halbtagesform; eingeschlossen sind Betriebsbesuche. Fach mit benoteter Semesterleistung.

►► Projektarbeit

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
751-1010-00L	Projektarbeit ■	O	2 KP	4A	U. Merz
Kurzbeschreibung	Förderung der interdisziplinären wissenschaftlichen Teamarbeit				
Lernziel	Die Bearbeitung in kleinen Gruppen von agrarwissenschaftlichen oder lebensmittelwissenschaftlichen Themen fördert die Kompetenz zur interdisziplinären wissenschaftlichen Teamarbeit.				
Inhalt	An der Einführungsveranstaltung werden mit den Studierenden Gruppen gebildet. Jede Gruppe bearbeitet im Verlauf des Semesters das gewählte Thema. Die Gruppe wird durch einen Coach begleitet, der auch das Thema stellt. Die Resultate der Projektarbeit werden in einem Dokument zusammengestellt und am Semesterende vor Publikum präsentiert. Beide Leistungen werden benotet. Zudem soll in einem individuellen Teambesuch über die Gruppen- und Selbsterfahrung reflektiert werden.				
Voraussetzungen / Besonderes	Die Betreuungspersonen werden jeweils in einem massgeschneiderten Kurs des DIZ für diese Aufgabe geschult.				
751-0441-00L	Wissenschaftliche Datenauswertung und -präsentation	O	2 KP	2G	W. Eugster
Kurzbeschreibung	Diese Veranstaltung macht die Studierenden mit den statistischen Analyseverfahren vertraut. In Übungen mit der Daten-Analyse-Software R wird anhand ausgewählter Beispiele das methodische Werkzeug zur Daten-Auswertung und -Präsentation erklärt.				
Lernziel	Diese Veranstaltung soll die Studierenden mit den statistischen Analyseverfahren, die im Rahmen einer Bachelorarbeit benötigt werden (deskriptive Statistik, linear Regression usw.) vertraut machen und ihnen Gelegenheit bieten, im Rahmen geleiteter praktischer Übungen mit der Daten-Analyse-Software R anhand ausgewählter Beispiele das methodische Werkzeug zur Daten-Auswertung und -Präsentation kennen zu lernen. Ein wichtiger Schwerpunkt wird die Vermittlung geeigneter grafischer Darstellungsarten sein (wie präsentiert man Daten anschaulich und wissenschaftlich korrekt?).				

►► Bachelor-Arbeit

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
751-1020-00L	Bachelor-Arbeit ■	O	14 KP	30D	Dozent/innen
Kurzbeschreibung	Die Bachelorarbeit stellt den Abschluss des Bachelorstudiums dar. Sie ist eine wissenschaftliche und selbständige Arbeit unter der Leitung einer Dozentin oder eines Dozenten des Departements Agrar- und Lebensmittelwissenschaften.				

► Ergänzendes Lehrangebot

Lehrveranstaltungen ohne Möglichkeit, Kreditpunkte zu erwerben

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
760-0001-00L	Departements-Kolloquium	E-	0 KP	2K	Dozent/innen
751-0500-00L	Mitarbeit in Gremien ■	Z	2 KP	2S	Dozent/innen
Kurzbeschreibung	Erwerb von praktischen Kompetenzen im Bereich der Führungs-, Sozial- und Selbstkompetenz durch aktive Mitarbeit in den Beratungs- und Entscheidungsgremien des Departementes und des Vereins der Ingenieur Agronominnen und Agronomen und der Lebensmittelingenieurinnen und -ingenieure.				
Lernziel	Erwerb von praktischen Kompetenzen im Bereich der Führungs-, Sozial- und Selbstkompetenz durch aktive Mitarbeit in den Beratungs- und Entscheidungsgremien des Departementes und des Vereins der Ingenieur Agronominnen und Agronomen und der Lebensmittelingenieurinnen und -ingenieure.				
Voraussetzungen / Besonderes	Detaillierte Angaben zu den Bedingungen sind beim VIAL erhältlich				

Agrarwissenschaft Bachelor - Legende für Typ

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

Legende für Umfang

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

ECTS European Credit Transfer and Accumulation System

KP Kreditpunkte

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

► Erziehungswissenschaften

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
851-0240-00L	Menschliches Lernen (EW1) <i>Belegung nur mit Zusatzmatrikulation Lehrdiplom für Maturitätsschulen, DZ oder DA möglich.</i>	W	4 KP	2V	E. Stern
Kurzbeschreibung	Es werden wissenschaftliche Theorien sowie empirische Untersuchungen zum menschlichen Lernen behandelt und auf die Schule bezogen.				
Lernziel	Wer erfolgreich lehren will, muss zunächst einmal das Lernen verstehen. Vor diesem Hintergrund werden Theorien und Befunde zur menschlichen Informationsverarbeitung und zum menschlichen Verhalten so aufbereitet, dass sie für die Planung und Durchführung von Unterricht genutzt werden können. Zudem soll ein Verständnis für das Vorgehen in der lern- und verhaltenswissenschaftlichen Forschung aufgebaut werden, so dass Lehrpersonen befähigt werden, sich im Gebiet der Lehr- und Lernforschung selbständig weiterzubilden.				
Inhalt	Thematische Schwerpunkte: Lernen als Verhaltensänderung und als Informationsverarbeitung; Das menschliche Gedächtnis unter besonderer Berücksichtigung der Verarbeitung symbolischer Information; Lernen als Wissenskonstruktion und Kompetenzerwerb unter besonderer Berücksichtigung des Wissenstransfers; Lernen durch Instruktion und Erklärungen; Die Rolle von Emotion und Motivation beim Lernen; Interindividuelle Unterschiede in der Lernfähigkeit und ihre Ursachen: Intelligenztheorien, Geschlechtsunterschiede beim Lernen Lernformen: Theorien und wissenschaftliche Konstrukte werden zusammen mit ausgewählten wissenschaftlichen Untersuchungen in Form einer Vorlesung präsentiert. Die Studierenden vertiefen nach jeder Stunde die Inhalte durch die Bearbeitung von Aufträgen in einem elektronischen Lerntagebuch. Über die Bedeutung des Gelernten für den Schulalltag soll reflektiert werden. Ausgewählte Tagebucheinträge werden zu Beginn jeder Vorlesung thematisiert.				
Skript	Folien werden zur Verfügung gestellt.				
Literatur	1) Marcus Hasselhorn & Andreas Gold (2006). Pädagogische Psychologie: Erfolgreiches Lernen und Lehren. Stuttgart: Kohlhammer. 2) Jeanne Omrod (2006): Human Learning. Upper Saddle River: Pearson Prentice Hall.				
Voraussetzungen / Besonderes	Die Veranstaltung sollte parallel zu FD1 und dem Einführungspraktikum belegt werden.				

► Fachdidaktik und Berufspraktische Ausbildung

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
751-9007-00L	Unterrichtspraktikum mit Prüfungslektionen Agrarwissenschaft ■ <i>Unterrichtspraktikum Agrarwissenschaft für DZ.</i>	O	4 KP	9P	G. Kaufmann
Kurzbeschreibung	<i>Bei Repetition der Prüfungslektionen kann das Praktikum nicht nochmals besucht werden.</i> Die Studierenden setzen die erworbenen Einsichten, Fähigkeiten und Fertigkeiten im Schulalltag ein: Sie hospitieren 10 Lektionen und erteilen selber 20 Lektionen Unterricht. Zwei davon werden als Prüfungslektionen bewertet.				
Lernziel	- Die Studierenden nutzen ihre fachwissenschaftliche, erziehungswissenschaftliche und fachdidaktische Expertise zum Entwurf von Unterricht. - Sie können die Bedeutung von Unterrichtsthemen in ihrem Fach unter verschiedenen - auch interdisziplinären - Blickwinkeln einschätzen und den Schülerinnen und Schülern vermitteln. - Sie erlernen das unterrichtliche Handwerk. - Sie üben sich darin, die Balance zwischen Anleitung und Offenheit zu finden, so dass die Lernenden kognitive Eigenleistungen erbringen können und müssen. - Sie lernen die Leistungen der Schülerinnen und Schüler zu beurteilen. - Gemeinsam mit der Praktikumslehrperson evaluieren die Studierenden laufend ihre eigene Leistung.				
Inhalt	Die Studierenden sammeln Erfahrungen in der Unterrichtsführung, der Auseinandersetzung mit Lernenden, der Klassenbetreuung und der Leistungsbeurteilung. Zu Beginn des Praktikums plant die Praktikumslehrperson gemeinsam mit dem/der Studierenden das Praktikum und die Arbeitsaufträge. Die schriftlich dokumentierten Ergebnisse der Arbeitsaufträge sind Bestandteil des Portfolios der Studierenden. Anlässlich der Hospitationen erläutert die Praktikumslehrperson ihre fachlichen, fachdidaktischen und pädagogischen Überlegungen, auf deren Basis sie den Unterricht geplant hat und tauscht sich mit dem/der Studierenden aus. Die von dem/der Studierenden gehaltenen Lektionen werden vor- und nachbesprochen. Die Themen für die beiden Prüfungslektionen am Schluss des Praktikums erfahren die Studierenden in der Regel eine Woche vor dem Prüfungstermin. Sie erstellen eine Vorbereitung gemäss Anleitung und reichen sie bis am Vortrag um 12 Uhr den beiden Prüfungsexperten (Fachdidaktiker/-in, Departementsvertreter/-in) ein. Die gehaltenen Lektionen werden kriteriumsorientiert beurteilt. Die Beurteilung umfasst auch die schriftliche Vorbereitung und eine mündliche Reflexion des Kandidaten/der Kandidatin über die gehaltenen Lektionen im Rahmen eines kurzen Kolloquiums.				
Skript	Dokument: schriftliche Vorbereitung für Prüfungslektionen.				
Literatur	Wird von der Praktikumslehrperson bestimmt.				
751-9003-00L	Mentorierte Arbeit Fachdidaktik Agrarwissenschaft A ■ <i>Mentorierte Arbeit Fachdidaktik Agrarwissenschaft für DZ und MAS SHE</i>	O	2 KP	4A	G. Kaufmann, K. Koch
Kurzbeschreibung	In der mentorierten Arbeit in Fachdidaktik setzen die Studierenden Inhalte der Fachdidaktikvorlesungen praktisch um und vertiefen sie. Unter Anleitung erstellen sie lernwirksame Unterrichtsmaterialien und/oder analysieren und reflektieren bestimmte Themen unter fachdidaktischen und pädagogischen Gesichtspunkten.				
Lernziel	Das Ziel ist, dass die Studierenden - sich in ein Unterrichtsthema einarbeiten können, indem sie verschiedene Quellen sichten, Materialien beschaffen und über die Relevanz des Themas und des von ihnen gewählten Zugangs in fachlicher, fachdidaktischer, pädagogischer und eventuell gesellschaftlicher Hinsicht reflektieren. - zeigen, dass sie selbstständig eine lernwirksame Unterrichtssequenz erstellen und zur Einsatzreife bringen können.				

Inhalt	Thematische Schwerpunkte Die Gegenstände der mentorierten Arbeit in Fachdidaktik stammen in der Regel aus dem gymnasialen Unterricht.
	Lernformen Alle Studierenden erhalten ein individuelles Thema und erstellen dazu eine eigenständige Arbeit. Sie werden dabei von ihrer Betreuungsperson begleitet. Gegebenenfalls stellen sie ihre Arbeit oder Aspekte daraus in einem Kurzvortrag vor. Die mentorierte Arbeit ist Teil des Portfolios der Studierenden.
Skript	Eine kurze Anleitung zur mentorierten Arbeit in Fachdidaktik wird zur Verfügung gestellt.
Literatur	Die Literatur ist themenspezifisch. Die Studierenden beschaffen sie sich in der Regel selber (siehe Lernziele). In besonderen Fällen wird sie vom Betreuer zur Verfügung gestellt.
Voraussetzungen / Besonderes	Die Arbeit sollte vor Beginn des Praktikums abgeschlossen werden.

► Fachwissenschaftliche Vertiefung mit pädagogischem Fokus

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

Erwerb von 4 KP aus der Ergänzung "Safety and Quality in Agri-Food Chain"

Agrarwissenschaft DZ - Legende für Typ

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

Legende für Umfang

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

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

Agrarwissenschaft MAS SHE

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

Agrarwissenschaft ist nur für MAS SHE in einem Fach zulässig.

► Erziehungswissenschaften

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

siehe Erziehungswissenschaften Lehrdiplom/MAS SHE

► Fachdidaktik in Agrarwissenschaft

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
751-9003-00L	Mentorierte Arbeit Fachdidaktik Agrarwissenschaft A <i>Mentorierte Arbeit Fachdidaktik Agrarwissenschaft für DZ und MAS SHE</i>	O	2 KP	4A	G. Kaufmann, K. Koch
Kurzbeschreibung	In der mentorierten Arbeit in Fachdidaktik setzen die Studierenden Inhalte der Fachdidaktikvorlesungen praktisch um und vertiefen sie. Unter Anleitung erstellen sie lernwirksame Unterrichtsmaterialien und/oder analysieren und reflektieren bestimmte Themen unter fachdidaktischen und pädagogischen Gesichtspunkten.				
Lernziel	Das Ziel ist, dass die Studierenden - sich in ein Unterrichtsthema einarbeiten können, indem sie verschiedene Quellen sichten, Materialien beschaffen und über die Relevanz des Themas und des von ihnen gewählten Zugangs in fachlicher, fachdidaktischer, pädagogischer und eventuell gesellschaftlicher Hinsicht reflektieren. - zeigen, dass sie selbstständig eine lernwirksame Unterrichtssequenz erstellen und zur Einsatzreife bringen können.				
Inhalt	Thematische Schwerpunkte Die Gegenstände der mentorierten Arbeit in Fachdidaktik stammen in der Regel aus dem gymnasialen Unterricht. Lernformen Alle Studierenden erhalten ein individuelles Thema und erstellen dazu eine eigenständige Arbeit. Sie werden dabei von ihrer Betreuungsperson begleitet. Gegebenenfalls stellen sie ihre Arbeit oder Aspekte daraus in einem Kurzvortrag vor. Die mentorierte Arbeit ist Teil des Portfolios der Studierenden.				
Skript	Eine kurze Anleitung zur mentorierten Arbeit in Fachdidaktik wird zur Verfügung gestellt.				
Literatur	Die Literatur ist themenspezifisch. Die Studierenden beschaffen sie sich in der Regel selber (siehe Lernziele). In besonderen Fällen wird sie vom Betreuer zur Verfügung gestellt.				
Voraussetzungen / Besonderes	Die Arbeit sollte vor Beginn des Praktikums abgeschlossen werden.				

751-9004-00L	Mentorierte Arbeit Fachdidaktik Agrarwissenschaft B <i>Mentorierte Arbeit Fachdidaktik Agrarwissenschaft für MAS SHE und für Studierende, die von DZ zu MAS SHE gewechselt haben.</i>	O	2 KP	4A	G. Kaufmann, K. Koch
Kurzbeschreibung	In der mentorierten Arbeit in Fachdidaktik setzen die Studierenden Inhalte der Fachdidaktikvorlesungen praktisch um und vertiefen sie. Unter Anleitung erstellen sie lernwirksame Unterrichtsmaterialien und/oder analysieren und reflektieren bestimmte Themen unter fachdidaktischen und pädagogischen Gesichtspunkten.				
Lernziel	Das Ziel ist, dass die Studierenden - sich in ein Unterrichtsthema einarbeiten können, indem sie verschiedene Quellen sichten, Materialien beschaffen und über die Relevanz des Themas und des von ihnen gewählten Zugangs in fachlicher, fachdidaktischer, pädagogischer und eventuell gesellschaftlicher Hinsicht reflektieren. - zeigen, dass sie selbstständig eine lernwirksame Unterrichtssequenz erstellen und zur Einsatzreife bringen können.				
Inhalt	Thematische Schwerpunkte Die Gegenstände der mentorierten Arbeit in Fachdidaktik stammen in der Regel aus dem gymnasialen Unterricht. Lernformen Alle Studierenden erhalten ein individuelles Thema und erstellen dazu eine eigenständige Arbeit. Sie werden dabei von ihrer Betreuungsperson begleitet. Gegebenenfalls stellen sie ihre Arbeit oder Aspekte daraus in einem Kurzvortrag vor. Die mentorierte Arbeit ist Teil des Portfolios der Studierenden.				
Skript	Eine kurze Anleitung zur mentorierten Arbeit in Fachdidaktik wird zur Verfügung gestellt.				
Literatur	Die Literatur ist themenspezifisch. Die Studierenden beschaffen sie sich in der Regel selber (siehe Lernziele). In besonderen Fällen wird sie vom Betreuer zur Verfügung gestellt.				
Voraussetzungen / Besonderes	Die Arbeit sollte vor Beginn des Praktikums abgeschlossen werden.				

► Berufspraktische Ausbildung in Agrarwissenschaft

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
751-9012-00L	Berufspraktische Übungen ■	O	2 KP	4U	G. Kaufmann
751-9010-00L	Einführungspraktikum Agrarwissenschaft ■	O	3 KP	6P	G. Kaufmann
Kurzbeschreibung	Im Einführungspraktikum hospitieren die Studierenden 5 Lektionen bei der Praktikumslehrperson und unterrichten selbst 5 Lektionen. Die Studierenden erhalten von der Praktikumslehrperson Beobachtungs- und Reflexionsaufträge.				
Lernziel	Die Studierenden sammeln schon zu Beginn ihrer Ausbildung erste Erfahrungen mit der Beobachtung, Konzeption und Durchführung von Unterricht. Diese frühe Auseinandersetzung mit der Komplexität von Unterrichtsgeschehen hilft abzuschätzen, ob eine Studierende/ein Studierender die Ausbildung weiterführen will und soll. Sie bildet eine Grundlage für die nachfolgende pädagogische und fachdidaktische Ausbildung.				
Inhalt	Den Studierenden bietet das Einführungspraktikum einen Einblick in den Berufsalltag einer Lehrperson. Die Praktikumslehrperson legt Beobachtungs- und Reflexionsaufträge und die Themen der zu erteilenden Lektionen fest. Die schriftlich dokumentierten Ergebnisse der Arbeitsaufträge sind Bestandteil des Portfolios des/der Studierenden. Anlässlich der Hospitationen erläutert die Praktikumslehrperson ihre fachlichen, fachdidaktischen und pädagogischen Überlegungen, auf deren Basis sie den Unterricht geplant hat und tauscht sich mit der/dem Studierenden aus. Zu den Lektionen, die der/die Studierende selber hält, führt die Praktikumslehrperson Vor- und Nachbesprechungen durch.				
Literatur	Wird von der Praktikumslehrperson bestimmt.				
751-9008-00L	Unterrichtspraktikum Agrarwissenschaft ■	O	8 KP	17P	G. Kaufmann

Unterrichtspraktikum Agrarwissenschaft für MAS SHE

Kurzbeschreibung	Das Unterrichtspraktikum umfasst 50 Lektionen: 30 werden von den Studierenden unterrichtet, 20 hospitiert. Es erstreckt sich über 4-6 Wochen. Es bietet den Studierenden Gelegenheit, die Inhalte der fachwissenschaftlichen, erziehungswissenschaftlichen und fachdidaktischen Ausbildung in die Unterrichtspraxis umzusetzen. Begleitend zum Praktikum führen sie Arbeitsaufträge aus.
Lernziel	<ul style="list-style-type: none"> - Die Studierenden nutzen ihre fachwissenschaftliche, erziehungswissenschaftliche und fachdidaktische Expertise zum Entwurf von Unterricht. - Sie können die Bedeutung von Unterrichtsthemen in ihrem Fach unter verschiedenen - auch interdisziplinären - Blickwinkeln einschätzen und den Schülerinnen und Schülern vermitteln. - Sie erlernen das unterrichtliche Handwerk. - Sie üben sich darin, die Balance zwischen Anleitung und Offenheit zu finden, so dass die Lernenden kognitive Eigenleistungen erbringen können und müssen. - Sie lernen die Leistungen der Schülerinnen und Schüler zu beurteilen. - Gemeinsam mit der Praktikumslehrperson evaluieren die Studierenden laufend ihre eigene Leistung.
Inhalt	Die Studierenden sammeln Erfahrungen in der Unterrichtsführung, der Auseinandersetzung mit Lernenden, der Klassenbetreuung und der Leistungsbeurteilung. Zu Beginn des Praktikums plant die Praktikumslehrperson gemeinsam mit dem/der Studierenden das Praktikum und die Arbeitsaufträge. Die schriftlich dokumentierten Ergebnisse der Arbeitsaufträge sind Bestandteil des Portfolios der Studierenden. Anlässlich der Hospitationen erläutert die Praktikumslehrperson ihre fachlichen, fachdidaktischen und pädagogischen Überlegungen, auf deren Basis sie den Unterricht geplant hat und tauscht sich mit dem/der Studierenden aus. Die von dem/der Studierenden gehaltenen Lektionen werden vor- und nachbesprochen. Die Praktikumslehrperson sorgt ausserdem dafür, dass der/die Studierende Einblick in den schulischen Alltag erhält und die vielfältigen Verpflichtungen einer Lehrperson kennen lernt.
Literatur	Wird von der Praktikumslehrperson bestimmt.
Voraussetzungen / Besonderes	Findet in der Regel am Schluss der Ausbildung, vor Ablegung der Prüfungslektionen statt.

751-9009-00L	Unterrichtspraktikum II Agrarwissenschaft ■	W	4 KP	9P	G. Kaufmann
	<i>Unterrichtspraktikum für Studierende, die von DZ zu MAS SHE gewechselt haben.</i>				
Kurzbeschreibung	Es handelt sich um ein Aufbaupraktikum zum Praktikum für den Erwerb des Master of Advanced Studies in Secondary and Higher Education im entsprechenden Fach. Ziel ist eine Vertiefung der bereits gewonnenen unterrichtlichen Erfahrungen. Die Studierenden hospitieren 10 Lektionen und erteilen selber 15 Lektionen Unterricht.				
Lernziel	Die Studierenden können die Bedeutung von Unterrichtsthemen in ihrem Fach unter verschiedenen Blickwinkeln einschätzen. Sie kennen und beherrschen das unterrichtliche Handwerk. Sie können ein gegebenes Unterrichtsthema für eine Gruppe von Lernenden fachlich und didaktisch korrekt strukturieren und in eine adäquate Lernumgebung umsetzen. Es gelingt ihnen, die Balance zwischen Anleitung und Offenheit zu finden, sodass die Lernenden sowohl über den nötigen Freiraum wie über ausreichend Orientierung verfügen, um aktiv und effektiv flexibel nutzbares (Fach-)Wissen zu erwerben.				
Inhalt	Das Aufbaupraktikum richtet sich an Studierende, die bereits das Didaktik-Zertifikat in ihrem Fach erworben haben und nun eine Aufbaubildung zum Master of Advanced Studies in Secondary and Higher Education absolvieren. In diesem zusätzlichen Praktikum sollen die Studierenden vertiefte unterrichtliche Erfahrungen machen. Auf der Grundlage der zusätzlich erworbenen Kenntnisse und mit Hilfe der ihnen jetzt zu Verfügung stehenden Instrumente analysieren sie verschiedene Aspekte des hospitierten Unterrichts. In dem von ihnen selbst gestalteten Unterricht nutzen sie beim Entwurf, bei der Durchführung und der Beurteilung ihrer Arbeit insbesondere die zusätzlich gewonnenen Erkenntnisse aus der allgemeinen und fachdidaktischen Lehr- und Lernforschung.				

751-9011-01L	Prüfungslektion I Agrarwissenschaft ■	O	1 KP	2P	G. Kaufmann
	<i>Muss zusammen mit "Prüfungslektion II Agrarwissenschaft" (751-9011-02L) belegt werden.</i>				
Kurzbeschreibung	Im Rahmen einer an einem Gymnasium durchgeführten und benoteten Prüfungslektion stellt der Kandidat/ die Kandidatin seine/ihre in der Ausbildung erworbene fachliche und didaktische Kompetenz unter Beweis.				
Lernziel	Die Kandidatin/der Kandidat zeigt anhand eines vorgegebenen Themas, dass sie/er in der Lage ist, <ul style="list-style-type: none"> - lernwirksamen Unterricht auf der Gymnasialstufe zu entwickeln, fachlich und didaktisch zu begründen und durchzuführen - den erteilten Unterricht auf Stärken und Schwächen hin zu analysieren und Verbesserungen zu skizzieren. 				
Inhalt	Die Studierenden erfahren das Lektionsthema in der Regel eine Woche vor dem Prüfungstermin. Von der zuständigen Lehrperson erhalten sie Informationen über den Wissensstand der zu unterrichtenden Klasse und können sie vor dem Prüfungstermin besuchen. Sie erstellen eine Vorbereitung gemäss Anleitung und reichen sie bis am Vortag um 12 Uhr den beiden Prüfungsexperten ein. Die gehaltene Lektion wird kriteriumsorientiert beurteilt. Die Beurteilung umfasst auch die schriftliche Vorbereitung und eine mündliche Reflexion des Kandidaten/ der Kandidatin über die gehaltene Lektion im Rahmen eines kurzen Kolloquiums.				
Skript	Dokument: Schriftliche Vorbereitung für Prüfungslektionen.				
Voraussetzungen / Besonderes	Nach Abschluss der übrigen Ausbildung.				

751-9011-02L	Prüfungslektion II Agrarwissenschaft ■	O	1 KP	2P	G. Kaufmann
	<i>Muss zusammen mit "Prüfungslektion I Agrarwissenschaft" (751-9011-01L) belegt werden.</i>				
Kurzbeschreibung	Im Rahmen einer an einem Gymnasium durchgeführten und benoteten Prüfungslektion stellt der Kandidat/ die Kandidatin seine/ihre in der Ausbildung erworbene fachliche und didaktische Kompetenz unter Beweis.				
Lernziel	Die Kandidatin/der Kandidat zeigt anhand eines vorgegebenen Themas, dass sie/er in der Lage ist, <ul style="list-style-type: none"> - lernwirksamen Unterricht auf der Gymnasialstufe zu entwickeln, fachlich und didaktisch zu begründen und durchzuführen - den erteilten Unterricht auf Stärken und Schwächen hin zu analysieren und Verbesserungen zu skizzieren. 				
Inhalt	Die Studierenden erfahren das Lektionsthema in der Regel eine Woche vor dem Prüfungstermin. Von der zuständigen Lehrperson erhalten sie Informationen über den Wissensstand der zu unterrichtenden Klasse und können sie vor dem Prüfungstermin besuchen. Sie erstellen eine Vorbereitung gemäss Anleitung und reichen sie bis am Vortag um 12 Uhr den beiden Prüfungsexperten ein. Die gehaltene Lektion wird kriteriumsorientiert beurteilt. Die Beurteilung umfasst auch die schriftliche Vorbereitung und eine mündliche Reflexion des Kandidaten/ der Kandidatin über die gehaltene Lektion im Rahmen eines kurzen Kolloquiums.				
Skript	Dokument: Schriftliche Vorbereitung für Prüfungslektionen.				
Voraussetzungen / Besonderes	Nach Abschluss der übrigen Ausbildung.				

► **Fachwissenschaftliche Vertiefung mit pädagogischem Fokus**

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
751-9005-00L	Mentorierte Arbeit Fachwissenschaftliche Vertiefung mit pädagogischem Fokus Agrarwissenschaft A ■	O	2 KP	4A	G. Kaufmann, K. Koch, U. Lerch
	<i>Mentorierte Arbeit Fachwissenschaftliche Vertiefung mit pädagogischem Fokus Agrarwissenschaft für DZ und MAS SHE</i>				

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

751-9006-00L Mentorierter Arbeit Fachwissenschaftliche Vertiefung O 2 KP 4A G. Kaufmann, K. Koch, U. Lerch mit pädagogischem Fokus Agrarwissenschaft B ■

Mentorierte Arbeit Fachwissenschaftliche Vertiefung mit pädagogischem Fokus Agrarwissenschaft für MAS SHE und für Studierende, die von DZ zu MAS SHE gewechselt haben.

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

Erwerb von 8 KP aus der Ergänzung "Safety and Quality in Agri-Food Chain"

► Wahlpflicht

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

siehe Wahlpflicht Lehrdiplom/MAS SHE

Agrarwissenschaft MAS SHE - Legende für Typ

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

Legende für Umfang

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

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

Agrarwissenschaft Master

► Vertiefung in Animal Science

►► Disziplinäre Fächer

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
751-6001-00L	Forum: Livestock in the World Food System	W+	2 KP	1S	M. Kreuzer, M. Schneeberger, H. Schulze Westerath Niklaus, M. Stauffacher, P. Vögeli, C. Wolfrum
Kurzbeschreibung	Dieses Forum ist eine Plattform für den kritischen Umgang mit hoch relevanten Themen zu landwirtschaftlich genutzten Tieren im Rahmen des Welternährungssystems und erstreckt sich vom Basiswissen bis zur gesellschaftlichen Akzeptanz. Der Austausch erfolgt durch wissenschaftliches Schreiben und Präsentation.				
Lernziel	Im Forum "Nutztiere im Welternährungssystem" wird ein aktuelles Thema aus den Nutztierwissenschaften durch die Studierenden ausgewählt und aus verschiedenen Aspekten (von den wissenschaftlichen Grundlagen zu den Produktionssystemen und Umweltaspekten bis zur Akzeptanz durch die Gesellschaft) beleuchtet. Die Studierenden lernen, wie ein wissenschaftliches Thema schriftlich und vor einer Zuhörerschaft vorgetragen und in der Diskussion verteidigt wird.				
Inhalt	Das Forum "Nutztiere im Welternährungssystem" findet in Doppelstunden statt und beinhaltet nach Auswahl des Generalthemas zwei Teile: Teil 1. Mündliche Präsentation: Die Studierenden bilden Kleingruppen und sind Referenten, während die Moderation von Studierenden ausserhalb der Kleingruppe erfolgt. Die Moderatoren leiten auch die Diskussion. Zuhörer sind die übrigen Studierenden und die Dozierenden. Teil 2. Wissenschaftliches Schreiben: Option 1: Erstellung eines kurzen wissenschaftlichen Manuskripts auf Basis einer von den Dozierenden verteilten Ergebnistabelle, Option 2: Erstellung eines Abstracts mit limitierter Wörterzahl aus einer wissenschaftlichen Publikation, Option 3: schriftliche Begutachtung einer Publikation. Die Studierenden müssen zwei der drei Optionen auswählen. Es erfolgt eine Diskussion in Kleingruppen an zwei Terminen. Einführungen in die beiden Formen des Präsentierens werden durch Dozierende gegeben. Die Vorbereitung der mündlichen und schriftlichen Teile findet zum kleineren Teil während der Doppelstunden und zum grösseren Teil ausserhalb statt.				
Skript	keines				
Voraussetzungen / Besonderes	Anforderungen für die Vergabe der beiden Kreditpunkte: - Vortrag mit Unterlagen am Forum - Abgabe schriftlicher Arbeiten von ausreichender Qualität - Aktive Teilnahme während der Präsentationen der anderen Teilnehmer				
751-6003-00L	Training Course in Research Groups (Large) ■	W+	6 KP	13P	M. Kreuzer
Kurzbeschreibung	Konzeptionelle und methodische Grundlagen der Forschungsarbeiten werden in den tierwissenschaftlichen Gruppen des Instituts für Pflanzen-, Tier- und Agrarökosystem-Wissenschaften vermittelt. Parallel zur Erarbeitung des theoretischen Hintergrunds liegt der Schwerpunkt auf der Integration in die Forschungsgruppen (on job training) und damit auf der praktischen Anwendung der erworbenen Kenntnisse.				
Lernziel	- Einführung in die konzeptionellen und methodischen Grundlagen der Forschung. - Integration der Studierenden in die Forschungsgruppen (on job training) - Praktische Anwendung der erworbenen Kenntnisse.				
Inhalt	Die Studierenden werden in die Arbeit der Forschungsgruppen integriert und setzen sich dabei mit allen Aspekten der wissenschaftlichen Tätigkeit auseinander. Dazu gehören die Planung (konzeptionell und logistisch), Durchführung (Datenerhebung, Laboranalysen) und Auswertung (Statistik, Darstellung der Daten) von Experimenten ebenso wie die Grundlagen des wissenschaftlichen Schreibens (Ziel: spätere Publikationen, Masterarbeit). Je nachdem, welcher Forschungsgruppe der Tierwissenschaften im Institut für Pflanzen-, Tier- und Agrarökosystem-Wissenschaften sich die Studierenden anschliessen, sind der Forschungsgegenstand, die Forschungsfragen und das Methodenspektrum unterschiedlich.				
Skript	Keines				
Literatur	Spezifische Angaben nach dem Entscheid für eine der Forschungsgruppen				
Voraussetzungen / Besonderes	Die Trainingsplätze in den einzelnen Gruppen sind beschränkt. Frühzeitige Kontaktnahme mit den Gruppenleitern wird sehr empfohlen. Die Mitarbeit in den Forschungsgruppen beinhaltet häufig auch Arbeiten an Wochenenden. Der Zeitaufwand ist mit total etwa 180 Stunden anzusetzen. Die Vergabe der 6 Kreditpunkte erfolgt durch die Beurteilung der Mitarbeit anhand von kurzen Präsentationen und Diskussionen in Gruppen-Sitzungen, Verfassen von Kurz-Reports über die durchgeführten Arbeiten etc. Es handelt sich um ein Fach mit nicht-benoteter Semesterleistung.				
751-6003-01L	Training Course in Research Groups (Small) ■	W+	3 KP	6P	M. Kreuzer
Kurzbeschreibung	Konzeptionelle und methodische Grundlagen der Forschungsarbeiten werden in den tierwissenschaftlichen Gruppen des Instituts für Pflanzen-, Tier- und Agrarökosystem-Wissenschaften vermittelt. Parallel zur Erarbeitung des theoretischen Hintergrunds liegt der Schwerpunkt auf der Integration in die Forschungsgruppen (on job training) und damit auf der praktischen Anwendung der erworbenen Kenntnisse.				
Lernziel	- Einführung in die konzeptionellen und methodischen Grundlagen der Forschung. - Integration der Studierenden in die Forschungsgruppen (on job training) - Praktische Anwendung der erworbenen Kenntnisse.				
Inhalt	Die Studierenden werden in die Arbeit der Forschungsgruppen integriert und setzen sich dabei mit allen Aspekten der wissenschaftlichen Tätigkeit auseinander. Dazu gehören die Planung (konzeptionell und logistisch), Durchführung (Datenerhebung, Laboranalysen) und Auswertung (Statistik, Darstellung der Daten) von Experimenten ebenso wie die Grundlagen des wissenschaftlichen Schreibens (Ziel: spätere Publikationen, Masterarbeit). Je nachdem, welcher Forschungsgruppe der Tierwissenschaften im Institut für Pflanzen-, Tier- und Agrarökosystem-Wissenschaften sich die Studierenden anschliessen, sind der Forschungsgegenstand, die Forschungsfragen und das Methodenspektrum unterschiedlich.				
Skript	Keines				
Literatur	Spezifische Angaben nach dem Entscheid für eine der Forschungsgruppen				
Voraussetzungen / Besonderes	Die Trainingsplätze in den einzelnen Gruppen sind beschränkt. Frühzeitige Kontaktnahme mit den Gruppenleitern wird sehr empfohlen. Die Mitarbeit in den Forschungsgruppen beinhaltet häufig auch Arbeiten an Wochenenden. Der Zeitaufwand ist mit total etwa 90 Stunden anzusetzen. Die Vergabe der 3 Kreditpunkte erfolgt durch die Beurteilung der Mitarbeit anhand von kurzen Präsentationen und Diskussionen in Gruppen-Sitzungen, Verfassen von Kurz-Reports über die durchgeführten Arbeiten etc. Es handelt sich um ein Fach mit nicht-benoteter Semesterleistung.				
751-6305-00L	Züchtungslehre I	W+	2 KP	2V	M. Schneeberger

Kurzbeschreibung	Methoden zur Analyse tierzüchterischer Daten, insbesondere zum Schätzen von Zuchtwerten: Selektionsindex, Korrektur fixer Effekte, Übersicht über theoretische Grundlagen von BLUP, Anwendung von gebräuchlichen Modellen, Verwandtschaftsmatrix, Schwellenwertmodell zur Analyse kategorischer Daten, Methoden zum Schätzen von Varianzkomponenten. Übungen mit Anwendung der Statistikprogramme R und SAS.
Lernziel	Die Studierenden sind in der Lage, mit dem Selektionsindex Zuchtwerte für die gebräuchlichsten Zuchtstrukturen zu schätzen. Sie können anhand von kleineren Beispielen die für die BLUP-Zuchtwertschätzung notwendigen Design-Matrizen sowie die Verwandtschaftsmatrix und deren Inverse für beliebige Populationsstrukturen und die Mixed-Model-Equations für das Schätzen der Zuchtwerte aufstellen und lösen. Sie kennen die Funktion des Schwellenwertmodells zur Analyse kategorischer Daten. Zum Schätzen von Varianzkomponenten können sie die Varianzanalyse anwenden und können die REML-Methode beschreiben.
Inhalt	<ul style="list-style-type: none"> - Selektionsindex (verschiedene Informationsquellen, ein Merkmal, mehrere Merkmale) - Verwandtschaftsmatrix und ihre Inverse - Korrektur fixer Effekte - BLUP: ein Merkmal, mehrere Beobachtungen, mehrere Merkmale, ökonomische Indices - Schwellenwertmodell - Überblick über Methoden zum Schätzen von Varianzkomponenten - Übungen
Skript	Kopien der verwendeten Folien werden auf dem Netz zur Verfügung gestellt.
Literatur	Wird in der Lehrveranstaltung bekannt gegeben.

751-6501-00L	Ruminant Science (HS)	W+	4 KP	4G	M. Kreuzer, M. C. Härdi-Landerer, E. Hillmann, U. Witschi
Kurzbeschreibung	Die Lehrveranstaltung vermittelt die wissenschaftliche Grundlage der zentralen Aspekte von Reproduktion, Tierhaltung und Ernährungsphysiologie der Wiederkäuer und ihrer Bedeutung für Tierwohl, Produktequalität, Zuchtprogramme und Biolandbau. Die Wissensvermittlung beinhaltet interdisziplinäre und disziplinäre Teile, webbasiertes Lernen und Selbststudium.				
Lernziel	Am Ende der Lehrveranstaltung sind die Studierenden in der Lage, auf Basis eines umfassenden Verständnisses der zugrunde liegenden Mechanismen, ihre Kenntnisse in verschiedenen Gebieten der Wiederkäuerwissenschaften anzuwenden. Sie können die besten Strategien für Zuchtprogramme, Rationengestaltung, Grundfutterqualität, Tiergesundheit und -wohl usw. entwickeln und empfehlen. Sie sind ausgebildet, sowohl interdisziplinäre als auch disziplinäre Forschung auf höchstem Niveau zu betreiben. Die Veranstaltung Ruminant Science (FS), welche im Frühjahrssemester angeboten wird, hat einen ähnlichen Aufbau in seiner Struktur, ist aber inhaltlich komplementär.				
Inhalt	Gebiete (Kontaktstunden) <ul style="list-style-type: none"> - Einführung: 2 h - Spezialthemen: 12 h <ul style="list-style-type: none"> - Lahmheit - Fruchtbarkeit bei Kühen - Futteraufnahme beim Wiederkäuer - Disziplinäre Themen: 36 h <ul style="list-style-type: none"> - Haltung von Wiederkäuern: 16 h - Ernährungsphysiologie beim Wiederkäuer: 10 h - Fortpflanzungsbiologie beim Wiederkäuer: 8 h - Vorlesungen gehalten von den Studierenden: 4 h Zusammenfassend: <ul style="list-style-type: none"> - Kontaktstunden: 52 h - Selbststudium im Semester: 30 h (speziell zur Vorbereitung der interdisziplinären Kurse und der eigenen Vorlesung) - Selbststudium in den Semesterferien: 38 h Total: 120 h				
Skript	Skripte, Links und andere Unterlagen werden zu Beginn der Lehrveranstaltung bereitgestellt				
Literatur	Information zu Büchern und anderen Literaturstellen werden während der Lehrveranstaltung bekanntgegeben.				
Voraussetzungen / Besonderes	Eine Besonderheit dieses Fachs ist, dass es erstmalig versucht, die nutztierwissenschaftlichen Disziplinen zusammenzubringen. Dabei wird besonderer Wert auf interdisziplinäre Schwerpunktthemen und neue Lehrformen gelegt. Gleichzeitig wird aber der Kernstoff in den zentralen Gebieten vermittelt. Das Gebiet der Wiederkäuerwissenschaften wird auch Teil des Frühjahrssemesters sein (Spezialthementage: Wiederkäuer im Biolandbau, Wiederkäuer in den Tropen, Mastitis; disziplinäre Gebiete: Rinder-, Schaf- und Ziegenzucht, Krankheiten und Prophylaxe beim Wiederkäuer, Ernährung der Wiederkäuer und Umwelt). Beide Lehrveranstaltungen sind allerdings unabhängig voneinander organisiert. Bedingungen für eine erfolgreiche Teilnahme: Basiswissen in Nutztierwissenschaften aus dem Bachelor ist erwünscht. Um den Minor in Wiederkäuerwissenschaften ohne Nutztierwissenschaftshintergrund absolvieren zu können, sind zwei Kreditpunkte für ein vorrangiges Selbststudium vorgesehen, was als notwendig erachtet wird um, den Minor zu bestehen. Eine realistische Selbsteinschätzung zur Notwendigkeit eines solchen Selbststudiums ist für diejenigen Studierenden empfohlen, die sich im Bachelor auf Agrar- und Ressourcenökonomie spezialisiert haben. Der notwendige Aufwand zu diesem Selbststudium hängt vom Umfang ab, in dem nutztierwissenschaftliche Lehrveranstaltungen im BSc belegt worden sind. Die Leistungskontrolle wird aus folgendem bestehen: <ul style="list-style-type: none"> - eine eigene Vorlesung - eine mündliche Schlussprüfung, bei der der Schwerpunkt auf das Verstehen der Grundzusammenhänge und weniger auf spezifische Details gelegt wird. 				

751-6601-00L	Pig Science (HS)	W+	3 KP	3V	E. Hillmann, M. C. Härdi-Landerer, P. Vögeli, C. Wolfrum
Kurzbeschreibung	Das Ziel dieser Vorlesung ist, grundlegendes wissenschaftliches Wissen über Genetik, Physiologie, Ernährung, Tiergesundheit, Verhalten und deren Auswirkungen auf die Umwelt, Produktqualität, Haltung, Tierwohl und Zuchtprogramme beim Schwein zu vermitteln.				
Lernziel	Die Studierenden <ul style="list-style-type: none"> - verstehen die komplexen Beziehungen zwischen Ernährung, Produktqualität, Zucht und Vermehrung, Gesundheitsmanagement, Verhalten und Tierhaltung sowie die verschiedenen Produktionssysteme mit den dazugehörigen ökonomischen und umweltrelevanten Aspekten und der nachhaltigen Nutzung der Ressourcen. - lernen interdisziplinäre und disziplinäre Forschung zu betreiben - sind in der Lage, publizierte Forschungsergebnisse kritisch zu analysieren - sind in der Lage, mündlich und schriftlich wissenschaftliche Arbeiten/Berichte zu präsentieren 				

Inhalt Die VL befindet sich zurzeit in Überarbeitung, es können sich inhaltliche Verschiebungen ergeben!!!!

Einführung:

- allgemeine Einführung (Ziel der Veranstaltung, Organisation, Programm, Examen und Evaluation)
- Überblick Schweinearten und -rassen, Domestikation

Folgende vier Hauptthemen werden behandelt (je 9h [3x3h]):

- Genetik: Zuchtsysteme, Reproduktionstechniken, Leistungsprüfung und Zuchtwertschätzung, etc.
- Physiologie und Verhalten: Ansprüche an die Haltung, haltungsbedingte Verhaltensstörungen, Design und Konstruktion von Haltungssystemen, welche den Ansprüchen an das Tierwohl und der Gesetzgebung entsprechen.
- Tiergesundheit und Krankheiten: Tierhygiene, Immunologie/Impfungen, metabolische Krankheiten, Durchfall, Thermoregulierung, wichtige Infektionen und Prophylaxe.
- Ernährung des Schweins: Futtermittelverzehr, Wachstum, Metabolismus und Verdauung bei verschiedenen Wachstumsstadien, Bedarf an Energie und spezifischen Bedürfnissen, Fütterungssysteme, Umweltaspekte, eFeed und Futtermitteldatenbank.
- Examen und gemeinsame Evaluation/Diskussion (3h [2h + 1h])

Skript Unterlagen werden individuell von den Dozierenden abgegeben.

Literatur Spezifische Literatur wird individuell von den Dozierenden angegeben.

Voraussetzungen / Besonderes ACHTUNG Die Lehrveranstaltung befindet sich zurzeit in Überarbeitung. Daher können sich leichte thematische Änderungen oder Verschiebungen zwischen HS und FS ergeben.

►► Methodische Fächer

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
751-0461-00L	Management of Projects	W+	2 KP	1G	H. R. Heinimann
751-6241-00L	Laboratory Practical in Molecular Animal Genetics and Inherited Diseases	W	3 KP	3P	P. Vögeli, H. Jörg, S. Neuenschwander
Kurzbeschreibung	Technologien der molekularen Tiergenetik und der Immun- und Biochemischen Genetik werden bei Haus- und Nutztieren angewendet. Die Studierenden führen gendiagnostische Tests für die Genomanalyse (Identifizierung von Genorten, Genkartierung), Genexpression (mRNA, Proteine), Gendiagnostik (Erbfehleranalyse) und Kontrolle von Tieren und tierischen Produkten (Abstammungskontrolle) praktisch durch.				
Lernziel	Kennens lernen und Anwenden der grundlegenden Labormethoden für die systematische Identifizierung von Genorten für wichtige Leistungseigenschaften und Erbkrankheiten and Analyse der molekularen Beschaffenheit der Variation an den Genorten. Am Ende der Lehrveranstaltung sind die Studierenden in der Lage, die zugrunde liegenden Mechanismen der genetischen Variation zu verstehen und im Labor selbst zu analysieren. Die Studierenden erkennen die Bedeutung der Technologien für die Tierzucht, Tiergesundheit und Qualität der tierischen Produkte in der Schweiz und international. An konkreten Beispielen wird der Stoff veranschaulicht.				
Inhalt	<ul style="list-style-type: none">- Einführung in die Lehrveranstaltung (Ziele, Programm, schriftliche Prüfung)- E.coli Test beim Schwein. Bestimmung der Mutation im FUT1-Gen- Sequenzierung der DNA- Marker-/Mikrosatellitenanalysen- Forensik- Zytogenetik- Zellkulturen- Farbvererbung- Genexpression und Tierbiotechnologie- Blutgruppen und biochemische Genetik zur Überprüfung der Abstammung				
Skript	Kontaktstunden: 42 h Selbststudium (Vorbereitung der Kurse und Prüfung): zusätzlich P. Vögeli <ul style="list-style-type: none">- Molekulare Tiergenetik- Immuno und biochemische Genetik Stefan Neuenschwander <ul style="list-style-type: none">- Tierbiotechnologie und Genexpression				
Literatur	Weitere Unterlagen werden durch die Dozenten verteilt. Hermann Geldermann. Tierbiotechnologie (2005). Verlag Eugen Ulmer, Stuttgart (Hohenheim) Spezifische Literatur wird individuell durch die Dozenten angegeben.				

►► Optionale Fächer

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

751-6901-00L	Niches in Animal Production ■	W+	1 KP	1G	M. Kreuzer, M. Buchmann
Kurzbeschreibung	Diese Lehrveranstaltung vermittelt Kenntnisse zur Haltung von unkonventionellen Nutztieren oder Produktionsformen. Dies schliesst seltene Rassen, Wildrinder, Hirsche, Kameliden, Strausse und Fische mit ein. Besonderes Gewicht wird auf die Vorschriften und Probleme gelegt, die mit Import, Haltung und Vermarktung der Produkte auftreten.				
Lernziel	Am Ende des Kurses sollten die Studierenden in der Lage sein, die Bedingungen der Haltung von unkonventionellen Nutztieren zu beschreiben und Empfehlungen für Landwirte zu entwickeln, welche die Absicht haben, Nischentierhaltung in ihrem Betrieb durchzuführen.				
Inhalt	Der Kontaktstundenteil des Kurses (16 h) ist vom Konzept her ein Blockkurs, der in einen Tag Vorlesung und einen Tag Exkursion unterteilt ist.				
Skript	Der Nicht-Kontaktstundenteil (14 h) dient zum Verstehen der Information, die kommuniziert wurde, und zur Prüfungsvorbereitung.				
Literatur	Informationsmaterial zur Vorlesung wird am Beginn des Blockkurses bereitgestellt.				
Voraussetzungen / Besonderes	Wird am Beginn des Blockkurses mitgeteilt.				
	Frontalunterricht und Exkursion sind zeitlich gleich gewichtet				
	Vorgesehene Daten für die Lehrveranstaltung in 2010: - Theorieteil: Montag 25. Oktober 2010 - Exkursion: Montag 8 November 2010 - Das Datum der Prüfung wird zwischen Dozierenden und Studierenden vereinbart				

751-7211-00L	Ruminal Digestion	W+	1 KP	1G	J. O. Zeitz, M. Kreuzer
Kurzbeschreibung	Diese Lehrveranstaltung erweitert die Kenntnisse in einem der wichtigsten Aspekte der Ernährung der Wiederkäuer: die mikrobielle Verdauung im Pansen (und im Enddarm). Für ein umfassendes Verständnis des Pansenmikrobenökosystems, der Mechanismen des Nährstoffabbaus und der Bildung von Mikrobenprotein werden die Grundlagen vermittelt. Neben Vorlesungen werden Laborübungen angeboten.				
Inhalt	Aufbau des Kontaktstundenteils der Lehrveranstaltung (14 h): 2 h Einführung und Tafelübung 8 h grundlegende Themen der mikrobiellen Verdauung im Pansen: - Systematik der Mikroben, die in die mikrobielle Verdauung involviert sind - Messung der mikrobiellen Verdauung - Wechselwirkungen zwischen Mikroben und mit dem Epithel des Verdauungstraktes - Unterschiede zwischen der mikrobiellen Verdauung in Pansen und Enddarm - Mikrobieller Nährstoffabbau und ihre Steuerung - Effizienz der mikrobiellen Eiweissynthese - Manipulation der Pansenverdauung 2 h Laborübung mit einer pansenfistulierten Kuh und mit dem Pansensimulationssystem RUSITEC 2 h Schlussseminar Der nicht-Kontaktstundenteil dient dazu, die vermittelte Information nachzuarbeiten und um entweder einen schriftlichen Bericht oder einen Vortrag vorzubereiten (siehe "Besonderes")				
Skript	Ein Skript ist zu Beginn der Lehrveranstaltung erhältlich.				
Literatur	Wird am Beginn der Lehrveranstaltung bekanntgegeben.				
Voraussetzungen / Besonderes	Die Lehrveranstaltung besteht aus einer ausgewogenen Mischung von Tafelübung, Laborübung, Vorlesung und von den Studierenden gestaltetem Seminar. Die Kreditpunktvergabe mit Benotung bedingt entweder einen schriftlichen Bericht oder einen Kurzvortrag am Schlussseminar (beides auf Basis eines selbst gewählten Themas)				

751-7603-00L	Züchtungslehre II	W+	1 KP	1V	M. Schneeberger
Kurzbeschreibung	Methoden zur Verwendung molekulargenetischer Information in tierzüchterischen Anwendungen. Auf die Behandlung des Kopplungsungleichgewichts und Möglichkeiten zu dessen Schätzung folgen Einführungen in die QTL-Analyse, die markergestützte und genomische Selektion und Zuchtwertschätzung. Die Theorie wird mit Übungen ergänzt.				
Lernziel	Die Studierenden können den Begriff des Kopplungsungleichgewichts erläutern und anwenden. Sie kennen die Methoden zum Entdecken und quantifizieren von QTL. Sie können markergestützte Zuchtwerte schätzen und kennen das Prinzip der genomischen Selektion und Zuchtwertschätzung.				
Inhalt	- Kopplungsungleichgewicht - QTL-Mapping - Markergestützte Selektion und Zuchtwertschätzung - Genomische Selektion und Zuchtwertschätzung - Übungen				
Skript	Kopien der verwendeten Folien werden auf dem Netz zur Verfügung gestellt.				
Literatur	Wird in der Lehrveranstaltung bekannt gegeben.				

751-7703-00L	Tropical Animal Nutrition	W+	1 KP	1G	S. Marquardt
Kurzbeschreibung	In fast allen Agrar - Ökosystemen spielen Nutztiere eine wichtige Rolle. Spezifische Bedingungen für Nutztiere und ihre Fütterung in den Tropen sind vielfältig. In dieser Vorlesung werden die verschiedenen Aspekte behandelt.				
Lernziel	Die Bedeutung der Tierproduktion in den verschiedenen Klimazonen der Tropen wird unter besonderer Berücksichtigung der geographischen Lage und sozialen Struktur der Bevölkerung erarbeitet. Es werden verschiedene Formen der Tierernährung in den Tropen behandelt.				

► Vertiefung in Crop Science

►► Disziplinäre Fächer

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
751-4203-00L	Horticultural Science (HS)	W+	1 KP	2G	L. Bertschinger, C. Carlen, F. Gasser, V. J. U. Zufferey
Kurzbeschreibung	Bearbeitung ausgewählter Fallstudien, Einblick in spezielle Probleme der Früchte-, Wein- und Gemüseanbau-, -verarbeitungs- und -angebotskette. Angebot-, Verarbeitungs- und Anbaupraxis. Wissenschaftliche Methoden, wie Probleme untersucht werden können, um zu deren Lösung beizutragen. Winter: Verarbeitungs- und marktorientierte Aspekte; Sommer: Anbauorientierte Aspekte				
Literatur	Ausgewählte Dokumentationen, Arbeitsblätter				

751-4401-00L	Plant Protection in the Tropics: Entomology	W+	2 KP	2V	S. Dorn
Kurzbeschreibung	Im Zentrum steht das Verständnis für die Besonderheiten des Pflanzenschutzes in tropischen und subtropischen Kulturen mit ihrer Insektenfauna. Nachhaltige Schädlingsregulierung samt aktuellen Forschungsbeiträgen wird für unterschiedlichen Agrarökosysteme erläutert, die von Citrus über Cassava bis zu Reis und Baumwolle reichen.				
751-4505-00L	Plant Pathology III	W+	2 KP	2G	B. McDonald, C. Gessler, U. Merz
Kurzbeschreibung	Topics will include: pathogen life cycles and disease cycles; plant pathogenic nematodes, viruses, bacteria and fungi; host range; passive and active defenses, chemical and structural defenses; an overview of all major control strategies.				
Lernziel	The major objectives will be to understand: 1) how pathogens attack plants; 2) how plants defend themselves against pathogens; 3) disease control strategies. Topics under the first theme will include pathogen life cycles, disease cycles, and an overview of the attack strategies used by nematodes, viruses, bacteria, and fungi. Topics under the second theme will include host range, passive and active defenses, and chemical and structural defenses. Topics under the third theme will include an overview of all major control strategies and approaches toward integration across control strategies to obtain sustainable disease control.				
Inhalt	<p>The nature of plant diseases, symbiosis, parasites, mutualism, biotrophs and necrotrophs, disease cycles and pathogen life cycles.</p> <p>Nematodes attack strategies and types of damage.</p> <p>Viral pathogens, classification, reproduction and transmission, attack strategies and types of damage. Examples TMV, BYDV, plum pox virus.</p> <p>Bacterial pathogens and phytoplasmas, classification, reproduction and transmission, attack strategies and symptoms. Examples fire blight, Agrobacterium, soft rots.</p> <p>Fungal pathogens, classification, growth and reproduction, sexual and asexual spores, transmission. Fungal life cycles, disease cycles, infection processes, colonization, phytotoxins and mycotoxins. Fungal biotrophs, infection processes, symptoms and signs. Examples potato late blight, wheat stem rust, grape powdery mildew, wheat leaf blotch.</p> <p>Plant defense mechanisms, host range and non-host resistance. Passive structural and chemical defenses, preformed chemical defenses. Active structural defense, papillae, active chemical defense, hypersensitive response, pathogenesis-related (PR) proteins. Phytoalexins and disease resistance, pisatin and pisatin demethylase. Local and systemic acquired resistance, signal molecules.</p> <p>Disease control strategies: economic thresholds, physical control methods, cultural control methods. Cultural control methods: avoidance, tillage practices, crop sanitation, fertilizers, crop rotation.</p> <p>Biological control: biofumigation, disease declines, suppressive soils, competitive exclusion, hyperparasitism. Chemical control: history of fungicides in Europe. Fungicide properties, application methods, categories, antibiotics, fungicide development, fungicide safety and risk assessment (human health).</p> <p>Molecular breeding for disease resistance, both quantitative and major gene resistance. QTL mapping and MAS for identification and manipulation of resistance genes.</p> <p>Control based on genetic engineering of plants and pathogens: strategies and examples, role of transgenics in the developing world.</p> <p>Integrated disease management strategies, wheat health.</p>				
Skript	Lecture notes will be available for purchase at the cost of reproduction.				
751-5101-00L	Biogeochemistry and Sustainable Management	W+	2 KP	2G	N. Buchmann, L. Merbold
Kurzbeschreibung	This course focuses on the interactions between ecology, biogeochemistry and management of agro- and forest ecosystems, thus, coupled human-environmental systems. Students learn how human impacts on ecosystems via management or global change are mainly driven by effects on biogeochemical cycles and thus ecosystem functioning, but also about feedback mechanisms of terrestrial ecosystems.				
Lernziel	Students will know and understand the complex and interacting processes of ecology, biogeochemistry and management of agro- and forest ecosystems, be able to analyze and evaluate the various impacts of different management practices under different environmental conditions, search literature, write and evaluate scientific reports, and be able to coordinate and work successfully in (interdisciplinary) teams.				
Inhalt	<p>Agroecosystems and forest ecosystems play a major role in all landscapes, either for production purposes, ecological areas or for recreation. The human impact of any management on the environment is mainly driven by effects on biogeochemical cycles. Effects of global change impacts will also act via biogeochemistry at the soil-biosphere-atmosphere-interface. Thus, ecosystem functioning, i.e., the interactions between ecology, biogeochemistry and management of terrestrial systems, is the science topic for this course.</p> <p>Students will gain profound knowledge about nutrient cycles and population dynamics in managed and unmanaged grassland, cropland and forest ecosystems in the field and in the lab. Responses of agro- and forest ecosystems to the environment, e.g., to climate, anthropogenic deposition, major disturbances, soil nutrients or competition of plants (including invasives) and microorganisms, but also feedback mechanisms of ecosystems on (micro)climate, soils or vegetation patterns will be studied. Different management practices will be investigated and assessed in terms of production and quality of yield (ecosystem goods and services), but also in regard to environmental regulations (including subsidies) and their effect on the environment, e.g., greenhouse gas budgets. Thus, students will learn about the complex interactions of a coupled human-environmental system.</p>				
Skript	Handouts will be sold.				
Literatur	Will be discussed in class.				
Voraussetzungen / Besonderes	Prerequisites: Attendance of introductory courses in plant ecophysiology, ecology, and grassland or forest sciences. Course will be taught in English.				

►► Methodische Fächer

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
751-0461-00L	Management of Projects	W+	2 KP	1G	H. R. Heinimann
751-3011-00L	Dokumentieren - präsentieren - diskutieren ■	W+	4 KP	2S	U. Merz, C. G. Bolliger-Maiolino, E. Buff Keller, E. K. Bünemann König, P. Mayer
Kurzbeschreibung	Der Student/die Studentin kann zu einem bestimmten Thema mit gezielter Wissenbeschaffung eine politische Empfehlung oder ein Gutachten abgeben und diese/dieses überzeugend in Wort und Schrift präsentieren.				
Lernziel	<p>Kompetenz erwerben in</p> <ul style="list-style-type: none"> - suchen, analysieren und zusammenfassen von wissenschaftlicher Information über ein bestimmtes Thema - schreiben einer wissenschaftlichen Arbeit - durchführen eines wissenschaftlichen Vortrages - initiieren und moderieren einer Diskussion 				

Skript	Kein Skript
Literatur	siehe Website
751-3801-00L	Experimental Design and Applied Statistics in Agroecosystem Science W+ 3 KP 2G W. Eugster
Kurzbeschreibung	In this course, different experimental designs will be discussed and various statistical tools will be applied to research questions in agroecosystem sciences, ranging from simple t-tests to multi-factorial analyses (ANOVA, Principal Component Analysis, Cluster Analysis) and nonlinear multiple regressions as well as basic time series statistics.
Lernziel	Students will know various statistical analyses and their application to science problems in their study area as well as a wide range of experimental design options used in environmental and agricultural sciences. They will practice to use statistical software packages (R), understand pros and cons of various designs and statistics, and be able to statistically evaluate their own results as well as those of published studies.

►► Optionale Fächer

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
751-3405-00L	Radio-Isotopes in Plant Nutrition	W+	3 KP	2G	E. Frossard
Kurzbeschreibung	The course will present the principles underlying the use of radioisotopes in soil/plant systems. It will present how the introduction of an isotope into a system can be done to get some information on the structure of the system. Case studies will be presented to determine element availability. Finally, published studies from other groups will be analyzed and presented by the students.				
Lernziel	At the end of this course the students are familiar with the principles on which radioisotope works are based and they have learned from case studies how radioisotopes can be used to obtain meaningful data. They are aware of the advantages of using radioisotopes in element cycling studies, but also of the risks and open questions related to isotope work.				
Inhalt	Radio-isotopes are extensively used at the soil/plant or ecosystem level to quantify the fluxes of elements (phosphorus (P), heavy metals, radionuclides) within a given system and to assess the importance of processes controlling these fluxes (e.g. exchange reactions between the soil solution and the soil solid phase, element turnover through the microbial biomass, organic matter mineralization etc.). The course will first present the principles, the basic assumptions and the theoretical framework that underlay the work with radioisotopes. It will present how the introduction of an isotope into a system can be done so as to get information on the structure of the system (e.g. number and size of compartments). Secondly, case studies on isotopic dilution and tracer work will be presented for instance on the isotopic exchange kinetics method to determine nutrients or pollutants availability. The case studies will be adapted to the ongoing research of the group of plant nutrition and will thus give an insight into our current research. In addition, published studies will be analyzed and presented by the students. Finally, the advantages and disadvantages of work with radioisotopes will be analyzed and discussed critically.				
Skript	Documents will be distributed during the lecture				
Literatur	Will be given during the lecture				
Voraussetzungen / Besonderes	The lecture will take place at the ETH experimental station in Eschikon Lindau. See the location of the station at: http://www.pe.ipw.agrl.ethz.ch/about/reach				
751-3501-00L	Genetic Resources	W+	2 KP	2S	P. Stamp, A. Hund, R. Messmer
Kurzbeschreibung	The genetic base for many crops has become quite narrow and it is of utmost importance to maintain and manage a maximum number of alleles for world food crops as well as for minor neglected crops.				
Lernziel	At the end of the course the students are able to describe and to judge genetic resources with regard to their potential value and to the requirements for their maintenance. They will be required to define accordingly the conditions for a model crop.				
751-3601-00L	Abiotic Stress	W+	3 KP	2G	P. Stamp
Kurzbeschreibung	In diesem Kurs wird der Einfluss von abiotischen Stressfaktoren auf molekularer, zellulärer und morphologischer Ebene der Pflanzen behandelt. Es werden die abiotischen Stressfaktoren diskutiert, die von grosser Bedeutung für die Landwirtschaft in verschiedenen Klimaregionen sind, und Methoden zur Quantifizierung und zur Verbesserung der Stresstoleranz vorgestellt.				
Lernziel	Am Ende des Kurses können die Studierenden marginale Wachstumsbedingungen für Kulturpflanzen analysieren und sie verstehen den Einfluss von abiotischen Stress Faktoren auf die Genetik und Physiologie der Pflanze. Des Weiteren können sie Strategien entwickeln, um stresstolerante Sorten zu entwickeln.				
Inhalt	Abiotische Stressfaktoren sind weltweit verantwortlich für erhebliche Ernteeinbussen. Um eine Verbesserung der Stresstoleranz von Kulturpflanzen zu erhalten, müssen die genetischen und physiologischen Grundlagen der Stresstoleranz verstanden werden, sowie die Bedingungen identifiziert werden, unter denen Kulturpflanzen abiotischen Stress ausgesetzt sind. Daher wird in diesem Kurs der Einfluss von abiotischen Stress auf die Molekularbiologie und die Physiologie behandelt, marginale Wachstumsbedingungen in verschiedenen Klimaregionen der Welt werden identifiziert, und es werden Wege aufgezeigt, die die Stresstoleranz mit Hilfe von molekularbiologischen oder züchterischen Methoden erhöhen.				
Skript	Handouts werden abgegeben.				
Literatur	Pflanzenökologie, ed. Schulze & Beck				
Voraussetzungen / Besonderes	Dieser Kurs ist offen für alle Studierende, die das nötigen Grundwissen in Ökophysiologie haben, inklusive Doktoranden vom Plant Science Center. Die nötigen Grundlagen beinhalten das Wissen, welches im B.Sc. Kurs Öko- und Ertragsphysiologie erlangt wird.				
751-4003-01L	Current Topics in Grassland Sciences (HS)	W+	2 KP	2S	N. Buchmann
Kurzbeschreibung	Research results in agro- and forest ecosystem sciences will be presented by experienced researchers as well as Ph.D. students and graduate students. Citation classics as well as recent research results will be presented and discussed. Topics will range from plant ecophysiology, biodiversity and biogeochemical cycling to management aspects in agro- and forest ecosystems.				
Lernziel	Students will be able to understand and evaluate experimental design and data interpretation of on-going studies, be able to critically analyze published research results, practice to present and discuss results in the public, and gain a broad knowledge of recent research and current topics in agro- and forest ecosystem sciences.				
Inhalt	Research results in agro- and forest ecosystem sciences will be presented by experienced researchers as well as Ph.D. students and graduate students. External researchers will present recent activities from leading European research institutions. Citation classics as well as most recent research results from published or on-going studies will be presented and discussed. Topics will range from plant ecophysiology and biogeochemical cycling to management aspects in agro- and forest ecosystems.				
Skript	none				
Voraussetzungen / Besonderes	Prerequisites: Basic knowledge of plant ecophysiology, terrestrial ecology and management of agro- and forest ecosystems. Course will be taught in English.				
701-0263-01L	Evolutionary Ecology of Infectious Disease: Current Topics	W	3 KP	2G	B. McDonald, S. Bonhoeffer, R. R. Regös, P. Schmid-Hempel
Kurzbeschreibung	Students of this course will discuss current topics from the field of infectious disease biology. From a list of publications, each student chooses some themes that he/she is going to explain and discuss with all other participants and under supervision. The actual topics will change from year to year corresponding to the progress and new results occurring in the field.				
Lernziel	Advanced course. Lectures and discussions on topics related to parasitism, in particular from an evolutionary point of view.				
Inhalt	Contents are updated each year. General topics are: evolution of virulence, immunity/resistance, host-parasite coevolution, Red Queen processes. These issues are discussed from the perspective of fitness values of traits (adaptation).				

Skript	Some course notes will be handed out during the lectures. Other course notes can be downloaded from a web page announced during the lecture.				
Literatur	To be assigned according to the chosen topic.				
751-4805-00L	Recent Advances in Entomology ■	W+	2 KP	2S	S. Dorn
Kurzbeschreibung	Im Zentrum stehen Präsentation und Diskussion neuester Forschungsergebnisse, meist durch forschende der Gruppe Angewandte Entomologie. Unter Anleitung eines Gruppenmitglieds der Angewandten Entomologie erarbeiten teilnehmende Studierende die Handlungsoptionen zur Lösung einer bestimmten Forschungsfrage (verfügbare Methoden) und präsentieren das Ergebnis im Seminar.				
Lernziel	Die Studierenden erreichen ein gutes Verständnis über experimentelle Zugänge zu aktuellen Forschungsthemen in Angewandter Entomologie, insbesondere über Nutzen und Grenzen von ausgewählten wissenschaftlichen Testmethoden.				
751-5115-00L	Current Aspects of Nutrient Cycle in Agro-Ecosystems	W+	2 KP	1S	E. Frossard, A. Oberson Dräyer
751-5121-00L	Insect Ecology	W+	2 KP	2V	K. Mody, A. Najjar-Rodriguez
Kurzbeschreibung	Students will have an overview about the function of insects in ecosystems, how insects interact with their abiotic & biotic environment, and how they adapt to different environmental conditions. This includes knowledge on the processes of interspecific interactions involving insects on various trophic levels and the strategies of insects during these interactions.				
Lernziel	At the end of this course, students will have an overview about the function of insects in ecosystems, how insects interact with their abiotic and biotic environment, and how they adapt to different environmental conditions. They develop skills and gain experience in focused reading of literature reports with the goal to develop appropriate answers to specific questions asked, and in presenting their answers in a condensed way. In particular, the students will have learned about the processes of interspecific interactions involving insects on various trophic levels and the strategies of insects during these interactions. Also, they will have a good understanding about the function and importance of multitrophic interactions involving insects				
Skript	Handouts during the lecture.				
Literatur	mentioned during the lecture.				
751-5123-00L	Rhizosphere Ecology	W+	4 KP	4G	J. Jansa, E. K. Bünemann König
Kurzbeschreibung	Das Verständnis der Komplexität der Prozesse in der Rhizosphäre, der Bodenzone, die unter direktem Einfluss der Wurzeln ist, und Bedeutung für die Pflanzenernährung and Anpassung an Umweltbedingungen. Physikalisch-chemische Veränderungen im Boden durch mikrobielle Gemeinschaften, die die Pflanzenverfügbarkeit von Nähr- und Schadstoffen beeinflussen. Rhizosphärentechnologien und Labormethoden.				
Lernziel	Das Verständnis der Komplexität der Prozesse in der Rhizosphäre, der Bodenzone, die unter direktem Einfluss der Wurzeln ist, und Bedeutung für die Pflanzenernährung and Anpassung an Umweltbedingungen. Physikalisch-chemische Veränderungen im Boden durch mikrobielle Gemeinschaften, die die Pflanzenverfügbarkeit von Nähr- und Schadstoffen beeinflussen. Rhizosphärentechnologien und Labormethoden.				
Inhalt	Dieser Kurs behandelt die Bedeutung von Prozessen in der Rhizosphäre für die Nährstoffaufnahme der Pflanzen und Anpassung an Umweltbedingungen. Schwerpunkte sind die Wurzelarchitektur, Wurzelabscheidungen und die Assoziation mit symbiontischen Mikroorganismen wie Mykorrhizapilzen und Stickstoff-fixierenden Bakterien. Vielfältige Interaktionen zwischen Pflanzen und mikrobiellen Gemeinschaften in der Rhizosphäre werden vorgestellt, und ihre Bedeutung für die Ernährung und das Wachstum der Pflanzen als auch für die Bodenansäuerung (organische Schadstoffe, radioaktive Isotope, Schwermetalle) behandelt. Forschungsmethoden werden vorgestellt und benutzt, um die Wurzelarchitektur zu charakterisieren, Wurzelexudate zu sammeln und analysieren, und die Gemeinschaft und Aktivität von Mikroorganismen in Abhängigkeit von der Entfernung zur Wurzel zu charakterisieren. Insbesondere die Bedeutung symbiontischer Mikroorganismen für die Phosphorennährung der Pflanzen wird hervorgehoben und im praktischen Teil des Kurses quantifiziert.				
Skript	Das folgende Skript der Vorlesung Pflanzenernährung I muss verstanden werden: eva-elba.unibas.ch (document sharing platform) Rhizosphere ecology / Prerequisites (restricted access): Physiology of Plan Nutrition + overheads				
Voraussetzungen / Besonderes	Die Voraussetzungen für diesen Kurs für Studenten im D-AGRL sind die Vorlesungen Pflanzenernährung I und II. Für alle anderen gilt: das Skript der Vorlesung Pflanzenernährung I muss verstanden werden (s. Skript). Es bestehen Verbindungen zu den Kursen Abiotischer Stress, Radioisotope in der Pflanzenernährung, Nutrient fluxes in soil-plant systems. Im Vergleich zum Kurs "Nutrient fluxes in soil-plant systems" steht in Rhizosphere Ecology mikrobielle Diversität und Funktion und die molekular-biologische Methoden im Vordergrund. Maximal 16 Teilnehmer.				
751-5125-00L	Stable Isotope Ecology of Terrestrial Ecosystems	W+	2 KP	2G	N. Buchmann, R. Siegwolf, R. A. Werner
Kurzbeschreibung	This course provides an overview about the applicability of stable isotopes (carbon 13C, nitrogen 15N, oxygen 18O and water 2H) to process-oriented ecological research. Topics focus on stable isotopes as indicators for the origin of pools and fluxes, partitioning of composite fluxes as well as to trace and integrate processes. In addition, students carry out a small project during lab sessions.				
Lernziel	Students will be familiar with basic and advanced applications of stable isotopes in studies on plants, soils, water and trace gases, know the relevant approaches, concepts and recent results in stable isotope ecology, know how to combine classical and modern techniques to solve ecophysiological or ecological problems, learn to design, carry out and interpret a small IsoProject, practice to search and analyze literature as well as to give an oral presentation.				
Inhalt	The analyses of stable isotopes often provide insights into ecophysiological and ecological processes that otherwise would not be available with classical methods only. Stable isotopes proved useful to determine origin of pools and fluxes in ecosystems, to partition composite fluxes and to integrate processes spatially and temporally.				
	This course will provide an introduction to the applicability of stable isotopes to ecological research questions. Topics will focus on carbon (13C), nitrogen (15N), oxygen (18O) and water (2H) at natural abundance and tracer levels. Lectures will be supplemented by intensive laboratory sessions, short presentations by students and computer exercises.				
Skript	Handouts will be sold.				
Literatur	Will be discussed in class.				
Voraussetzungen / Besonderes	This course is based on fundamental knowledge about plant ecophysiology, soil science, and ecology in general. Course will be taught in English.				

► Vertiefung in Food and Resource Economics

►► Disziplinäre Fächer

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
751-1553-00L	Integrated Resource and Environmental Economics	W+	3 KP	3G	W. Hediger
Kurzbeschreibung	Integrated Resource and Environmental Economics (IREE) combines the study of different problems of environmental and natural resource economics and management by providing focused analyses of selected issues and their evaluation from an integrated perspective of environmental valuation, project appraisal, corporate responsibility and contribution to sustainable development.				

Lernziel	The course aims at improving the understanding of environmental and resource economic principles and theories, and strengthening the students capabilities to conduct integrated analyses of selected problems in environmental and natural resource management and policy, linking source and sink problems from an integrated perspective. IREE particularly aims at integrating the analytical rigor of neoclassical economics with the system view of ecological economics and the assessment from both corporate and societal perspectives of sustainability and sustainable development.
Inhalt	The course is organized around two distinct domains. The first covers selected topics of environmental and resource economics, such as forest and water resource management, fisheries, land use, nonpoint-source pollution, and climate change. The second domain encompasses, on the one hand, the cross-cutting themes of environmental valuation and project appraisal, and, on the other hand, corporate responsibility and sustainability.
Skript	No script.
Literatur	A list with selected readings will be distributed prior to / at the beginning of the course.
Voraussetzungen / Besonderes	The course is organized as a block and based on a combination of lectures, literature study, students work in small teams, workshop presentations and discussions, and a final synthesis. It is open to master and doctoral students from different disciplines that have an adequate understanding of economics principles.

751-1555-00L	Food Economics	W+	2 KP	2G	S. Révion
Kurzbeschreibung	The course is dedicated to reading theoretical articles (extracts) in Micro-economics, mainly New Institutional Economics, or economic Sociology, for discussing their relevance when analysing food markets and supply chains case-studies.				
Lernziel	The objective is to provide theoretical background for analysing present food markets and supply chains dynamics.				
Inhalt	The course is dedicated to reading theoretical articles (extracts) in Micro-economics, mainly New Institutional Economics, or economic Sociology, for discussing their relevance when analysing food markets and supply chains case-studies.				
Skript	Working documents and course synopsis. Students are invited to choose and present an article (extract).				
Literatur	Classic theoretical articles in Micro-economics and Sociology; food case-studies reports.				

751-1803-00L	Food and Consumer Behaviour	W	2 KP	2V	M. Siegrist, K. van der Horst-Nachtegaal
Kurzbeschreibung	This course focuses on food consumer behavior, consumer's decision-making processes and consumer's attitudes towards food products.				
Lernziel	The course provides an overview about the following topics: Factors influencing consumer's food choice, food and health, attitudes towards new foods and food technologies, labeling and food policy issues				

751-2201-00L	Economics and Management Agrifood Chain	W+	3 KP	2G	B. Lehmann
Kurzbeschreibung	The main objective of this lecture is to improve the theoretical knowledge in business economics and to improve the skills about management in the agri food value chain. The main focal point is the assessment of the comparative advantage of value chains in international competition.				
Lernziel	<ol style="list-style-type: none"> 1.To understand the basic theories and the theoretical state of the art related to Economics combined with management in economy 2.To understand the economic part of the real world with this theoretical background 3.To know methodological skills to assess competitiveness of firms, economic sectors or economies as a whole 4.To learn reading scientific texts and documents, to summarize and to present them 5.To progress in knowledge acquisition depending from the individual starting point 6.To understand especially the situation of the Swiss food value chain as a case study 7.To have direct contact with responsible persons of the Swiss agri-food chain 8.To learn that scientific affirmations can also be discussed in a controversy way 9.To learn working independently by own and in team and to share knowledge and experience 				
Inhalt	<ul style="list-style-type: none"> -Issue 1: Economics of strategy in entrepreneurship from a theoretical point of view. Understanding, comparative advantage and competitiveness from a theoretical point of view. Competitiveness issues from a methodological point of view; how to measure competitiveness at national level, sector level, firm level -Issue 2: Strategies in the Swiss Agri-food Chain; outlook to management strategies for structural and portfolio adjustment branch level -Issue 3: Case studies to analyze and to improve strategy in different contexts of the Swiss food chain (different cases, to discuss) 				
Skript	General Frame presentetd in mind maps and overviews Scientific articles to read and study				
Literatur	Besanko, Economics of Strategy scientific articles				
Voraussetzungen / Besonderes	Original language English Documents in english and partially in German spoken language English, German on request				

751-2401-00L	Food and Agricultural Trade Policy	W+	3 KP	2G	R. Jörin
Kurzbeschreibung	Die Vorlesung befasst sich mit der Rolle des internationalen Agrarhandels im Prozess der Globalisierung. Im Zentrum steht die Frage, wie sich handelspolitische Massnahmen auf Wohlfahrt und Verteilung in den verschiedenen Regionen und Ländern auswirken. Anhand von Fallstudien werden spezifische Aspekte behandelt: Handel und Ernährungssicherheit; Handel und Umwelt; Handel und Entwicklung.				
Lernziel	Ziele: <ol style="list-style-type: none"> 1. Kenntnis der Mechanismen des internationalen Agrarhandels 2. Beurteilung der Wirkung von handelspolitischen Massnahmen aus wohlfahrts- und verteilungspolitischer Sicht 3. Spezifische Aspekte des Agrarhandels und Bezug zu andern Lehrveranstaltungen <ul style="list-style-type: none"> - Handel und Ernährungssicherheit - Handel und Umwelt - Handel und Entwicklung 				
Inhalt	Die Vorlesung befasst sich mit der Rolle des internationalen Agrarhandels im Prozess der Globalisierung. Im Zentrum steht die Frage, wie sich handelspolitische Massnahmen auf Wohlfahrt und Verteilung in den verschiedenen Regionen und Ländern auswirken. Anhand von Fallstudien werden spezifische Aspekte behandelt: Handel und Ernährungssicherheit; Handel und Umwelt; Handel und Entwicklung.				
Skript	Handouts (power point Präsentationen)				
Literatur	Won W. Koo and P. Lynn Kennedy. 2005. International Trade and Agriculture, Blackwell Publishing.				

►► Methodische Fächer

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
351-0541-00L	Systems Dynamics and Complexity	W	3 KP	3G	F. Schweitzer

Kurzbeschreibung	1. Foundations of systems thinking, system oriented management, project management incl. critical path method 2. Systems dynamics, feedback mechanism, oscillations, epidemic models 3. Non-linear dynamical systems, complex systems theory, role of control parameters
Lernziel	After successful participation, students have acquired the following skills: - they understand the foundations of systems and their dynamics - they know classical approaches of systems modelling - they are able to apply selected quantitative methods of systems modelling and computer simulations - they know example applications of these methods in project management
Inhalt	The lecture has three main parts. In the first part, an overview is given of the foundations of system thinking and its history. The insights are then applied to both systems oriented management and project management. Various concepts are discussed in respect to possible systems optimizations: the Problem Solving Cycle, project phases, bar charts, and the critical path method. The second part of the lecture introduces the dynamics of systems. Basic concepts, such as delays, time scales, and feedback mechanisms, are used to analyse and simulate oscillations in systems. In the third part, nonlinearity and the eigendynamics of system behaviour are studied through systems theory. We employ mainly quantitative methods in order to study the interaction of system elements and the role of control parameters. Self-study tasks provide opportunities to deepen the understanding of the topics introduced during the course, especially with simulations in VENSIM.
Skript	Slides used in the lecture are provided as annotated handouts with reference to additional literature. The handouts are made available via the homepage of the Chair of Systems Design. http://web.sg.ethz.ch/lectures/sd/
Literatur	Literature references are provided in the handout.
351-0545-00L	Statistics for Business and Economics W+ 3 KP 2G M. Farsi
Kurzbeschreibung	This course is an introduction to statistical methods and concepts applied to business and economics data. The topics include probability distributions, confidence intervals, hypothesis testing, analysis of variance and multiple regression. The course includes 28 hours lecture organized in two-hour weekly sessions, six homework assignments and a final written exam.
Lernziel	The students will learn the basics of using statistical methods in applications related to business and economics. These include the following skills: a basic understanding of the theory of probability and statistics and how it is applied to test different kinds of hypotheses as well as the basic skills required for preparing and analyzing the data. Most of these abilities especially those related with computer software are developed through students individual practice with the assignments. After this course students should be able to use econometric methods in empirical projects. In particular, the students will be introduced to statistical models used to describe the relationship among multiple variables. The students will be exposed to relevant examples in economics and business applications. The main objective of these examples is to motivate the use of statistical analysis and at the same time encourage students to go beyond the mechanical application of techniques and to develop critical judgment.
Inhalt	1. Data and Statistical Thinking. 2. Methods for Describing Data. 3. Probability and Random Variables. 4. Sampling Distributions. 5. Interval Estimation. 6. Hypothesis Testing. 7. Comparisons of Populations. 8. Analysis of Variance. 9. Simple Linear Regression. 10. Multiple Regression Models.
Skript	The main lecture notes will be made accessible on the course website. In addition, the students require the following textbook: Introduction to the Practice of Statistics, 6th Edition (2009) David S. Moore, George P. McCabe and Bruce Craig ISBN 9781429216227, 709 pp (main text), Publisher: Freeman & Co. Additional reading (optional): Common Errors in Statistics (and How to Avoid Them) 2/ed (2006) Ph. I. Good and J. W. Hardin ISBN 0471794317, 254 pp, Publisher: Wiley.
Literatur	Introductory Statistics for Business and Economics, 4th ed. (1990) Th. H. Wonnacott and R. J. Wonnacott ISBN 047161517X, 832 pp, Publisher: Wiley. Statistics for Business & Economics, 10th edition (2008) J. T. McClave, P. G. Benson and T. Sincich ISBN 0132069733, 944 pp, Publisher: Prentice Hall. Fundamentals of Business Statistics, 2006 D. J. Sweeney, Th. A. Williams and D. R. Anderson ISBN 0324305915, 643 pp, Publisher: South-Western. Essentials of Statistics for Business and Economics, 4th ed. (2005) D. R. Anderson, D. J. Sweeney and Th. A. Williams ISBN 032422320X, 682 pp, Publisher: South-Western. Essential Statistics for Economics, Business and Management, 2007 T. Bradley ISBN 0470850795, 674 pp, Publisher: Wiley. Basic Statistics for Business and Economics, 6th ed. (2008) D. A. Lind, W. G. Marchal, S. A. Wathen ISBN 0071263659, 640 pp, Publisher: McGraw-Hill.
Voraussetzungen / Besonderes	The students should study the related lecture notes preferably before each lecture. The lecture notes are not self-explanatory. Sufficient learning of the covered material requires attendance in the class, individual reading of at least one textbook, and doing exercises. Homework assignments will be given every other week.
751-0423-00L	Risk Analysis W+ 2 KP 2G R. Bokusheva

Kurzbeschreibung	Modern agriculture is characterized by an increasing complexity, with agricultural producers being confronted with many challenges and sources of uncertainty. The course Risk Analysis aims at establishing a more comprehensive understanding of risk and risk sources as well as teaching student in risk appraisal and risk management.
Lernziel	to develop a better understanding of decision making under uncertainty; to brief in methods for the analysis of risky decisions.
Inhalt	Risk and risk measurement; Expected utility theory; Risk preferences; Mean-variance approach; Stochastic dominance criterion; Portfolio optimization (risk efficient frontier); State-contingent approach; Utility-efficient modeling.
Skript	Summary handouts will be available on the internet.
Literatur	References to the relevant literature will be made in the course

751-1703-00L	Kausalanalysen in der Marktforschung	W+	3 KP	2G	A. Tikir
Kurzbeschreibung	Die Studierenden planen und bearbeiten eigenständig ein Marktforschungsprojekt auf professioneller Ebene.				
Lernziel	Die Studierenden sind in der Lage, ein Marktforschungsprojekt durchzuführen und haben vertiefte Kenntnisse in den behandelten Datenerhebungs- und Datenanalysemethoden, die sie in diesem Projekt angewendet haben. Nach Möglichkeit und Interesse werden aktuelle Projekte in der Professur B. Lehmann Ausgangspunkt für das zu bearbeitende Marktforschungsprojekt sein.				
Inhalt	Datenerhebung: - Vorbereitung und Durchführung einer Online-Befragung Datenanalyse: - deskriptive Statistiken - Strukturgleichungsmodellierung mit latenten Variablen und simultanen Gruppenvergleichen				
Skript	Kein Skript.				
Literatur	Backhaus, K., Erichson, B., Plinke, W., Weiber, R. (2003): Multivariate Analysemethoden. Eine anwendungsorientierte Einführung. 10. Auflage, Springer Verlag, Berlin. Kapitel 6 Reinecke, J. (2005): Strukturgleichungsmodelle in den Sozialwissenschaften. Oldenbourg Verlag, München, Wien. Byrne, B. (2001): Structural Equation Modeling with AMOS. Basic Concepts, Applications, and Programming. Lawrence Earlbaum Associates Publishers, New Jersey, London.				
Voraussetzungen / Besonderes	Die letzten 6 Wochen im Semester werden im Computerraum stattfinden, wo Studierende ihre eigenen Daten analysieren werden. Arbeiten mit den weit verbreiteten Statistikprogrammen SPSS und AMOS. Voraussetzung: Besuch der Vorlesung "Umfrage-basierte Marktforschung" im Bachelorstudium oder gleichwertige Kenntnisse in Befragungen und Grundlagen der Statistik mit SPSS.				

751-3011-00L	Dokumentieren - präsentieren - diskutieren ■	W+	4 KP	2S	U. Merz, C. G. Bolliger-Maiolino, E. Buff Keller, E. K. Bünemann König, P. Mayer
Kurzbeschreibung	Der Student/die Studentin kann zu einem bestimmten Thema mit gezielter Wissenbeschaffung eine politische Empfehlung oder ein Gutachten abgeben und diese/dieses überzeugend in Wort und Schrift präsentieren.				
Lernziel	Kompetenz erwerben in - suchen, analysieren und zusammenfassen von wissenschaftlicher Information über ein bestimmtes Thema - schreiben einer wissenschaftlichen Arbeit - durchführen eines wissenschaftlichen Vortrages - initiieren und moderieren einer Diskussion				
Skript	Kein Skript				
Literatur	siehe Website				

751-3801-00L	Experimental Design and Applied Statistics in Agroecosystem Science	W	3 KP	2G	W. Eugster
---------------------	--	----------	-------------	-----------	-------------------

Kurzbeschreibung	In this course, different experimental designs will be discussed and various statistical tools will be applied to research questions in agroecosystem sciences, ranging from simple t-tests to multi-factorial analyses (ANOVA, Principal Component Analysis, Cluster Analysis) and nonlinear multiple regressions as well as basic time series statistics.				
------------------	---	--	--	--	--

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

►► Optionale Fächer					
----------------------------	--	--	--	--	--

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
401-0647-00L	System Modeling and Optimization	W	5 KP	2V+1U	H.-J. Lüthi, M. Laumanns
Kurzbeschreibung	Introduction to quantitative models and methods for system optimization				
Lernziel	- Introduction to building and using quantitative models in a business / industrial environment - Introduction to basic optimization techniques (Linear Programming and extensions, network flows, stochastic models in inventory control and finance) - Discuss the integration of quantitative models into the managerial decision process				
Inhalt	The following topics are discussed: Systems and models, linear models and the importance of linear programming, duality theory and shadow prices, natural integrality and combinatorial optimization models (introduction to computational complexity theory). Stochastic models and its dominant role in inventory and supply chain management. If time permits we will give a short introduction to the theory of (real) options.				
Skript	A script will be available.				
Literatur	Information about further literature will be given in the lecture.				

701-1651-00L	Environmental Governance	W	3 KP	2G	S. Engel, C. Hirschi
Kurzbeschreibung	The course discusses the concept and theory of governance and its relevance for environmental policy issues. Students get acquainted with the key elements of environmental governance such as participation, network governance, efficiency and effectiveness, multi-level governance and decentralization. The degree of actual application of these elements in current environmental policies is analyzed.				

Lernziel The students understand the concept and theory of governance and its adaptation to environmental policy issues. They are able to explain the change from government to governance and its relevance for public environmental policies. The students know the key elements of environmental governance, their theoretical backgrounds and interfaces and their relevance in different political, economic and cultural contexts. They have the ability to apply the theoretical requirements of environmental governance to processes and contents of different environmental policies at different political levels and in different countries.

Inhalt An increase in environmental quality and a sustainable use and management of natural resources cannot be achieved through technical solutions alone. Environmental outcomes are strongly affected by human behavior. This behavior crucially depends on existing institutions (defined as formal and informal rules of a society). The formulation and implementation of these rules vary across temporal and local scales. In policymaking currently a change from government to governance can be observed. The concept of governance represents both an analytical and a normative approach. It contains as principal element the change from a hierarchic steering to a more a deliberating and participatory style of policymaking. In order to improve the efficiency and effectiveness of policies and policy processes, new elements such as the choice of market-based instruments, the horizontal and vertical co-ordination of policies (integrated strategies and multi-level governance), the institutionalised monitoring and evaluation of policies, the decentralisation of decision making and implementation etc. are gaining importance. These key elements of governance presently dominate the discussion on what is a good environmental policy. Together with the concept of sustainability, environmental governance provides a strong analytical and normative framework for analyzing and shaping environmental policies at different levels. The course combines the theoretical basics of environmental governance (first part of the semester) and its application in different environmental policymaking processes at different levels (second part of the semester) and applies different approaches of social sciences (particularly political science, economics, and law).

Skript As a preparatory text for this course we highly recommend:

Jänicke, Martin and Helge Jörgens (2006), *New Approaches to Environmental Governance*. In: Martin Jänicke and Klaus Jacob (eds), *Environmental Governance in Global Perspective: New Approaches to Ecological and Political Modernisation*. Berlin: Freie Universität Berlin, pp. 167-209.

This text and additional course material will be available on 'Moodle' (<https://moodle-app1.let.ethz.ch/lms/auth/shibboleth/login.php>) at the beginning of the semester.

Literatur Selected literature

- Durant, R.F., Fiorino, D.J. and R. O'Leary, R. (eds) (2004), *Environmental Governance Reconsidered*. Cambridge: MIT Press.
- Kettl, D.F. (ed.) (2002), *Environmental Governance: A Report on the Next Generation of Environmental Policy*. Washington D.C.: Brookings Institution Press.
- Mayntz, R. (2006), "From Government to Governance: Political Steering in Modern Societies", In Scheer, D. and Rubik, F. (eds), *Governance of Integrated Product Policy*. Aizlewood Mill: Greenleaf: 18-25.
- Pierre, J. and Peters, G. (2005), *Governing Complex Societies: Trajectories and Scenarios*. Chippenham: Antony Rowe Ltd.
- Rhodes, R.A.W. (2000), *Governance and Public Administration*, In Pierre, J. (ed.), *Debating Governance: Authority, Steering, and Democracy*. Oxford: Oxford University Press: 54 - 90.
- Rhodes, R.W.A. (2003), *What is New about Governance and Why does it Matter?*, In Hayward, J.E.S. and Menon, A. (eds), *Governing Europe*. Oxford: Oxford University Press: 61 - 73.
- Stoker, G. (1998), *Governance as Theory: Five Positions*, *International Social Science Journal* 50(155): 17 - 28.
- Weiss, T. G. (2000), *Governance, Good Governance and Global Governance: Conceptual and Actual Challenges*, *Third World Quarterly* 21(5): 795 - 814.

Voraussetzungen / Besonderes After your enrollment for this course, you will get access to the course workspace by email notification.

751-0461-00L	Management of Projects	W+	2 KP	1G	H. R. Heinimann
751-2101-00L	AK Agrarsoziologie ■	W	2 KP	2G	T. Abt
Kurzbeschreibung	Der Umgang mit komplexen Problemen unter Einbezug der menschlichen Dimension wird am Beispiel ländlicher Entwicklung und ländlicher Kultur untersucht und die Bedeutung der sozialen und geistig-kulturellen Nachhaltigkeit wird anhand von Fallstudien diskutiert. Sie geben auch Einblick in die Anwendungsmöglichkeiten der empirischen Sozialforschung.				
Lernziel	Umgang mit komplexen Problemen unter Einbezug der menschlichen Dimension.				
Inhalt	Teil I: Ländliche Entwicklung und ländliche Kultur: Der ländliche Raum zwischen traditionellen Strukturen und heutigem Leistungsauftrag. Die Bedeutung der sozialen und geistig-kulturellen Nachhaltigkeit. Traditionelle Strukturen und ihr heutiger Wert am Beispiel des Schweizerischen Freilichtmuseums Ballenberg. Möglichkeiten eines Fortschritts ohne Sellenverlust. Teil II: Agrarsoziologie in der Projektarbeit: Fallstudien vertiefen Inhalte aus Teil I, sowie aktuelle Fragen und Probleme der Land- und Agrarsoziologie, u.a. die Frage, wie die Dimension des Ausser-Rationalen in moderne Entwicklungsprogramme integriert werden kann.				
Skript	Unterlagen werden nach Anmeldeschluss bereitgestellt.				
Literatur	<ul style="list-style-type: none"> - Th. Abt: <i>Wissen und Ahnung</i>, München 2007 - Th. Abt: <i>Fortschritt ohne Seelenverlust</i>, Bern 1988 - Th. Abt: <i>Gesundheitssektor als Wachstumspotential in ländlichen Gebieten aus psychosozialer Sicht (Elektronische Daten)</i>, Eidgenössische Technische Hochschule Zürich 2000, (e-collection Zugriff über: http://e-collection.ethbib.ethz.ch/show?type=bericht&nr=84) - Th. Abt: <i>Dorferneuerung mit Seelengewinn (Elektronische Daten)</i>, Eidgenössische Technische Hochschule Zürich, Departement Agrar- und Lebensmittelwissenschaften, Zürich 1996, (e-collection Zugriff über: http://e-collection.ethbib.ethz.ch/show?type=bericht&nr=166) 				
Voraussetzungen / Besonderes	Anmeldeschluss: Mittwoch, 22. September 2010, 18.00 Uhr				
	Teil I: Blockkurs im Kanton Uri und Kanton Tessin/Graubünden: Abfahrt ETH am 24. September, 17:00 Uhr; Rückfahrt von Calancatal am 26. September, ca. 18:00 Uhr. Teil II: Blockkurs in Ballenberg: Abfahrt ETH am 2. Oktober, 8:00 Uhr; Rückfahrt von Ballenberg am 3. Oktober, ca. 18:00 Uhr.				
	Leistungskontrolle zum Erhalt der Kreditpunkte im Laufe des Semesters nach Vereinbarung.				

751-2309-00L	Angewandte Methoden der Agrar- und Regionalwirtschaft (HS)	W	1 KP	1G	C. Flury, B. Kopainsky
Kurzbeschreibung	Die Vorlesung erstreckt sich über zwei Semester. Im ersten Semester werden Methoden der Politikberatung in der Agrarwirtschaft und Agrarpolitik diskutiert. Im zweiten Semester liegt der inhaltliche Fokus auf der Regionalentwicklung und Regionalpolitik. Die Methoden werden bezüglich ihrer grundlegenden Annahmen und ihrer ökonomischen Fundierung diskutiert, so dass die Auswirkungen der Methodenwahl				

Lernziel	Die Studierenden erhalten einen Einblick in die praktische Anwendung der Grundlagen aus den methodischen Vorlesungen in der Agrar- und Regionalwirtschaft. Damit können sie für eine spezifische Problemstellung die adäquate Methode wählen und begründen. Mit den Studierenden wird insbesondere erarbeitet, wie sich die Methodenwahl auf die Ergebnisse und die Schlussfolgerungen auswirkt.
Inhalt	Einstieg über die Ziele und Instrumente der Regionalpolitik, Anwendung von Simulationsmodellen und qualitativen Methoden im Bereich der Wettbewerbsfähigkeit von Regionen sowie der Beschäftigungs- und Bevölkerungsentwicklung, Regionentwicklung und lernende Organisationen bzw. Regionen
Skript	Wird in der Vorlesung abgegeben.

751-2901-00L	Research Project in FRE ■	W	2 KP	4A	B. Lehmann
Kurzbeschreibung	Die Studierenden begleiten die Arbeit eines Doktoranden in der Erstellung eines Forschungsplanes. Das Thema ist auf den Aspekt "Swissness of Swiss Food" fokussiert				
Lernziel	Die Studierenden begleiten die Arbeit eines Doktoranden in der Erstellung eines Forschungsplanes. Das Thema ist auf den Aspekt "Swissness of Swiss Food" fokussiert				
Inhalt	Die Studierenden begleiten die Arbeit eines Doktoranden in der Erstellung eines Forschungsplanes. Das Thema ist auf den Aspekt "Swissness of Swiss Food" fokussiert				

751-2903-00L	Evaluation of Agricultural Policies	W	3 KP	2G	M. Stolze, S. Mann
Kurzbeschreibung	Die Vorlesung befasst sich mit Themen der Agrarökonomischen Forschung am Beispiel des Schwerpunktthemas Politikevaluation. Dabei werden Grundlagen der Evaluation vermittelt und in einer offenen Lehrform angewendet.				

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

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

► **Ergänzung**

►► **Agricultural- & Food- and Environmental Economics**

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
701-1651-00L	Environmental Governance	W	3 KP	2G	S. Engel, C. Hirschi
Kurzbeschreibung	The course discusses the concept and theory of governance and its relevance for environmental policy issues. Students get acquainted with the key elements of environmental governance such as participation, network governance, efficiency and effectiveness, multi-level governance and decentralization. The degree of actual application of these elements in current environmental policies is analyzed.				
Lernziel	The students understand the concept and theory of governance and its adaptation to environmental policy issues. They are able to explain the change from government to governance and its relevance for public environmental policies. The students know the key elements of environmental governance, their theoretical backgrounds and interfaces and their relevance in different political, economic and cultural contexts. They have the ability to apply the theoretical requirements of environmental governance to processes and contents of different environmental policies at different political levels and in different countries.				
Inhalt	An increase in environmental quality and a sustainable use and management of natural resources cannot be achieved through technical solutions alone. Environmental outcomes are strongly affected by human behavior. This behavior crucially depends on existing institutions (defined as formal and informal rules of a society). The formulation and implementation of these rules vary across temporal and local scales. In policymaking currently a change from government to governance can be observed. The concept of governance represents both an analytical and a normative approach. It contains as principal element the change from a hierarchic steering to a more a deliberating and participatory style of policymaking. In order to improve the efficiency and effectiveness of policies and policy processes, new elements such as the choice of market-based instruments, the horizontal and vertical co-ordination of policies (integrated strategies and multi-level governance), the institutionalised monitoring and evaluation of policies, the decentralisation of decision making and implementation etc. are gaining importance. These key elements of governance presently dominate the discussion on what is a good environmental policy. Together with the concept of sustainability, environmental governance provides a strong analytical and normative framework for analyzing and shaping environmental policies at different levels. The course combines the theoretical basics of environmental governance (first part of the semester) and its application in different environmental policymaking processes at different levels (second part of the semester) and applies different approaches of social sciences (particularly political science, economics, and law).				

Skript As a preparatory text for this course we highly recommend:
 Jänicke, Martin and Helge Jörgens (2006), New Approaches to Environmental Governance. In: Martin Jänicke and Klaus Jacob (eds), Environmental Governance in Global Perspective: New Approaches to Ecological and Political Modernisation. Berlin: Freie Universität Berlin, pp. 167-209.
 This text and additional course material will be available on 'Moodle' (<https://moodle-app1.let.ethz.ch/lms/auth/shibboleth/login.php>) at the beginning of the semester.

Literatur Selected literature
 - Durant, R.F., Fiorino, D.J. and R. O'Leary, R. (eds) (2004), Environmental Governance Reconsidered. Cambridge: MIT Press.
 - Kettl, D.F. (ed.) (2002), Environmental Governance: A Report on the Next Generation of Environmental Policy. Washington D.C.: Brookings Institution Press.
 - Mayntz, R. (2006), "From Government to Governance: Political Steering in Modern Societies", In Scheer, D. and Rubik, F. (eds), Governance of Integrated Product Policy. Aizlewood Mill: Greenleaf: 18-25.
 - Pierre, J. and Peters, G. (2005), Governing Complex Societies: Trajectories and Scenarios. Chippenham: Antony Rowe Ltd.
 - Rhodes, R.A.W. (2000), Governance and Public Administration, In Pierre, J. (ed.), Debating Governance: Authority, Steering, and Democracy. Oxford: Oxford University Press: 54 - 90.
 - Rhodes, R.W.A. (2003), What is New about Governance and Why does it Matter?, In Hayward, J.E.S. and Menon, A. (eds), Governing Europe. Oxford: Oxford University Press: 61 -73.
 - Stoker, G. (1998), Governance as Theory: Five Positions, International Social Science Journal 50(155): 17 - 28.
 - Weiss, T. G. (2000), Governance, Good Governance and Global Governance: Conceptual and Actual Challenges, Third World Quarterly 21(5): 795 - 814.

Voraussetzungen / Besonderes After your enrollment for this course, you will get access to the course workspace by email notification.

751-1553-00L	Integrated Resource and Environmental Economics	W	3 KP	3G	W. Hediger
Kurzbeschreibung	Integrated Resource and Environmental Economics (IREE) combines the study of different problems of environmental and natural resource economics and management by providing focused analyses of selected issues and their evaluation from an integrated perspective of environmental valuation, project appraisal, corporate responsibility and contribution to sustainable development.				
Lernziel	The course aims at improving the understanding of environmental and resource economic principles and theories, and strengthening the students capabilities to conduct integrated analyses of selected problems in environmental and natural resource management and policy, linking source and sink problems from an integrated perspective. IREE particularly aims at integrating the analytical rigor of neoclassical economics with the system view of ecological economics and the assessment from both corporate and societal perspectives of sustainability and sustainable development.				
Inhalt	The course is organized around two distinct domains. The first covers selected topics of environmental and resource economics, such as forest and water resource management, fisheries, land use, nonpoint-source pollution, and climate change. The second domain encompasses, on the one hand, the cross-cutting themes of environmental valuation and project appraisal, and, on the other hand, corporate responsibility and sustainability.				
Skript	No script.				
Literatur	A list with selected readings will be distributed prior to / at the beginning of the course.				
Voraussetzungen / Besonderes	The course is organized as a block and based on a combination of lectures, literature study, students work in small teams, workshop presentations and discussions, and a final synthesis. It is open to master and doctoral students from different disciplines that have an adequate understanding of economics principles.				

751-1803-00L	Food and Consumer Behaviour	W	2 KP	2V	M. Siegrist, K. van der Horst-Nachtegal
Kurzbeschreibung	This course focuses on food consumer behavior, consumer's decision-making processes and consumer's attitudes towards food products.				
Lernziel	The course provides an overview about the following topics: Factors influencing consumer's food choice, food and health, attitudes towards new foods and food technologies, labeling and food policy issues				

751-2101-00L	AK Agrarsoziologie ■	W	2 KP	2G	T. Abt
Kurzbeschreibung	Der Umgang mit komplexen Problemen unter Einbezug der menschlichen Dimension wird am Beispiel ländlicher Entwicklung und ländlicher Kultur untersucht und die Bedeutung der sozialen und geistig-kulturellen Nachhaltigkeit wird anhand von Fallstudien diskutiert. Sie geben auch Einblick in die Anwendungsmöglichkeiten der empirischen Sozialforschung.				
Lernziel	Umgang mit komplexen Problemen unter Einbezug der menschlichen Dimension.				
Inhalt	Teil I: Ländliche Entwicklung und ländliche Kultur: Der ländliche Raum zwischen traditionellen Strukturen und heutigem Leistungsauftrag. Die Bedeutung der sozialen und geistig-kulturellen Nachhaltigkeit. Traditionelle Strukturen und ihr heutiger Wert am Beispiel des Schweizerischen Freilichtmuseums Ballenberg. Möglichkeiten eines Fortschritts ohne Sellenverlust. Teil II: Agrarsoziologie in der Projektarbeit: Fallstudien vertiefen Inhalte aus Teil I, sowie aktuelle Fragen und Probleme der Land- und Agrarsoziologie, u.a. die Frage, wie die Dimension des Ausser-Rationalen in moderne Entwicklungsprogramme integriert werden kann.				
Skript	Unterlagen werden nach Anmeldeschluss bereitgestellt.				
Literatur	- Th. Abt: Wissen und Ahnung, München 2007 - Th. Abt: Fortschritt ohne Seelenverlust, Bern 1988 - Th. Abt: Gesundheitssektor als Wachstumspotential in ländlichen Gebieten aus psychosozialer Sicht (Elektronische Daten) , Eidgenössische Technische Hochschule Zürich 2000, (e-collection Zugriff über: http://e-collection.ethbib.ethz.ch/show?type=bericht&nr=84) - Th. Abt: Dorferneuerung mit Seelengewinn (Elektronische Daten), Eidgenössische Technische Hochschule Zürich, Departement Agrar- und Lebensmittelwissenschaften, Zürich 1996, (e-collection Zugriff über: http://e-collection.ethbib.ethz.ch/show?type=bericht&nr=166)				
Voraussetzungen / Besonderes	Anmeldeschluss: Mittwoch, 22. September 2010, 18.00 Uhr Teil I: Blockkurs im Kanton Uri und Kanton Tessin/Graubünden: Abfahrt ETH am 24. September, 17:00 Uhr; Rückfahrt von Calancatal am 26. September, ca. 18:00 Uhr. Teil II: Blockkurs in Ballenberg: Abfahrt ETH am 2. Oktober, 8:00 Uhr; Rückfahrt von Ballenberg am 3. Oktober, ca. 18:00 Uhr.				

Leistungskontrolle zum Erhalt der Kreditpunkte im Laufe des Semesters nach Vereinbarung.

751-2201-00L	Economics and Management Agrifood Chain	W+	3 KP	2G	B. Lehmann
---------------------	--	-----------	-------------	-----------	-------------------

Kurzbeschreibung	The main objective of this lecture is to improve the theoretical knowledge in business economics and to improve the skills about management in the agri food value chain. The main focal point is the assessment of the comparative advantage of value chains in international competition.				
Lernziel	<ol style="list-style-type: none"> 1.To understand the basic theories and the theoretical state of the art related to Economics combined with management in economy 2.To understand the economic part of the real world with this theoretical background 3.To know methodological skills to assess competitiveness of firms, economic sectors or economies as a whole 4.To learn reading scientific texts and documents, to summarize and to present them 5.To progress in knowledge acquisition depending from the individual starting point 6.To understand especially the situation of the Swiss food value chain as a case study 7.To have direct contact with responsible persons of the Swiss agri-food chain 8.To learn that scientific affirmations can also be discussed in a controversy way 9.To learn working independently by own and in team and to share knowledge and experience 				
Inhalt	<p>-Issue 1: Economics of strategy in entrepreneurship from a theoretical point of view. Understanding, comparative advantage and competitiveness from a theoretical point of view. Competitiveness issues from a methodological point of view; how to measure competitiveness at national level, sector level, firm level</p> <p>-Issue 2: Strategies in the Swiss Agri-food Chain; outlook to management strategies for structural and portfolio adjustment branch level</p> <p>-Issue 3: Case studies to analyze and to improve strategy in different contexts of the Swiss food chain (different cases, to discuss)</p>				
Skript	General Frame presented in mind maps and overviews Scientific articles to read and study				
Literatur	Besanko, Economics of Strategy scientific articles				
Voraussetzungen / Besonderes	Original language English Documents in english and partially in German spoken language English, German on request				
751-2401-00L	Food and Agricultural Trade Policy	W+	3 KP	2G	R. Jörin
Kurzbeschreibung	Die Vorlesung befasst sich mit der Rolle des internationalen Agrarhandels im Prozess der Globalisierung. Im Zentrum steht die Frage, wie sich handelspolitische Massnahmen auf Wohlfahrt und Verteilung in den verschiedenen Regionen und Ländern auswirken. Anhand von Fallstudien werden spezifische Aspekte behandelt: Handel und Ernährungssicherheit; Handel und Umwelt; Handel und Entwicklung.				
Lernziel	<p>Ziele:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Kenntnis der Mechanismen des internationalen Agrarhandels 2. Beurteilung der Wirkung von handelspolitischen Massnahmen aus wohlfahrts- und verteilungspolitischer Sicht 3. Spezifische Aspekte des Agrarhandels und Bezug zu andern Lehrveranstaltungen <ul style="list-style-type: none"> - Handel und Ernährungssicherheit - Handel und Umwelt - Handel und Entwicklung 				
Inhalt	Die Vorlesung befasst sich mit der Rolle des internationalen Agrarhandels im Prozess der Globalisierung. Im Zentrum steht die Frage, wie sich handelspolitische Massnahmen auf Wohlfahrt und Verteilung in den verschiedenen Regionen und Ländern auswirken. Anhand von Fallstudien werden spezifische Aspekte behandelt: Handel und Ernährungssicherheit; Handel und Umwelt; Handel und Entwicklung.				
Skript	Handouts (power point Präsentationen)				
Literatur	Won W. Koo and P. Lynn Kennedy. 2005. International Trade and Agriculture, Blackwell Publishing.				
751-2903-00L	Evaluation of Agricultural Policies	W	3 KP	2G	M. Stolze, S. Mann
Kurzbeschreibung	Die Vorlesung befasst sich mit Themen der Agrarökonomischen Forschung am Beispiel des Schwerpunktthemas Politikevaluation. Dabei werden Grundlagen der Evaluation vermittelt und in einer offenen Lehrform angewendet.				
Lernziel	<p>Schwerpunktthema: Politikevaluation</p> <p>-----</p> <p>Die Studierenden sollen ...</p> <ul style="list-style-type: none"> - sich intensiv und aus verschiedenen Perspektiven mit einer agrarökonomischen Fragestellung beschäftigen, insbesondere mit möglichen Methoden und den wissenschaftlichen Erkenntnissen; - sich mit wissenschaftlicher Literatur zum Schwerpunktthema auseinandersetzen; - sich beispielhaft mit den Stärken, Schwächen und Einsatzgebieten von Forschungsansätzen im Schwerpunktthema beschäftigen; - sich unter Anleitung der Dozenten Lehrinhalte über eine offene Veranstaltungsform selber aneignen; - Lehrstoff aus Vorlesungen anwenden und Zusammenhänge erkennen können; - die Forschungsanstalt Agroscope Reckenholz-Tänikon ART und das Forschungsinstitut für biologischen Landbau (FiBL) als nationale Forschungsinstitute mit agrarökonomischer Forschung kennen lernen; - sich die Grundlagen aneignen, um selber Evaluationen durchführen oder betreuen sowie die Ergebnisse von Evaluationen einordnen zu können. 				
Inhalt	<p>Einheit: Thema</p> <p>-----</p> <ol style="list-style-type: none"> 01: Einführung. Was ist Politikevaluation? 02: Der normative Rahmen für die Politikevaluation 03: Öffentliche Politik als Evaluationsobjekt 04: Nutzungszusammenhänge von Evaluationen, Arbeitsschritte 05: Quantitative Politikevaluation 06: Qualitative Politikevaluation 07: Synthese, Vorbereitung 09 08: Agrarökonomische Forschung an der ART 09: Agrarökonomische Forschung am FiBL 10: Leistungsnachweis und Abschluss, Feedback 				
Skript	Handouts von Powerpoint-Präsentationen				
Literatur	<ol style="list-style-type: none"> 1) Bussmann Werner, Klöti Ulrich und Knoepfel Peter, 2004 (Hrsg). Einführung in die Politikevaluation. Helbling&Lichtenhahn. Redigitalisierte Fassung. Wird in Einheit 01 abgegeben. 2) Vedung Evert, 2000. Public Policy and Program Evaluation. ISBN 0-7658-0687-8. Lehrbuch in englischer Sprache. 				
Voraussetzungen / Besonderes	Einheit 08: Ganzer Tag an der ART in Tänikon, 8356 Ettenhausen, www.art.admin.ch Einheit 09: Ganzer Tag am FiBL in 5070 Frick, www.fibl.org				

►► Crop Health Management

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

►► Environmental Crop Physiology

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

Kurzbeschreibung	The course will present the principles underlying the use of radioisotopes in soil/plant systems. It will present how the introduction of an isotope into a system can be done to get some information on the structure of the system. Case studies will be presented to determine element availability. Finally, published studies from other groups will be analyzed and presented by the students.				
Lernziel	At the end of this course the students are familiar with the principles on which radioisotope works are based and they have learned from case studies how radioisotopes can be used to obtain meaningful data. They are aware of the advantages of using radioisotopes in element cycling studies, but also of the risks and open questions related to isotope work.				
Inhalt	Radio-isotopes are extensively used at the soil/plant or ecosystem level to quantify the fluxes of elements (phosphorus (P), heavy metals, radionuclides) within a given system and to assess the importance of processes controlling these fluxes (e.g. exchange reactions between the soil solution and the soil solid phase, element turnover through the microbial biomass, organic matter mineralization etc.). The course will first present the principles, the basic assumptions and the theoretical framework that underlay the work with radioisotopes. It will present how the introduction of an isotope into a system can be done so as to get information on the structure of the system (e.g. number and size of compartments). Secondly, case studies on isotopic dilution and tracer work will be presented for instance on the isotopic exchange kinetics method to determine nutrients or pollutants availability. The case studies will be adapted to the ongoing research of the group of plant nutrition and will thus give an insight into our current research. In addition, published studies will be analyzed and presented by the students. Finally, the advantages and disadvantages of work with radioisotopes will be analyzed and discussed critically.				
Skript	Documents will be distributed during the lecture				
Literatur	Will be given during the lecture				
Voraussetzungen / Besonderes	The lecture will take place at the ETH experimental station in Eschikon Lindau. See the location of the station at: http://www.pe.ipw.agrl.ethz.ch/about/reach				
751-3501-00L	Genetic Resources	W+	2 KP	2S	P. Stamp, A. Hund, R. Messmer
Kurzbeschreibung	The genetic base for many crops has become quite narrow and it is of utmost importance to maintain and manage a maximum number of alleles for world food crops as well as for minor neglected crops.				
Lernziel	At the end of the course the students are able to describe and to judge genetic resources with regard to their potential value and to the requirements for their maintenance. They will be required to define accordingly the conditions for a model crop.				
751-3601-00L	Abiotic Stress	W+	3 KP	2G	P. Stamp
Kurzbeschreibung	In diesem Kurs wird der Einfluss von abiotischen Stressfaktoren auf molekularer, zellulärer und morphologischer Ebene der Pflanzen behandelt. Es werden die abiotischen Stressfaktoren diskutiert, die von grosser Bedeutung für die Landwirtschaft in verschiedenen Klimaregionen sind, und Methoden zur Quantifizierung und zur Verbesserung der Stresstoleranz vorgestellt.				
Lernziel	Am Ende des Kurses können die Studierenden marginale Wachstumsbedingungen für Kulturpflanzen analysieren und sie verstehen den Einfluss von abiotischen Stress Faktoren auf die Genetik und Physiologie der Pflanze. Des Weiteren können sie Strategien entwickeln, um stresstolerante Sorten zu entwickeln.				
Inhalt	Abiotische Stressfaktoren sind weltweit verantwortlich für erhebliche Ernteeinbussen. Um eine Verbesserung der Stresstoleranz von Kulturpflanzen zu erhalten, müssen die genetischen und physiologischen Grundlagen der Stresstoleranz verstanden werden, sowie die Bedingungen identifiziert werden, unter denen Kulturpflanzen abiotischen Stress ausgesetzt sind. Daher wird in diesem Kurs der Einfluss von abiotischen Stress auf die Molekularbiologie und die Physiologie behandelt, marginale Wachstumsbedingungen in verschiedenen Klimaregionen der Welt werden identifiziert, und es werden Wege aufgezeigt, die die Stresstoleranz mit Hilfe von molekularbiologischen oder züchterischen Methoden erhöhen.				
Skript	Handouts werden abgegeben.				
Literatur	Pflanzenökologie, ed. Schulze & Beck				
Voraussetzungen / Besonderes	Dieser Kurs ist offen für alle Studierende, die das nötigen Grundwissen in Ökophysiologie haben, inklusive Doktoranden vom Plant Science Center. Die nötigen Grundlagen beinhalten das Wissen, welches im B.Sc. Kurs Öko- und Ertragsphysiologie erlangt wird.				
751-4003-01L	Current Topics in Grassland Sciences (HS)	W+	2 KP	2S	N. Buchmann
Kurzbeschreibung	Research results in agro- and forest ecosystem sciences will be presented by experienced researchers as well as Ph.D. students and graduate students. Citation classics as well as recent research results will be presented and discussed. Topics will range from plant ecophysiology, biodiversity and biogeochemical cycling to management aspects in agro- and forest ecosystems.				
Lernziel	Students will be able to understand and evaluate experimental design and data interpretation of on-going studies, be able to critically analyze published research results, practice to present and discuss results in the public, and gain a broad knowledge of recent research and current topics in agro- and forest ecosystem sciences.				
Inhalt	Research results in agro- and forest ecosystem sciences will be presented by experienced researchers as well as Ph.D. students and graduate students. External researchers will present recent activities from leading European research institutions. Citation classics as well as most recent research results from published or on-going studies will be presented and discussed. Topics will range from plant ecophysiology and biogeochemical cycling to management aspects in agro- and forest ecosystems.				
Skript	none				
Voraussetzungen / Besonderes	Prerequisites: Basic knowledge of plant ecophysiology, terrestrial ecology and management of agro- and forest ecosystems. Course will be taught in English.				
751-4203-00L	Horticultural Science (HS)	W	1 KP	2G	L. Bertschinger, C. Carlen, F. Gasser, V. J. U. Zufferey
Kurzbeschreibung	Bearbeitung ausgewählter Fallstudien, Einblick in spezielle Probleme der Früchte-, Wein- und Gemüseanbau-, -verarbeitungs- und -angebotskette. Angebot-, Verarbeitungs- und Anbaupraxis. Wissenschaftliche Methoden, wie Probleme untersucht werden können, um zu deren Lösung beizutragen. Winter: Verarbeitungs- und marktorientierte Aspekte; Sommer: Anbauorientierte Aspekte				
Literatur	Ausgewählte Dokumentationen, Arbeitsblätter				
751-5101-00L	Biogeochemistry and Sustainable Management	W+	2 KP	2G	N. Buchmann, L. Merbold
Kurzbeschreibung	This course focuses on the interactions between ecology, biogeochemistry and management of agro- and forest ecosystems, thus, coupled human-environmental systems. Students learn how human impacts on ecosystems via management or global change are mainly driven by effects on biogeochemical cycles and thus ecosystem functioning, but also about feedback mechanisms of terrestrial ecosystems.				
Lernziel	Students will know and understand the complex and interacting processes of ecology, biogeochemistry and management of agro- and forest ecosystems, be able to analyze and evaluate the various impacts of different management practices under different environmental conditions, search literature, write and evaluate scientific reports, and be able to coordinate and work successfully in (interdisciplinary) teams.				

Inhalt	Agroecosystems and forest ecosystems play a major role in all landscapes, either for production purposes, ecological areas or for recreation. The human impact of any management on the environment is mainly driven by effects on biogeochemical cycles. Effects of global change impacts will also act via biogeochemistry at the soil-biosphere-atmosphere-interface. Thus, ecosystem functioning, i.e., the interactions between ecology, biogeochemistry and management of terrestrial systems, is the science topic for this course.				
	Students will gain profound knowledge about nutrient cycles and population dynamics in managed and unmanaged grassland, cropland and forest ecosystems in the field and in the lab. Responses of agro- and forest ecosystems to the environment, e.g., to climate, anthropogenic deposition, major disturbances, soil nutrients or competition of plants (including invasives) and microorganisms, but also feedback mechanisms of ecosystems on (micro)climate, soils or vegetation patterns will be studied. Different management practices will be investigated and assessed in terms of production and quality of yield (ecosystem goods and services), but also in regard to environmental regulations (including subsidies) and their effect on the environment, e.g., greenhouse gas budgets. Thus, students will learn about the complex interactions of a coupled human-environmental system.				
Skript	Handouts will be sold.				
Literatur	Will be discussed in class.				
Voraussetzungen / Besonderes	Prerequisites: Attendance of introductory courses in plant ecophysiology, ecology, and grassland or forest sciences. Course will be taught in English.				
751-5115-00L	Current Aspects of Nutrient Cycle in Agro-Ecosystems	W+	2 KP	1S	E. Frossard, A. Oberson Dräyer
751-5123-00L	Rhizosphere Ecology	W+	4 KP	4G	J. Jansa, E. K. Bünemann König
Kurzbeschreibung	Das Verständnis der Komplexität der Prozesse in der Rhizosphäre, der Bodenzone, die unter direktem Einfluss der Wurzeln ist, und Bedeutung für die Pflanzenernährung and Anpassung an Umweltbedingungen. Physikalisch-chemische Veränderungen im Boden durch mikrobielle Gemeinschaften, die die Pflanzenverfügbarkeit von Nähr- und Schadstoffen beeinflussen. Rhizosphärentechnologien und Labormethoden.				
Lernziel	Das Verständnis der Komplexität der Prozesse in der Rhizosphäre, der Bodenzone, die unter direktem Einfluss der Wurzeln ist, und Bedeutung für die Pflanzenernährung and Anpassung an Umweltbedingungen. Physikalisch-chemische Veränderungen im Boden durch mikrobielle Gemeinschaften, die die Pflanzenverfügbarkeit von Nähr- und Schadstoffen beeinflussen. Rhizosphärentechnologien und Labormethoden.				
Inhalt	Dieser Kurs behandelt die Bedeutung von Prozessen in der Rhizosphäre für die Nährstoffaufnahme der Pflanzen und Anpassung an Umweltbedingungen. Schwerpunkte sind die Wurzelarchitektur, Wurzelabscheidungen und die Assoziation mit symbiontischen Mikroorganismen wie Mykorrhizapilzen und Stickstoff-fixierenden Bakterien. Vielfältige Interaktionen zwischen Pflanzen und mikrobiellen Gemeinschaften in der Rhizosphäre werden vorgestellt, und ihre Bedeutung für die Ernährung und das Wachstum der Pflanzen als auch für die Bodensanierung (organische Schadstoffe, radioaktive Isotope, Schwermetalle) behandelt. Forschungsmethoden werden vorgestellt und benutzt, um die Wurzelarchitektur zu charakterisieren, Wurzelexudate zu sammeln und analysieren, und die Gemeinschaft und Aktivität von Mikroorganismen in Abhängigkeit von der Entfernung zur Wurzel zu charakterisieren. Insbesondere die Bedeutung symbiontischer Mikroorganismen für die Phosphorernährung der Pflanzen wird hervorgehoben und im praktischen Teil des Kurses quantifiziert.				
Skript	Das folgende Skript der Vorlesung Pflanzenernährung I muss verstanden werden: eva-elba.unibas.ch (document sharing platform) Rhizosphere ecology / Prerequisites (restricted access): Physiology of Plant Nutrition + overheads				
Voraussetzungen / Besonderes	Die Voraussetzungen für diesen Kurs für Studenten im D-AGRL sind die Vorlesungen Pflanzenernährung I und II. Für alle anderen gilt: das Skript der Vorlesung Pflanzenernährung I muss verstanden werden (s. Skript). Es bestehen Verbindungen zu den Kursen Abiotischer Stress, Radioisotope in der Pflanzenernährung, Nutrient fluxes in soil-plant systems. Im Vergleich zum Kurs "Nutrient fluxes in soil-plant systems" steht in Rhizosphere Ecology mikrobielle Diversität und Funktion und die molekular-biologische Methoden im Vordergrund. Maximal 16 Teilnehmer.				
751-5125-00L	Stable Isotope Ecology of Terrestrial Ecosystems	W+	2 KP	2G	N. Buchmann, R. Siegwolf, R. A. Werner
Kurzbeschreibung	This course provides an overview about the applicability of stable isotopes (carbon 13C, nitrogen 15N, oxygen 18O and water 2H) to process-oriented ecological research. Topics focus on stable isotopes as indicators for the origin of pools and fluxes, partitioning of composite fluxes as well as to trace and integrate processes. In addition, students carry out a small project during lab sessions.				
Lernziel	Students will be familiar with basic and advanced applications of stable isotopes in studies on plants, soils, water and trace gases, know the relevant approaches, concepts and recent results in stable isotope ecology, know how to combine classical and modern techniques to solve ecophysiological or ecological problems, learn to design, carry out and interpret a small IsoProject, practice to search and analyze literature as well as to give an oral presentation.				
Inhalt	The analyses of stable isotopes often provide insights into ecophysiological and ecological processes that otherwise would not be available with classical methods only. Stable isotopes proved useful to determine origin of pools and fluxes in ecosystems, to partition composite fluxes and to integrate processes spatially and temporally.				
	This course will provide an introduction to the applicability of stable isotopes to ecological research questions. Topics will focus on carbon (13C), nitrogen (15N), oxygen (18O) and water (2H) at natural abundance and tracer levels. Lectures will be supplemented by intensive laboratory sessions, short presentations by students and computer exercises.				
Skript	Handouts will be sold.				
Literatur	Will be discussed in class.				
Voraussetzungen / Besonderes	This course is based on fundamental knowledge about plant ecophysiology, soil science, and ecology in general. Course will be taught in English.				
►► General Crop Science					
Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
751-4203-00L	Horticultural Science (HS)	W	1 KP	2G	L. Bertschinger, C. Carlen, F. Gasser, V. J. U. Zufferey
Kurzbeschreibung	Bearbeitung ausgewählter Fallstudien, Einblick in spezielle Probleme der Früchte-, Wein- und Gemüseanbau-, -verarbeitungs- und -angebotskette. Angebot-, Verarbeitungs- und Anbaupraxis. Wissenschaftliche Methoden, wie Probleme untersucht werden können, um zu deren Lösung beizutragen. Winter: Verarbeitungs- und marktorientierte Aspekte; Sommer: Anbauorientierte Aspekte				
Literatur	Ausgewählte Dokumentationen, Arbeitsblätter				
751-4505-00L	Plant Pathology III	W+	2 KP	2G	B. McDonald, C. Gessler, U. Merz
Kurzbeschreibung	Topics will include: pathogen life cycles and disease cycles; plant pathogenic nematodes, viruses, bacteria and fungi; host range; passive and active defenses, chemical and structural defenses; an overview of all major control strategies.				
Lernziel	The major objectives will be to understand: 1) how pathogens attack plants; 2) how plants defend themselves against pathogens; 3) disease control strategies. Topics under the first theme will include pathogen life cycles, disease cycles, and an overview of the attack strategies used by nematodes, viruses, bacteria, and fungi. Topics under the second theme will include host range, passive and active defenses, and chemical and structural defenses. Topics under the third theme will include an overview of all major control strategies and approaches toward integration across control strategies to obtain sustainable disease control.				

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

751-5101-00L	Biogeochemistry and Sustainable Management	W+	2 KP	2G	N. Buchmann, L. Merbold
Kurzbeschreibung	This course focuses on the interactions between ecology, biogeochemistry and management of agro- and forest ecosystems, thus, coupled human-environmental systems. Students learn how human impacts on ecosystems via management or global change are mainly driven by effects on biogeochemical cycles and thus ecosystem functioning, but also about feedback mechanisms of terrestrial ecosystems.				
Lernziel	Students will know and understand the complex and interacting processes of ecology, biogeochemistry and management of agro- and forest ecosystems, be able to analyze and evaluate the various impacts of different management practices under different environmental conditions, search literature, write and evaluate scientific reports, and be able to coordinate and work successfully in (interdisciplinary) teams.				
Inhalt	Agroecosystems and forest ecosystems play a major role in all landscapes, either for production purposes, ecological areas or for recreation. The human impact of any management on the environment is mainly driven by effects on biogeochemical cycles. Effects of global change impacts will also act via biogeochemistry at the soil-biosphere-atmosphere-interface. Thus, ecosystem functioning, i.e., the interactions between ecology, biogeochemistry and management of terrestrial systems, is the science topic for this course.				
Skript	Handouts will be sold.				
Literatur	Will be discussed in class.				
Voraussetzungen / Besonderes	Prerequisites: Attendance of introductory courses in plant ecophysiology, ecology, and grassland or forest sciences. Course will be taught in English.				

751-5115-00L	Current Aspects of Nutrient Cycle in Agro-Ecosystems	W+	2 KP	1S	E. Frossard, A. Oberson Dräyer
---------------------	---	-----------	-------------	-----------	---------------------------------------

►► Nonruminant Science

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

Inhalt	Das Forum "Nutztiere im Welternährungssystem" findet in Doppelstunden statt und beinhaltet nach Auswahl des Generalthemas zwei Teile:				
	Teil 1. Mündliche Präsentation: Die Studierenden bilden Kleingruppen und sind Referenten, während die Moderation von Studierenden ausserhalb der Kleingruppe erfolgt. Die Moderatoren leiten auch die Diskussion. Zuhörer sind die übrigen Studierenden und die Dozierenden.				
	Teil 2. Wissenschaftliches Schreiben: Option 1: Erstellung eines kurzen wissenschaftlichen Manuskripts auf Basis einer von den Dozierenden verteilten Ergebnistabelle, Option 2: Erstellung eines Abstracts mit limitierter Wörterzahl aus einer wissenschaftlichen Publikation, Option 3: schriftliche Begutachtung einer Publikation. Die Studierenden müssen zwei der drei Optionen auswählen. Es erfolgt eine Diskussion in Kleingruppen an zwei Terminen.				
	Einführungen in die beiden Formen des Präsentierens werden durch Dozierende gegeben. Die Vorbereitung der mündlichen und schriftlichen Teile findet zum kleineren Teil während der Doppelstunden und zum grösseren Teil ausserhalb statt.				
Skript	keines				
Voraussetzungen / Besonderes	Anforderungen für die Vergabe der beiden Kreditpunkte: - Vortrag mit Unterlagen am Forum - Abgabe schriftlicher Arbeiten von ausreichender Qualität - Aktive Teilnahme während der Präsentationen der anderen Teilnehmer				
751-6305-00L	Züchtungslehre I	W	2 KP	2V	M. Schneeberger
Kurzbeschreibung	Methoden zur Analyse tierzüchterischer Daten, insbesondere zum Schätzen von Zuchtwerten: Selektionsindex, Korrektur fixer Effekte, Übersicht über theoretische Grundlagen von BLUP, Anwendung von gebräuchlichen Modellen, Verwandtschaftsmatrix, Schwellenwertmodell zur Analyse kategorischer Daten, Methoden zum Schätzen von Varianzkomponenten. Übungen mit Anwendung der Statistikprogramme R und SAS.				
Lernziel	Die Studierenden sind in der Lage, mit dem Selektionsindex Zuchtwerte für die gebräuchlichsten Zuchtstrukturen zu schätzen. Sie können anhand von kleineren Beispielen die für die BLUP-Zuchtwertschätzung notwendigen Design-Matrizen sowie die Verwandtschaftsmatrix und deren Inverse für beliebige Populationsstrukturen und die Mixed-Model-Equations für das Schätzen der Zuchtwerte aufstellen und lösen. Sie kennen die Funktion des Schwellenwertmodells zur Analyse kategorischer Daten. Zum Schätzen von Varianzkomponenten können sie die Varianzanalyse anwenden und können die REML-Methode beschreiben.				
Inhalt	- Selektionsindex (verschiedene Informationsquellen, ein Merkmal, mehrere Merkmale) - Verwandtschaftsmatrix und ihre Inverse - Korrektur fixer Effekte - BLUP: ein Merkmal, mehrere Beobachtungen, mehrere Merkmale, ökonomische Indices - Schwellenwertmodell - Überblick über Methoden zum Schätzen von Varianzkomponenten - Übungen				
Skript	Kopien der verwendeten Folien werden auf dem Netz zur Verfügung gestellt.				
Literatur	Wird in der Lehrveranstaltung bekannt gegeben.				
751-6601-00L	Pig Science (HS)	W	3 KP	3V	E. Hillmann, M. C. Härdi-Landerer, P. Vögeli, C. Wolfrum
Kurzbeschreibung	Das Ziel dieser Vorlesung ist, grundlegendes wissenschaftliches Wissen über Genetik, Physiologie, Ernährung, Tiergesundheit, Verhalten und deren Auswirkungen auf die Umwelt, Produktqualität, Haltung, Tierwohl und Zuchtprogramme beim Schwein zu vermitteln.				
Lernziel	Die Studierenden - verstehen die komplexen Beziehungen zwischen Ernährung, Produktqualität, Zucht und Vermehrung, Gesundheitsmanagement, Verhalten und Tierhaltung sowie die verschiedenen Produktionssysteme mit den dazugehörigen ökonomischen und umweltrelevanten Aspekten und der nachhaltigen Nutzung der Ressourcen. - lernen interdisziplinäre und disziplinäre Forschung zu betreiben - sind in der Lage, publizierte Forschungsergebnisse kritisch zu analysieren - sind in der Lage, mündlich und schriftlich wissenschaftliche Arbeiten/Berichte zu präsentieren				
Inhalt	Die VL befindet sich zurzeit in Überarbeitung, es können sich inhaltliche Verschiebungen ergeben!!!! Einführung: - allgemeine Einführung (Ziel der Veranstaltung, Organisation, Programm, Examen und Evaluation) - Überblick Schweinearten und -rassen, Domestikation Folgende vier Hauptthemen werden behandelt (je 9h [3x3h]): - Genetik: Zuchtssysteme, Reproduktionstechniken, Leistungsprüfung und Zuchtwertschätzung, etc. - Physiologie und Verhalten: Ansprüche an die Haltung, haltungsbedingte Verhaltensstörungen, Design und Konstruktion von Haltungssystemen, welche den Ansprüchen an das Tierwohl und der Gesetzgebung entsprechen. - Tiergesundheit und Krankheiten: Tierhygiene, Immunologie/Impfungen, metabolische Krankheiten, Durchfall, Thermoregulierung, wichtige Infektionen und Prophylaxe. - Ernährung des Schweins: Futterverzehr, Wachstum, Metabolismus und Verdauung bei verschiedenen Wachstumsstadien, Bedarf an Energie und spezifischen Bedürfnissen, Fütterungssysteme, Umweltaspekte, eFeed und Futtermitteldatenbank. - Examen und gemeinsame Evaluation/Diskussion (3h [2h + 1h])				
Skript	Unterlagen werden individuell von den Dozierenden abgegeben.				
Literatur	Spezifische Literatur wird individuell von den Dozierenden angegeben.				
Voraussetzungen / Besonderes	ACHTUNG Die Lehrveranstaltung befindet sich zurzeit in Überarbeitung. Daher können sich leichte thematische Änderungen oder Verschiebungen zwischen HS und FS ergeben.				
751-7603-00L	Züchtungslehre II	W	1 KP	1V	M. Schneeberger
Kurzbeschreibung	Methoden zur Verwendung molekulargenetischer Information in tierzüchterischen Anwendungen. Auf die Behandlung des Kopplungsungleichgewichts und Möglichkeiten zu dessen Schätzung folgen Einführungen in die QTL-Analyse, die markergestützte und genomische Selektion und Zuchtwertschätzung. Die Theorie wird mit Übungen ergänzt.				
Lernziel	Die Studierenden können den Begriff des Kopplungsungleichgewichts erläutern und anwenden. Sie kennen die Methoden zum Entdecken und quantifizieren von QTL. Sie können markergestützte Zuchtwerte schätzen und kennen das Prinzip der genomischen Selektion und Zuchtwertschätzung.				
Inhalt	- Kopplungsungleichgewicht - QTL-Mapping - Markergestützte Selektion und Zuchtwertschätzung - Genomische Selektion und Zuchtwertschätzung - Übungen				
Skript	Kopien der verwendeten Folien werden auf dem Netz zur Verfügung gestellt.				

Literatur	Wird in der Lehrveranstaltung bekannt gegeben.				
751-7703-00L	Tropical Animal Nutrition	W	1 KP	1G	S. Marquardt
Kurzbeschreibung	In fast allen Agrar - Ökosystemen spielen Nutztiere eine wichtige Rolle. Spezifische Bedingungen für Nutztiere und ihre Fütterung in den Tropen sind vielfältig. In dieser Vorlesung werden die verschiedenen Aspekte behandelt.				
Lernziel	Die Bedeutung der Tierproduktion in den verschiedenen Klimazonen der Tropen wird unter besonderer Berücksichtigung der geographischen Lage und sozialen Struktur der Bevölkerung erarbeitet. Es werden verschiedene Formen der Tierernährung in den Tropen behandelt.				

►► Ruminant Science

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
751-6001-00L	Forum: Livestock in the World Food System	W	2 KP	1S	M. Kreuzer, M. Schneeberger, H. Schulze Westerath Niklaus, M. Stauffacher, P. Vögeli, C. Wolfrum
Kurzbeschreibung	Dieses Forum ist eine Plattform für den kritischen Umgang mit hoch relevanten Themen zu landwirtschaftlich genutzten Tieren im Rahmen des Welternährungssystems und erstreckt sich vom Basiswissen bis zur gesellschaftlichen Akzeptanz. Der Austausch erfolgt durch wissenschaftliches Schreiben und Präsentation.				
Lernziel	Im Forum "Nutztiere im Welternährungssystem" wird ein aktuelles Thema aus den Nutztierwissenschaften durch die Studierenden ausgewählt und aus verschiedenen Aspekten (von den wissenschaftlichen Grundlagen zu den Produktionssystemen und Umweltaspekten bis zur Akzeptanz durch die Gesellschaft) beleuchtet. Die Studierenden lernen, wie ein wissenschaftliches Thema schriftlich und vor einer Zuhörerschaft vorgetragen und in der Diskussion verteidigt wird.				
Inhalt	Das Forum "Nutztiere im Welternährungssystem" findet in Doppelstunden statt und beinhaltet nach Auswahl des Generalthemas zwei Teile: Teil 1. Mündliche Präsentation: Die Studierenden bilden Kleingruppen und sind Referenten, während die Moderation von Studierenden ausserhalb der Kleingruppe erfolgt. Die Moderatoren leiten auch die Diskussion. Zuhörer sind die übrigen Studierenden und die Dozierenden. Teil 2. Wissenschaftliches Schreiben: Option 1: Erstellung eines kurzen wissenschaftlichen Manuskripts auf Basis einer von den Dozierenden verteilten Ergebnistabelle, Option 2: Erstellung eines Abstracts mit limitierter Wörterzahl aus einer wissenschaftlichen Publikation, Option 3: schriftliche Begutachtung einer Publikation. Die Studierenden müssen zwei der drei Optionen auswählen. Es erfolgt eine Diskussion in Kleingruppen an zwei Terminen. Einführungen in die beiden Formen des Präsentierens werden durch Dozierende gegeben. Die Vorbereitung der mündlichen und schriftlichen Teile findet zum kleineren Teil während der Doppelstunden und zum grösseren Teil ausserhalb statt.				
Skript	keines				
Voraussetzungen / Besonderes	Anforderungen für die Vergabe der beiden Kreditpunkte: - Vortrag mit Unterlagen am Forum - Abgabe schriftlicher Arbeiten von ausreichender Qualität - Aktive Teilnahme während der Präsentationen der anderen Teilnehmer				
751-6305-00L	Züchtungslehre I	W	2 KP	2V	M. Schneeberger
Kurzbeschreibung	Methoden zur Analyse tierzüchterischer Daten, insbesondere zum Schätzen von Zuchtwerten: Selektionsindex, Korrektur fixer Effekte, Übersicht über theoretische Grundlagen von BLUP, Anwendung von gebräuchlichen Modellen, Verwandtschaftsmatrix, Schwellenwertmodell zur Analyse kategorischer Daten, Methoden zum Schätzen von Varianzkomponenten. Übungen mit Anwendung der Statistikprogramme R und SAS.				
Lernziel	Die Studierenden sind in der Lage, mit dem Selektionsindex Zuchtwerte für die gebräuchlichsten Zuchtstrukturen zu schätzen. Sie können anhand von kleineren Beispielen die für die BLUP-Zuchtwertschätzung notwendigen Design-Matrizen sowie die Verwandtschaftsmatrix und deren Inverse für beliebige Populationsstrukturen und die Mixed-Model-Equations für das Schätzen der Zuchtwerte aufstellen und lösen. Sie kennen die Funktion des Schwellenwertmodells zur Analyse kategorischer Daten. Zum Schätzen von Varianzkomponenten können sie die Varianzanalyse anwenden und können die REML-Methode beschreiben.				
Inhalt	- Selektionsindex (verschiedene Informationsquellen, ein Merkmal, mehrere Merkmale) - Verwandtschaftsmatrix und ihre Inverse - Korrektur fixer Effekte - BLUP: ein Merkmal, mehrere Beobachtungen, mehrere Merkmale, ökonomische Indices - Schwellenwertmodell - Überblick über Methoden zum Schätzen von Varianzkomponenten - Übungen				
Skript	Kopien der verwendeten Folien werden auf dem Netz zur Verfügung gestellt.				
Literatur	Wird in der Lehrveranstaltung bekannt gegeben.				
751-6501-00L	Ruminant Science (HS)	W+	4 KP	4G	M. Kreuzer, M. C. Härdi-Landerer, E. Hillmann, U. Witschi
Kurzbeschreibung	Die Lehrveranstaltung vermittelt die wissenschaftliche Grundlage der zentralen Aspekte von Reproduktion, Tierhaltung und Ernährungsphysiologie der Wiederkäuer und ihrer Bedeutung für Tierwohl, Produktequalität, Zuchtprogramme und Biolandbau. Die Wissensvermittlung beinhaltet interdisziplinäre und disziplinäre Teile, webbasiertes Lernen und Selbststudium.				
Lernziel	Am Ende der Lehrveranstaltung sind die Studierenden in der Lage, auf Basis eines umfassenden Verständnisses der zugrunde liegenden Mechanismen, ihre Kenntnisse in verschiedenen Gebieten der Wiederkäuerwissenschaften anzuwenden. Sie können die besten Strategien für Zuchtprogramme, Rationengestaltung, Grundfutterqualität, Tiergesundheit und -wohl usw. entwickeln und empfehlen. Sie sind ausgebildet, sowohl interdisziplinäre als auch disziplinäre Forschung auf höchstem Niveau zu betreiben. Die Veranstaltung Ruminant Science (FS), welche im Frühjahrssemester angeboten wird, hat einen ähnlichen Aufbau in seiner Struktur, ist aber inhaltlich komplementär.				

Inhalt	Gebiete (Kontaktstunden) - Einführung: 2 h - Spezialthemen: 12 h - Lahmheit - Fruchtbarkeit bei Kühen - Futteraufnahme beim Wiederkäuer - Disziplinäre Themen: 36 h - Haltung von Wiederkäuern: 16 h - Ernährungsphysiologie beim Wiederkäuer: 10 h - Fortpflanzungsbiologie beim Wiederkäuer: 8 h - Vorlesungen gehalten von den Studierenden: 4 h Zusammenfassend: - Kontaktstunden: 52 h - Selbststudium im Semester: 30 h (speziell zur Vorbereitung der interdisziplinären Kurse und der eigenen Vorlesung) - Selbststudium in den Semesterferien: 38 h Total: 120 h				
Skript	Skripte, Links und andere Unterlagen werden zu Beginn der Lehrveranstaltung bereitgestellt				
Literatur	Information zu Büchern und anderen Literaturstellen werden während der Lehrveranstaltung bekanntgegeben.				
Voraussetzungen / Besonderes	Eine Besonderheit dieses Fachs ist, dass es erstmalig versucht, die nutztierwissenschaftlichen Disziplinen zusammenzubringen. Dabei wird besonderer Wert auf interdisziplinäre Schwerpunktthemen und neue Lehrformen gelegt. Gleichzeitig wird aber der Kernstoff in den zentralen Gebieten vermittelt. Das Gebiet der Wiederkäuerwissenschaften wird auch Teil des Frühjahrssemester sein (Spezialthementage: Wiederkäuer im Biolandbau, Wiederkäuer in den Tropen, Mastitis; disziplinäre Gebiete: Rinder-, Schaf- und Ziegenzucht, Krankheiten und Prophylaxe beim Wiederkäuer, Ernährung der Wiederkäuer und Umwelt). Beide Lehrveranstaltungen sind allerdings unabhängig voneinander organisiert. Bedingungen für eine erfolgreiche Teilnahme: Basiswissen in Nutztierwissenschaften aus dem Bachelor ist erwünscht. Um den Minor in Wiederkäuerwissenschaften ohne Nutztierwissenschaftshintergrund absolvieren zu können, sind zwei Kreditpunkte für ein vorangängiges Selbststudium vorgesehen, was als notwendig erachtet wird um, den Minor zu bestehen. Eine realistische Selbsteinschätzung zur Notwendigkeit eines solchen Selbststudiums ist für diejenigen Studierenden empfohlen, die sich im Bachelor auf Agrar- und Ressourcenökonomie spezialisiert haben. Der notwendige Aufwand zu diesem Selbststudium hängt vom Umfang ab, in dem nutztierwissenschaftliche Lehrveranstaltungen im BSc belegt worden sind. Die Leistungskontrolle wird aus folgendem bestehen: - eine eigene Vorlesung - eine mündliche Schlussprüfung, bei der der Schwerpunkt auf das Verstehen der Grundzusammenhänge und weniger auf spezifische Details gelegt wird.				
751-7211-00L	Ruminal Digestion	W+	1 KP	1G	J. O. Zeitz, M. Kreuzer
Kurzbeschreibung	Diese Lehrveranstaltung erweitert die Kenntnisse in einem der wichtigsten Aspekte der Ernährung der Wiederkäuer: die mikrobielle Verdauung im Pansen (und im Enddarm). Für ein umfassendes Verständnis des Pansenmikrobenökosystems, der Mechanismen des Nährstoffabbaus und der Bildung von Mikrobenprotein werden die Grundlagen vermittelt. Neben Vorlesungen werden Laborübungen angeboten.				
Inhalt	Aufbau des Kontaktstundenteils der Lehrveranstaltung (14 h): 2 h Einführung und Tafelübung 8 h grundlegende Themen der mikrobiellen Verdauung im Pansen: - Systematik der Mikroben, die in die mikrobielle Verdauung involviert sind - Messung der mikrobiellen Verdauung - Wechselwirkungen zwischen Mikroben und mit dem Epithel des Verdauungstraktes - Unterschiede zwischen der mikrobiellen Verdauung in Pansen und Enddarm - Mikrobieller Nährstoffabbau und ihre Steuerung - Effizienz der mikrobiellen Eiweißsynthese - Manipulation der Pansenverdauung 2 h Laborübung mit einer pansenfistulierten Kuh und mit dem Pansensimulationssystem RUSITEC 2 h Schlussseminar				
Skript	Der nicht-Kontaktstudententeil dient dazu, die vermittelte Information nachzuarbeiten und um entweder einen schriftlichen Bericht oder einen Vortrag vorzubereiten (siehe "Besonderes")				
Literatur	Ein Skript ist zu Beginn der Lehrveranstaltung erhältlich.				
Voraussetzungen / Besonderes	Wird am Beginn der Lehrveranstaltung bekanntgegeben.				
	Die Lehrveranstaltung besteht aus einer ausgewogenen Mischung von Tafelübung, Laborübung, Vorlesung und von den Studierenden gestaltetem Seminar.				
	Die Kreditpunktvergabe mit Benotung bedingt entweder einen schriftlichen Bericht oder einen Kurzvortrag am Schlussseminar (beides auf Basis eines selbst gewählten Themas)				
751-7603-00L	Züchtungslehre II	W	1 KP	1V	M. Schneeberger
Kurzbeschreibung	Methoden zur Verwendung molekulargenetischer Information in tierzüchterischen Anwendungen. Auf die Behandlung des Kopplungsungleichgewichts und Möglichkeiten zu dessen Schätzung folgen Einführungen in die QTL-Analyse, die markergestützte und genomische Selektion und Zuchtwertschätzung. Die Theorie wird mit Übungen ergänzt.				
Lernziel	Die Studierenden können den Begriff des Kopplungsungleichgewichts erläutern und anwenden. Sie kennen die Methoden zum Entdecken und quantifizieren von QTL. Sie können markergestützte Zuchtwerte schätzen und kennen das Prinzip der genomischen Selektion und Zuchtwertschätzung.				
Inhalt	- Kopplungsungleichgewicht - QTL-Mapping - Markergestützte Selektion und Zuchtwertschätzung - Genomische Selektion und Zuchtwertschätzung - Übungen				
Skript	Kopien der verwendeten Folien werden auf dem Netz zur Verfügung gestellt.				
Literatur	Wird in der Lehrveranstaltung bekannt gegeben.				

751-7703-00L	Tropical Animal Nutrition	W	1 KP	1G	S. Marquardt
Kurzbeschreibung	In fast allen Agrar - Ökosystemen spielen Nutztiere eine wichtige Rolle. Spezifische Bedingungen für Nutztiere und ihre Fütterung in den Tropen sind vielfältig. In dieser Vorlesung werden die verschiedenen Aspekte behandelt.				
Lernziel	Die Bedeutung der Tierproduktion in den verschiedenen Klimazonen der Tropen wird unter besonderer Berücksichtigung der geographischen Lage und sozialen Struktur der Bevölkerung erarbeitet. Es werden verschiedene Formen der Tierernährung in den Tropen behandelt.				

►► Safety and Quality in Agri-Food Chain

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
751-1555-00L	Food Economics	W+	2 KP	2G	S. Réviron
Kurzbeschreibung	The course is dedicated to reading theoretical articles (extracts) in Micro-economics, mainly New Institutional Economics, or economic Sociology, for discussing their relevance when analysing food markets and supply chains case-studies.				
Lernziel	The objective is to provide theoretical background for analysing present food markets and supply chains dynamics.				
Inhalt	The course is dedicated to reading theoretical articles (extracts) in Micro-economics, mainly New Institutional Economics, or economic Sociology, for discussing their relevance when analysing food markets and supply chains case-studies.				
Skript	Working documents and course synopsis. Students are invited to choose and present an article (extract).				
Literatur	Classic theoretical articles in Micro-economics and Sociology; food case-studies reports.				
751-1803-00L	Food and Consumer Behaviour	W	2 KP	2V	M. Siegrist, K. van der Horst-Nachtegaal
Kurzbeschreibung	This course focuses on food consumer behavior, consumer's decision-making processes and consumer's attitudes towards food products.				
Lernziel	The course provides an overview about the following topics: Factors influencing consumer's food choice, food and health, attitudes towards new foods and food technologies, labeling and food policy issues				
752-2307-00L	Nutritional Aspects of Food Composition and Processing (HS)	W+	3 KP	2V	E. Arrigoni
Kurzbeschreibung	Uebersicht über die einzelnen Lebensmittelinhaltsstoffe und die wichtigsten Verarbeitungsmöglichkeiten aus ernährungsphysiologischer Sicht				
Lernziel	Zusammenhänge zwischen Lebensmitteln, Verarbeitung und Ernährung erkennen und einschätzen lernen				
Inhalt	- Lebensmittelinhaltsstoffe und ihre ernährungsphysiologische Bedeutung Einfluss der Verarbeitung (inkl. Lagerung und Zubereitung) auf die ernährungsphysiologische Qualität von Lebensmitteln im Allgemeinen Einfluss der Verarbeitung (inkl. Lagerung und Zubereitung) auf einzelne Nährstoffe Ernährungsphysiologische Beurteilung von Lebensmitteln				
Skript	Kopien der Präsentationsfolien werden abgegeben				
Literatur	Eine Liste wird bei Kursbeginn abgegeben				
751-2401-00L	Food and Agricultural Trade Policy	W+	3 KP	2G	R. Jörin
Kurzbeschreibung	Die Vorlesung befasst sich mit der Rolle des internationalen Agrarhandels im Prozess der Globalisierung. Im Zentrum steht die Frage, wie sich handelspolitische Massnahmen auf Wohlfahrt und Verteilung in den verschiedenen Regionen und Ländern auswirken. Anhand von Fallstudien werden spezifische Aspekte behandelt: Handel und Ernährungssicherheit; Handel und Umwelt; Handel und Entwicklung.				
Lernziel	Ziele: 1. Kenntnis der Mechanismen des internationalen Agrarhandels 2. Beurteilung der Wirkung von handelspolitischen Massnahmen aus wohlfahrts- und verteilungspolitischer Sicht 3. Spezifische Aspekte des Agrarhandels und Bezug zu andern Lehrveranstaltungen - Handel und Ernährungssicherheit - Handel und Umwelt - Handel und Entwicklung				
Inhalt	Die Vorlesung befasst sich mit der Rolle des internationalen Agrarhandels im Prozess der Globalisierung. Im Zentrum steht die Frage, wie sich handelspolitische Massnahmen auf Wohlfahrt und Verteilung in den verschiedenen Regionen und Ländern auswirken. Anhand von Fallstudien werden spezifische Aspekte behandelt: Handel und Ernährungssicherheit; Handel und Umwelt; Handel und Entwicklung.				
Skript	Handouts (power point Präsentationen)				
Literatur	Won W. Koo and P. Lynn Kennedy. 2005. International Trade and Agriculture, Blackwell Publishing.				
751-4203-00L	Horticultural Science (HS)	W	1 KP	2G	L. Bertschinger, C. Carlen, F. Gasser, V. J. U. Zufferey
Kurzbeschreibung	Bearbeitung ausgewählter Fallstudien, Einblick in spezielle Probleme der Früchte-, Wein- und Gemüseanbau-, -verarbeitungs- und -angebotskette. Angebot-, Verarbeitungs- und Anbaupraxis. Wissenschaftliche Methoden, wie Probleme untersucht werden können, um zu deren Lösung beizutragen. Winter: Verarbeitungs- und marktorientierte Aspekte; Sommer: Anbauorientierte Aspekte				
Literatur	Ausgewählte Dokumentationen, Arbeitsblätter				
751-4401-00L	Plant Protection in the Tropics: Entomology	W	2 KP	2V	S. Dorn
Kurzbeschreibung	Im Zentrum steht das Verständnis für die Besonderheiten des Pflanzenschutzes in tropischen und subtropischen Kulturen mit ihrer Insektenfauna. Nachhaltige Schädlingsregulierung samt aktuellen Forschungsbeiträgen wird für unterschiedlichen Agrarökosysteme erläutert, die von Citrus über Cassava bis zu Reis und Baumwolle reichen.				
751-4503-00L	Pflanzenpathologie I	W	2 KP	2G	C. Gessler, B. McDonald
751-6001-00L	Forum: Livestock in the World Food System	W	2 KP	1S	M. Kreuzer, M. Schneeberger, H. Schulze Westerath Niklaus, M. Stauffacher, P. Vögeli, C. Wolfrum
Kurzbeschreibung	Dieses Forum ist eine Plattform für den kritischen Umgang mit hoch relevanten Themen zu landwirtschaftlich genutzten Tieren im Rahmen des Welternährungssystems und erstreckt sich vom Basiswissen bis zur gesellschaftlichen Akzeptanz. Der Austausch erfolgt durch wissenschaftliches Schreiben und Präsentation.				
Lernziel	Im Forum "Nutztiere im Welternährungssystem" wird ein aktuelles Thema aus den Nutztierwissenschaften durch die Studierenden ausgewählt und aus verschiedenen Aspekten (von den wissenschaftlichen Grundlagen zu den Produktionssystemen und Umweltaspekten bis zur Akzeptanz durch die Gesellschaft) beleuchtet. Die Studierenden lernen, wie ein wissenschaftliches Thema schriftlich und vor einer Zuhörerschaft vorgetragen und in der Diskussion verteidigt wird.				

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

752-5111-00L	Gene Technology in Foods	W	3 KP	2V	L. Meile
Kurzbeschreibung	Die Vermittlung des Basiswissens über biotechnologische Konstruktion und Applikation von gentechnisch veränderten Organismen (GVO), die weltweit angewendet werden zur Produktion von Lebensmitteln steht im Vordergrund. Der Kurs vertieft den gesetzlichen Rahmen und Sicherheitsaspekte von GVO-Applikationen in der Landwirtschaft und bei Lebensmitteln in der Schweiz und der EU.				
Lernziel	Ziel der Lehrveranstaltung ist es, das Wissen und die biologischen Grundlagen über gentechnisch veränderte oder mit Hilfe von Gentechnologie produzierte Lebensmittel (GV-Lm.) zu vertiefen, insbesondere die molekulare Basis bei deren Herstellung mit Schwerpunkt der in der Schweiz und der EU zugelassenen GV-Lm. und Kennenlernen der Kriterien für eine rationale Sicherheitseinschätzung in Landwirtschaft und bei Lebensmittel-Verbrauchern.				
Inhalt	Überblick über die Anwendungsgebiete der Gentechnik, das Gentransferpotential von Bakterien, Pflanzen und anderen Organismen und die am häufigsten verwendeten Transgene in Lebensmitteln, sowie der GVO zur Produktion von Lebensmitteln und deren Nachweis in Lebensmitteln; Sicherheitseinschätzung von Lebensmitteln, die mit Hilfe von Gentechnik produziert wurden; Informationen zur gesetzlichen Situation in der Schweiz und der EU.				
Skript	Power Point Abzüge werden abgegeben				
Literatur	kein direktes Lehrbuch, auf aktuelle Literatur und Lehrbücher zu einzelnen Kapiteln wird in der LV verwiesen, aktuelle Publikationen werden besprochen				
Voraussetzungen / Besonderes	Voraussetzungen: Grundkenntnisse in Allgemeiner Biologie, speziell in Mikrobiologie und Molekularbiologie. Inhalte werden auch durch Präsentation von Kursbesuchern vermittelt, welche individuell eine aktuelle Publikation vorstellen.				

► Master-Arbeit

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
751-1030-00L	Master-Arbeit ■ <i>Zur Master-Arbeit wird nur zugelassen, wer: a. das Bachelor-Studium erfolgreich abgeschlossen hat; b. allfällige Auflagen für die Zulassung zum Master-Studiengang erfüllt hat.</i>	O	30 KP	64D	Dozent/innen
Kurzbeschreibung	Die Master-Arbeit ist eine selbständige wissenschaftliche Arbeit. Das Thema wird in der Regel im Fachgebiet der Vertiefung gewählt. Sie wird von einer D-AGRL Professorin/einem Professor geleitet.				

► Ergänzendes Lehrangebot

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
751-0501-00L	Mitarbeit in Gremien ■	Z	2 KP	2S	Dozent/innen
Kurzbeschreibung	Erwerb von praktischen Kompetenzen im Bereich der Führungs-, Sozial- und Selbstkompetenz durch aktive Mitarbeit in den Beratungs- und Entscheidungsgremien des Departementes und des Vereins der Ingenieur Agronominnen und Agronomen und der Lebensmittelingenieurinnen und -ingenieure.				
Lernziel	Erwerb von praktischen Kompetenzen im Bereich der Führungs-, Sozial- und Selbstkompetenz durch aktive Mitarbeit in den Beratungs- und Entscheidungsgremien des Departementes und des Vereins der Ingenieur Agronominnen und Agronomen und der Lebensmittelingenieurinnen und -ingenieure.				
760-0001-00L	Departements-Kolloquium	E-	0 KP	2K	Dozent/innen

Agrarwissenschaft Master - Legende für Typ

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

Legende für Umfang

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

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

Applied Geophysics Master

Die Kurse an der ETH Zürich werden im Frühjahrssemester angeboten.

Applied Geophysics Master - Legende für Typ

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

Legende für Umfang

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

ECTS European Credit Transfer and Accumulation System

KP Kreditpunkte

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

Architektur Bachelor

► Grundlagenfächer des Basisjahres

►► Fächer der Basisprüfung

►►► Prüfungsblock 1

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
051-0211-01L	Grundlagen des Gestaltens I ■	O	1 KP	2V	K. Sander
Kurzbeschreibung	Praxis und Theorie in der Bildenden Kunst: Künstlerisches Denken und Arbeiten.				
Lernziel	Eigenständiges künstlerisches Denken. Aneignung künstlerischer Kriterien.				
Inhalt	Reflexion visueller Inhalte und Phänomene. Auseinandersetzung mit aktuellen künstlerischen Positionen.				
Voraussetzungen / Besonderes	Buchprojekt: 300 Studierende zeichnen täglich in die an sie verteilten Skizzenbücher. Diese 300 Bücher werden in einer gemeinsamen Ausstellung am Ende des Jahres präsentiert.				
051-0111-00L	Architektur I	O	1 KP	2V	C. Kerez
Kurzbeschreibung	In einer losen Folge von Vorträgen werden Einzelaspekte des architektonischen Raumes vertieft und in einen theoretischen Kontext gestellt.				
Lernziel	Schulung der bewussten Wahrnehmung und eines konzeptionellen Verständnisses des architektonischen Raumes sowie seiner Darstellungsmöglichkeiten.				
051-0151-00L	Konstruktion I	O	1 KP	2V	A. Spiro
Kurzbeschreibung	Einführung in Architektur und Konstruktion. Elementare Konstruktionsprinzipien: Stabwerke, Schichten, Guss. Licht und Schatten. Mass und Zahl. Baupläne.				
Lernziel	Kenntnis elementarer Konstruktionsprinzipien und ihrer Geschichte. Verständnis der Zusammenhänge von Konzept, Baustruktur, Material und Gestalt.				
Inhalt	In der Triade Typologie - Topologie - Tektonik nimmt letztere den Mittelpunkt des theoretischen Diskurses ein. Der Vorlesungszyklus schält zeit- und raumübergreifend tektonische Prinzipien unterschiedlichster Architekturen heraus und beleuchtet die sich wechselseitig generierenden Bedingungen von Konstruktion, Technologie und Gestalt. Die Themata der Vorlesungen vermitteln konkrete konstruktive und praxisnahe Basiskenntnisse und widmen sich der Begleitung der Grundlagenübungen (Konstruieren I+II).				

►►► Prüfungsblock 2

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

►►► Prüfungsblock 3

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
051-0331-00L	Kunst- und Architekturgeschichte I	O	4 KP	4G	A. Tönnemann, C. Höcker

Kurzbeschreibung	Die Lehrveranstaltung vermittelt geschichtliches Wissen über Architektur und Kunst sowie methodische Kenntnisse, um auf den selbständigen Umgang mit Quellen und wissenschaftlicher Literatur vorzubereiten. Der erste Jahreskurs verfolgt diese Ziele in Form exemplarischer Epochendarstellungen mit den Schwerpunkten griechisch-römische Antike, Mittelalter, Renaissance und Barock Aufklärung Moderne.
Lernziel	Erwerb von Grundlagenwissen in Kunst- und Architekturgeschichte bzw. von methodischen Grundkenntnissen historischen Arbeitens.
Inhalt	Kunst- und Architekturgeschichte ist Teil unserer Wirklichkeit, sie begegnet uns in der geschichtlich geformten Umgebung der Stadt und spielt in der architektonischen Arbeit eine unumgängliche Rolle. Die geschichtlichen Vorlesungen gehören deshalb zu den Grundlagenfächern des Bachelorstudiums Architektur. Auf der Basis kultur- und kunsthistorischer Forschung vermitteln sie Wissen über Architektur und Kunst von der Antike bis zur Gegenwart. Zugleich schärfen sie das Wahrnehmungsvermögen für Bedingungen und Potentiale des Bauens in der Geschichte. Ausserdem vermitteln sie methodische Kenntnisse und fachsprachliche Fähigkeiten, um auf den selbständigen Umgang mit historischen Quellen und wissenschaftlicher Literatur vorzubereiten. Der erste Jahreskurs verfolgt diese Ziele in Form von exemplarischen Epochendarstellungen, die vor allem den Blick auf historische Zusammenhänge öffnen. Schwerpunkte sind die Architektur der griechisch-römischen Antike, des Mittelalters, der Renaissance und der Epoche zwischen Barock, Aufklärung und Moderne.
Voraussetzungen / Besonderes	Das Fach kann von Masterstudierenden des D-ARCH, die bereits im Bachelor daran teilgenommen haben, nicht belegt werden!

051-0823-00L	Ökonomie I	O	2 KP	2G	M. Salvi
Kurzbeschreibung	Einführung in die Ökonomie und in die Analyse von Märkten.				
Lernziel	Verständnis grundlegender ökonomischer Konzepte und Modelle. Fähigkeit diese bei der Interpretation wirtschaftlicher Zusammenhänge, u.a. auf dem Immobilienmarkt, anzuwenden.				
Inhalt	Die sich über zwei Semester erstreckende Veranstaltung beschäftigt sich im Herbstsemester mit einer Einführung in volkswirtschaftliche Grundlagen; im Frühling folgt dann darauf aufbauend eine Untersuchung von architektonisch und baulich relevanten Märkten wie Boden und Wohnen aus einer ökonomischen Perspektive. Die im Herbstsemester erarbeiteten Grundlagen erstrecken sich zunächst einmal auf die Grundprinzipien des ökonomischen Denkens. Wir betrachten Ökonomie als Wissenschaft der (täglichen) Entscheidungen, die untersucht, wie unsere knappen Ressourcen bewirtschaftet werden (sollen). Dabei machen wir uns die Worte von A. Marshall zu eigen, der Ökonomie als "a study of mankind in the ordinary business of life" sah. Im Vordergrund dieses Semesters stehen Fragen wie: Was meinen die Ökonomen mit rationalem Handeln? Welche Faktoren stehen hinter Angebot und Nachfrage? Wie funktioniert ein Markt? Wieso führen einige Marktformen zu gesellschaftlich unerwünschten Ergebnissen? Zwischen ökonomischen und gesellschaftlichen Entwicklungen einerseits und dem Bauen und Planen andererseits gibt es zahlreiche Wechselbeziehungen. Diese Interaktionen stehen im Zentrum des Frühlingsemesters. Die im Herbstsemester erarbeiteten Grundlagen erlauben es, sich den Besonderheiten des Wohn- und Immobilienmarktes anzunähern. Einen zweiten Schwerpunkt bildet eine kurze Einführung in die ökonomische Analyse urbaner Räume (urban economics): Wie werden Bodenpreise überhaupt gebildet? Warum gibt es so grosse Unterschiede auf dem Wohnungsmarkt zwischen verschiedenen Regionen? Wo liegen die Schwierigkeiten der Wohnungsmarktpolitik? Warum ist die bauliche Dichte höher im Zentrum als in der Peripherie? Schliesslich werden die Studierenden auch mit den Grundzügen von Investitionsentscheidungen vertraut gemacht.				
Skript	Unterlagen in der Lernumgebung www.vwl.ethz.ch/architektur				
Literatur	Mankiw, Gregory N., (2003), Principles of Economics, 3d ed., Thomson Learning Deutsche, französische und italienische Übersetzungen: Grundzüge der Volkswirtschaftslehre, (2004), Schäffer-Poeschel Principes de l'économie (1998), Economica Principi di economia (2004), Zanichelli				
Voraussetzungen / Besonderes	Im FS folgt der Kurs "Ökonomie II" (Immobilien- und Stadtökonomie).				

401-0001-00L	Mathematisches Denken I	O	2 KP	2G	M. Leupp
Kurzbeschreibung	Beschreibung und Diskussion von Kurven und Flächen, wobei deren Erzeugung durch Bewegung im Vordergrund steht: Parameterdarstellung, Tangentialvektor, Tangentialebene, Regelfläche, Abwickelbarkeit. (Es werden Methoden der Vektorrechnung und der Differentialrechnung benutzt.)				
Lernziel	Vertiefen und Ergänzten der mathematischen Kenntnisse und Fertigkeiten Behandeln einiger für das Studium der Architektur fundamentaler Begriffe und Strukturen im Rahmen der Mathematik Erkennen, dass mathematische Beschreibung und Abstraktion zu neuen Einsichten führen und verborgene Zusammenhänge erschliessen können				
Inhalt	1. Semester: Beschreibung und Diskussion von Kurven und Flächen, wobei deren Erzeugung durch Bewegung im Vordergrund steht: Parameterdarstellung, Tangentialvektor, Tangentialebene, Regelfläche, Abwickelbarkeit. (Es werden Methoden der Vektorrechnung und der Differentialrechnung benutzt.) 2. Semester: Beschreibung und Diskussion von Vielecken und Polyedern: Platonische Körper, Euler'scher Polyedersatz, Skalenverhalten, Proportionen, Goldener Schnitt, Fibonacci-Zahlen, Kongruenztransformationen, Symmetriegruppen				
Skript	Skript erhältlich				
Voraussetzungen / Besonderes	Für Fragen zur Vorlesung oder zu den Übungen findet Freitags über Mittag eine Präsenz-Stunde statt. Nähere Angaben dazu unter: www.math.ethz.ch/education/bachelor/lectures/hs2010/other/math_denken				

►► Fächer mit Semesternote

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
051-0211-02L	Grundlagen des Gestaltens I (Jahreskurs, Übung) ■	O	0 KP	6U	K. Sander
Kurzbeschreibung	Künstlerisches Denken und Handeln wird in der konkreten Auseinandersetzung mit eigenen Projekten entwickelt. Der Schwerpunkt liegt auf der Formulierung eigener Fragestellungen und dem selbständigen künstlerischen Arbeiten daran, die in gemeinsamen Korrektorgesprächen erörtert werden.				
Lernziel	Kompetenz zu selbständigem, künstlerischen Denken und Arbeiten. Bilden von Kriterien zu Theorie und Praxis in der Bildenden Kunst.				
051-0129-00L	Entwerfen I (Jahreskurs, Übungen) ■	O	0 KP	6U	C. Kerez
Kurzbeschreibung	Im 1. Semester werden einzelne Aspekte des architektonischen Raumes sowie seine Übersetzungsmöglichkeiten in andere Medien untersucht. Das 2. Semester baut mit sukzessiv komplexer werdenden Aufgaben hierauf auf.				
Lernziel	Schulung der bewussten Wahrnehmung des architektonischen Raumes und der Entwicklung konzeptioneller Ideen seiner grundsätzlichen Definition.				

Inhalt	Im 1. Semester werden einzelne Aspekte des architektonischen Raumes sowie seine Übersetzungsmöglichkeiten in andere Medien untersucht. Das 2. Semester baut mit sukzessiv komplexer werdenden Aufgaben hierauf auf.
Voraussetzungen / Besonderes	Im Sinne einer Einführung in das digitale Entwerfen werden Techniken im Bereich "Computer Aided Architectural" (CAAD) vermittelt. Der Kurs strebt eine Integration digitaler Werkzeuge im architektonischen Entwurf an. Der CAAD-Kurs soll den Studierenden erlauben, verschiedene Computerprogramme kennen zu lernen. Ein anwendungsbezogenes Know-How wird angestrebt. Diese Kenntnisse bilden eine wichtige Grundlage für die Übungen im Fach Entwurf I und II. Liste der Themen: Umgang mit Netzwerk, Hardware, Drucker, digitalen Bildern, 2D- und 3D-Programmen, Animationen, digitalen Projektionen, Lasercutting-Geräten und 3D-Printern.
051-0131-00L	Konstruieren I (Jahreskurs, Übung) ■ O 0 KP 6U A. Spiro
Kurzbeschreibung	Elementare Konstruktionsprinzipien werden entdeckt, analysiert, erprobt und weiterentwickelt. Im Mittelpunkt stehen die Synthese von Architektur, Konstruktion und Tragstruktur und der schöpferische Dialog mit anderen Werken aus der Architektur- und Konstruktionsgeschichte.
Lernziel	Analytische und empirische Aneignung von grundlegenden Konstruktionsweisen. Verständnis der Zusammenhänge zwischen Struktur und Gestalt, zwischen Architektur, Konstruktion und Tragstruktur.
Inhalt	In einer Abfolge von spielerisch angelegten Übungsschritten werden Begriffe zum Themenbereich Material - Struktur - Raum in sinnlicher Weise erfahrbar gemacht und konzeptuell erarbeitet. Dabei wird Ihre gegenseitige Abhängigkeit nachvollziehbar sowie das Zusammenspiel von Tektonik und Ausdruck erforscht. Ergänzend wird in der Vorlesungsreihe (Konstruktion I+II) der Einfluss von Materialien und ihren Eigenschaften, von konstruktiven Prinzipien und ihrer spezifischen Anwendung sowie von Planungs- und Produktionsvorgängen auf das Resultat «Form» theoretisch dargelegt.

► Grundlagenfächer des übrigen Bachelor-Studiums

►► Prüfungsblöcke

►►► Prüfungsblock 1

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
051-0113-00L	Architektur III	O	1 KP	2V	D. Eberle
Kurzbeschreibung	Die Vorlesung diskutiert anhand der Grundbegriffe Ort, Struktur, Hülle, Programm und Oberfläche gestaltbestimmende Faktoren des architektonischen Entwurfes.				
Lernziel	Die Vorlesung versucht, ein ganzheitliches Verständnis von Architektur zu vermitteln: Wie entsteht sie, welches sind ihre gestaltbestimmenden Faktoren und welchen Einfluss hat der gesellschaftliche Kontext.				
Inhalt	Anhand von fünf Grundbegriffen Ort, Struktur, Hülle, Programm und Oberfläche werden gestaltbestimmende Faktoren des architektonischen Entwurfes diskutiert. Verschiedene Architekturbeispiele werden vor dem Hintergrund ihrer spezifischen gesellschaftlichen Bedingungen dargestellt. Im Besonderen wird der Zusammenhang von Architektur und anderen wissenschaftlichen, kulturellen und künstlerischen Disziplinen untersucht.				
051-0153-00L	Konstruktion III	O	2 KP	2G	A. Deplazes
Kurzbeschreibung	Diskussion der Konstruktion als integrierender Bestandteil des Entwurfsprozesses, analysiert anhand zeitgenössischer Fallbeispiele. Vertiefung der konstruktiven Grundlagen auf Basis des theoretischen Modells des Massiv- und Filigranbaus. Erarbeitung einer konkreten konstruktiven Problemstellung auf der Baustelle im Rahmen der testpflichtigen Übung zur Vorlesung.				
Lernziel	Diskussion der Konstruktion als integrierender Bestandteil des Entwurfsprozesses, analysiert anhand zeitgenössischer Fallbeispiele. Vertiefung der konstruktiven Grundlagen auf Basis des theoretischen Modells des Massiv- und Filigranbaus. Erarbeitung einer konkreten konstruktiven Problemstellung auf der Baustelle im Rahmen der testpflichtigen Übung zur Vorlesung.				
Skript	Andrea Deplazes (Hrsg.), Architektur Konstruieren, Vom Rohmaterial zum Bauwerk, Ein Handbuch, Birkhäuser, Basel Boston Berlin, 2005				
051-0159-00L	Urban Design I	O	1 KP	2V	H. Klumpner, A. Brillembourg
Kurzbeschreibung	This lecture series will introduce urban knowledge and the way it has introduced urban models and operational modes within different concrete realities, therefore shaping cities. Urban knowledge will be translated into operational tools, extracted from cities where they have been tested and become exemplary samples, most relevant for providing the understanding of how urban landscape has taken shape.				
Lernziel	How can a glossary of tools be used as a basis for reading cities and recognizing in them current trends and urban phenomena? The lecture series will produce a glossary with operational urban tools and will be organized in a time line with collected urban knowledge that provides students with an „improvised“ manual to navigate theories. Urban Stories is a lecture series that aims to amplify your repertoire of urban instruments and empowers you to read cities and to critically reflect on the urban environment. This year's lecture course will approach a series of case studies, employing an analytical, research-based model for crosscutting scale, political, economical and social components. Through this lens, and with our toolbox, we aim to tell the fundamental story of our cities from today and provide information, analysis and knowledge to help students prepare for tomorrow's stories.				

Inhalt	<p>How did cities develop into the cities we live in now? Which urban plans, instruments, visions, political decisions, economic reasonings, cultural inputs and social organization have been used to operate in urban settlements in specific moments of change? Which cities are exemplary in illustrating how these instruments have been implemented and how they have shaped urban environments? Can these instruments be transcribed into urban operational tools that we recognize within existing tested cases in contemporary cities across the globe?</p> <p>Urban form cannot be reduced to the physical space. Cities are the result of social construction, under the influence of technologies, culture, the impact of experts and accidents. Urban unconcluded processes respond to political interests, economic pressure, cultural inclinations, along with the imagination of architects and planners and the informal powers at work in complex adaptive systems. Current urban phenomena are the result of an urban evolution. The facts stored in urban environments include contributions from its entire lifecycle. That is true for the physical environment, but also for non-physical aspects, the imaginary city that exists along with its potentials and problems and with the conflicts that have evolved over time. Knowledge and understanding along with a critical observation of the actions and policies are necessary to understand the diversity and instability present in the contemporary city and to understand how urban form evolved to its current state.</p> <p>This lecture series will introduce urban knowledge and the way it has introduced urban models and operational modes within different concrete realities, therefore shaping cities. Urban knowledge will be translated into operational tools, extracted from cities where they have been tested and become exemplary samples, most relevant for providing the understanding of how urban land scape has taken shape. Case studies will be identified to compile documents and an archive, that we use as templates to read the city and to critically reflect upon it.</p> <p>Lecture Content: 01 Introduction 02 Brazilian cities Sao Paulo Brasilia 03 Latin American Cities Medellín Caracas Curitiba Bogotá 04 Berlin 05 Tokyo 06 Middle East cities 07 Lagos 08 An American city Detroit 09 Mumbai 10 New York 11 Paris 12 Urban planning x Urban design The Age of the City</p>
--------	--

▶▶▶ Prüfungsblock 2

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

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
051-0413-00L	Tragwerksentwurf III <i>Ersetzt: Tragkonstruktionen III</i>	O	3 KP	3G	J. Schwartz
Kurzbeschreibung	Nach einer kurzen Repetition der Meilensteine des ersten Jahreskurses, werden exemplarisch Bauwerke analysiert, wobei der Fokus einerseits auf dem Zusammenwirken von architektonischem Konzept und Tragwerk, und andererseits auf den Besonderheiten des Entwerfens und Konstruierens von Bauwerken aus Stahlbeton, Spannbeton und Stahl liegt.				
Lernziel	Studenten sind fähig, die grundlegenden Konstruktionsbesonderheiten der Bauwerke in Stahlbeton und Stahl im architektonischen Entwurf zu integrieren.				
851-0703-01L	Grundzüge des Rechts für Bauwissenschaften und Architektur	W	2 KP	2V	G. Hertig
Kurzbeschreibung	Die Rechtsordnung in Grundzügen Vertragsrecht (Vertragsentstehung und -verletzung), Recht der ausservertraglichen Schädigung (unerlaubte Handlung, Haftungsbegrenzung), Gesellschaftsrecht sowie Zivilprozessrecht. Verfassungsrecht (Staatsaufbau, Staatsaufgaben, Grundrechte), Verwaltungsrecht sowie Verwaltungsverfahrenrecht (Handeln der Behörden). Strafrecht sowie Strafprozessrecht.				
Lernziel	Einführung in das Obligationenrecht sowie in das öffentliche Recht, insbesondere als Grundlage für weitergehende rechtswissenschaftliche Lehrveranstaltungen.				
Inhalt	Vertragsrecht: die Vertragsfreiheit, der Vertragsabschluss, die Form des Vertrages, die Vertragsverletzung. Haftpflichtrecht: Verschuldenshaftung und Kausalhaftung, die Beschränkung der Haftung. Gesellschaftsrecht. Zivilprozessrecht: Klagemöglichkeiten, Rolle des Richters. Staatsrecht: Aufbau, Aufgaben und Organisation des Staates, die staatlichen Behörden. Prinzipien des staatlichen Handelns, Freiheitsrechte und Rechtsgleichheit. Verwaltungsrecht: das Verwaltungsverhältnis, die Verfügung, die Durchsetzung des Verwaltungsrechts und Verfahren. Strafrecht: Strafbarkeit, strafbare Handlungen, Strafprozessrecht.				
Skript	- Ingeborg Schwenzer, Schweizerisches Obligationenrecht, Allgemeiner Teil (5. Auflage, Stämpfli Verlag, 2009) - Ulrich Häfelin / Georg Müller / Felix Uhlmann, Allgemeines Verwaltungsrecht (6. Auflage, Schulthess Verlag, 2010 - die 5. Auflage, 2006 kann weiter benützt werden)				
Literatur	- Heinrich Honsell, Schweizerisches Obligationenrecht, Besonderer Teil (8. Aufl., Zürich 2006) - Konrad Zweigert / Hein Kötz, Einführung in die Rechtsvergleichung (3. Aufl., Tübingen 1996) - Ulrich Häfelin / Walter Haller / Helen Keller, Schweizerisches Bundesstaatsrecht (7. Auflage, Zürich 2008)				
Voraussetzungen / Besonderes	- Im August/September 2010 wird die Prüfung von Prof. Alexander Ruch (öffentliches Recht) und Prof. Gérard Hertig (Privatrecht) gemeinsam durchgeführt. Der Privatrechtsteil wird mittels Multiple Choice Fragen geprüft werden, das öffentliche Recht mittels Textfragen zu Kurzfällen, Rechtsbegriffen und prinzipien. - Im Januar/Februar 2011 wird die Prüfung über beide Rechtsgebiete (öffentliches Recht und Privatrecht) von Prof. Gérard Hertig durchgeführt werden. Die Prüfung wird aus Multiple Choice Fragen bestehen. Prüfungsstoff und Prüfungsmaterial: Privatrecht, siehe Prof. Hertig VL im Herbst 2009; öffentliches Recht, siehe Prof. Ruch VL im Herbst 2009. ----- Die Vorlesung 'Introduction au Droit civil' (851-0709-00) vermittelt eine Einführung in das Obligationenrecht in französischer Sprache. Die Vorlesung 'Introduction au Droit public' (851-0712-00) vermittelt eine Einführung in das öffentliche Recht in französischer Sprache.				
851-0709-00L	Introduction au Droit civil	W	2 KP	2V	H. Peter
Kurzbeschreibung	Le cours de droit civil porte notamment sur le droit des obligations (droit des contrats et responsabilité civile) et sur les droits réels (propriété, gages et servitudes). De plus, il est donné un bref aperçu du droit de la procédure et de l'exécution forcée. Les examens peuvent se faire en français ou en italien.				
Lernziel	Enseignement des principes du droit, en particulier du droit privé. Introduction au droit.				
Inhalt	Le cours de droit civil porte notamment sur le droit des obligations (droit des contrats et responsabilité civile) et sur les droits réels (propriété, gages et servitudes). De plus, il est donné un bref aperçu du droit de la procédure et de l'exécution forcée.				

Literatur	<p>Editions officielles des lois fédérales, en langue française ou italienne, disponibles auprès de la plupart des librairies.</p> <p>Sont indispensables: - le Code civil et le Code des obligations; Sont conseillés: - Nef, Urs Ch.: Le droit des obligations à l'usage des ingénieurs et des architectes, trad. Bovay, J., éd. Payot, Lausanne 1992 - Scyboz, G. et. Gilliéron, P.-R., éd.: Edition annotée du Code civil et du Code des obligations, Payot, Lausanne, et Helbing & Lichtenhahn, Bâle 2004 - Boillod, J.-P.: Manuel de droit, éd Slatkine, Genève 1999 - Biasio, G./Foglia, A.: Introduzione ai codici di diritto privato svizzero, ed. Giappichelli, Torino 1999</p>
Voraussetzungen / Besonderes	<p>Remarques - Le cours de droit civil et le cours de droit public (2e sem.) sont l'équivalent des cours "Recht I" et "Recht II" en langue allemande et des exercices y relatifs. - Les examens peuvent se faire en français ou en italien. Le/La candidat/e qui désire être interrogé en langue italienne le précisera lors de l'inscription et avertira les examinateurs par écrit un mois au plus tard avant l'examen. - Examen au 1er propédeutique; convient pour travail de semestre.</p> <p>Constitue la base pour - Droit forestier</p>

051-0519-00L	Building Physics II: Moisture	O	3 KP	3G	J. Carmeliet, D. Derome
Kurzbeschreibung	heat and moisture transport, prevention of moisture damage, design and hygrothermal performance analysis of building components				
Lernziel	basic knowledge of heat and moisture transport application of knowledge for prevention of moisture damage design and hygrothermal performance analysis of building components				
Inhalt	<p>1. Water vapour transport Definitions vapour and air Vapour transport and storage in porous materials Applications: interstitial condensation (extended Glaser method), surface condensation, solar-driven inwards vapour flow and mould growth Combined heat/air/vapour transport: cavity ventilation and drying</p> <p>2. Moisture balance of a room: moisture buffering</p> <p>3. Liquid water transport Definitions: capillarity Liquid transport and storage in porous materials Rain and wind driven rain Capillary break and rain screen Applications: rising damp, drying, moisture related damage</p> <p>4. Construction and performance analysis of building envelopes Environmental loads: exterior, interior Notions related to airtightness Cavity wall, wood frame wall, rendered wall, aluminium curtain walls Flat and cathedral roof Underground enclosures Evaluation of performance, use of HAM simulation tools</p>				

▶▶▶ Prüfungsblock 3

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
051-0311-00L	Kunst- und Architekturgeschichte III	O	3 KP	3V	P. Ursprung, M. Gnehm, H. W. Happle
Kurzbeschreibung	Gegenstand der zweisemestrigen Vorlesung ist die Einführung in die Geschichte der Kunst und Architektur vom mittleren 19. Jahrhundert bis heute. Ausgehend von aktuellen Fragestellungen werden zentrale Themen anhand von Fallstudien geschildert.				
Lernziel	Ziel ist es, einen Überblick über eine Reihe von prägenden Ereignissen, Kunstwerken, Bauten und Theorien seit dem mittleren 19. Jahrhundert zu erhalten. Die Studierenden sollen für Fragestellungen von Geschichte und Theorie sensibilisiert werden und in der Lage sein, die eigene Praxis mit historischen Zusammenhängen in Beziehung zu setzen.				
Inhalt	Gegenstand der zweisemestrigen Vorlesung ist die Einführung in die Geschichte der Kunst und Architektur vom mittleren 19. Jahrhundert bis heute. Ausgehend von aktuellen Fragestellungen werden zentrale Themen anhand von Fallstudien geschildert. Im historischen Rückblick werden thematische Zusammenhänge unter Begriffen wie beispielsweise Arbeit, Angst, oder Schönheit untersucht. Architektur wird dabei nicht nur als Schauplatz kultureller Veränderungen, sondern auch als Indikator sozialer, ökonomischer, politischer Konflikte aufgefasst und damit als Gegenstand, durch welchen historische Dynamiken klarer erfasst und dargestellt werden können.				
Skript	Die Professur gibt begleitende Dokumentationen heraus.				
	Als ergänzende Lektüre werden folgende Publikationen empfohlen:				
	Banham, Reyner, Theory and Design in the First Machine Age, London, 1960 (dt.: Die Revolution der Architektur - Theorie und Gestaltung im Ersten Maschinenzeitalter, Hamburg, 1964).				
	Frampton, Kenneth, Modern Architecture, London, 1980 (dt.: Die Architektur der Moderne - Eine kritische Baugeschichte, Stuttgart, 1983).				
	Hardt, Michael, Negri, Antonio, Empire, Cambridge, Mass., 2000 (dt.: Empire: Die neue Weltordnung, Frankfurt a.M., 2002).				
	Jameson, Fredric, Postmodernism, or, the Cultural Logic of Late Capitalism, Durham, 1991.				
	Ursprung, Philip, Die Kunst der Gegenwart: 1960 bis heute, München, 2010				

051-0363-00L	Geschichte des Städtebaus I	O	2 KP	2G	V. Magnago Lampugnani
Kurzbeschreibung	Die Vorlesung spannt den Bogen von den Anfängen städtischer Kulturen bis in die Mitte des 19. Jahrhunderts und beschreibt an ausgewählten Beispielen die Geschichte der europäischen Stadt. In der Veranstaltung werden die historischen Planungen und Methoden erläutert und die einzelnen städtebaulichen Entwicklungen in einen grösseren Zusammenhang gestellt.				

Lernziel	Das Sujet der Vorlesungsreihe ist die Geschichte der Architektur der Stadt. Sie wird in erster Linie in ihrer konkreten dreidimensionalen Form als komplexes menschliches Artefakt analysiert. Es werden aber auch die philosophischen oder religiösen Prinzipien, die gesellschaftlichen Verhältnisse, die Eigentumsverhältnisse sowie die Mechanismen der wirtschaftlichen Verwertung der Grundstücke, die Bautechniken und die intellektuellen, literarischen oder künstlerischen Einflüsse untersucht, die diesem Artefakt zugrunde liegen. Städtebau wird als eigenständige Disziplin behandelt, die eigenen Gesetzen folgt, dabei jedoch entscheidenden ausserdisziplinären Einflüssen ausgesetzt ist. Neben den realisierten Städten, Stadterweiterungen oder Stadtumgestaltungen werden auch nicht verwirklichte Pläne und Visionen analysiert. Denn sie stellen zuweilen ideengeschichtliche Höhepunkte dar, die den Realisationen ebenbürtig oder gar überlegen sind.
Inhalt	Im ersten Semester wird eine Einführung in die Methodik der Disziplin gegeben und die Stadtbaugeschichte im Zeitraum von den Anfängen bis in die Mitte des 19. Jahrhunderts thematisch präsentiert. 01: Einführung zu Gegenstand, Methode und Strategien: Geschichte des Städtebaus als historisches Projekt 02: Athen und Rom in der Antike: Mythos, Selbstdarstellung und Spekulation 03: Vom Geist der Gleichheit zum kolonialen Baustein: Griechische und römische Stadtgründungen 04: Stadtideale und Stadtgründungen des Mittelalters und der Renaissance 05: Barocke Strategien: Die Neuordnung Roms unter Sixtus V., die Inszenierung von Versailles und die Erfindung von St. Petersburg 06: Auf dem Weg zur Aufklärung: Barocke Verteidigungsmuster, die europäische Kolonisierung Amerikas und der Wiederaufbau Lissabons 07: Ideologie und Spekulation nach der Glorious Revolution: Landschaftsparks und Stadtfigurationen in England 1650-1850 08: Zwischen Modernisierung, Grandeur und Repression: Embellissement in Paris 1750-1830 09: Die Konstruktion der bürgerlichen Stadt: Georges-Eugène Haussmann verwandelt Paris in die Hauptstadt des 19. Jahrhunderts 10: Vom architektonischen Einschub zum Stadterweiterungsplan: Berlin von Karl Friedrich Schinkel bis James Hobrecht 11: Neoabsolutistische Macht, bürgerliches Selbstbewusstsein und marxistischer Idealismus: Die Wiener Ringstrasse und Ildefonso Cerdas Ensanche für Barcelona
Skript	Die Vorlesungen sind in einem Skript (zwei Semester des Bachelor-Studienganges) zusammengefasst, welches an der Professur für Geschichte des Städtebaus (HIL D 75.2) zum Preis von CHF 35,- erstanden werden kann. Das Skript dient als Unterstützung des Vorlesungsbesuches, da in ihm eine Auswahl der wichtigsten Abbildungen aufgenommen wurde, zu jedem Kapitel ein kurzer Einleitungstext und die Namen und Daten der wichtigsten Bauten und ihrer Protagonisten zu finden sind. Daneben bietet die Professur Quellentextbände an, die zum einen für die Vertiefung in die Materie herangezogen werden können und zum anderen eine Übung für die, in der schriftlichen Prüfung beinhaltende, Textanalyse darstellen. Für den Bachelor-Studiengang (zwei Semester) werden drei Bände angeboten, die zum Preis von je CHF 15,- zu erwerben sind.
Literatur	Die Literaturhinweise zu den einzelnen Kapiteln befinden sich im Skript.
Voraussetzungen / Besonderes	Geschichte des Städtebaus von den Anfängen bis ins 19. Jahrhundert

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

►►► Prüfungsblock 4

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
051-0161-00L	Landschaftsarchitektur I	O	1 KP	2V	C. Girot
Kurzbeschreibung	Einführung in die Geschichte und Theorie von Garten- und Landschaft. Analyse der Gestaltung historischer Gärten und Landschaften vor dem jeweiligen kulturellen Hintergrund.				
Lernziel	Vermittlung von Grundkenntnissen der Geschichte und Theorie von Garten- und Landschaft, von den Anfängen bis in das 20. Jahrhundert. Sensibilisierung für ein sich wandelndes Natur- und Landschaftsverständnis.				
Inhalt	Die Vorlesungsreihe Geschichte und Theorie der Gartenkunst und Landschaftsarchitektur behandelt die Entwicklungsgeschichte von gestalteter Natur von den Anfängen der Kulturlandschaft und des Gartens bis zur Landschaftsarchitektur des 20. Jahrhunderts. Dabei wird epochenweise besonders auf die räumliche und kulturelle Beziehung von Garten, Stadt und Landschaft, und auf das sich wandelnde Naturverhältnis eingegangen.				
Skript	Kein Skript, hand outs in der Vorlesung. Es werden Prüfungsunterlagen zusammengestellt.				
Literatur	Für die Prüfung wird eine Literaturliste zusammengestellt.				
051-0125-00L	Architektur V	O	1 KP	2V	L. Stalder
Kurzbeschreibung	Architektur- und Kulturgeschichte der Nachkriegszeit in Europa und Nordamerika				
Lernziel	Architektur- und Kulturgeschichte der Nachkriegszeit in Europa und Nordamerika Ziel der Vorlesung ist es, anhand dieser Themen die Beziehung architektonischer und diskursiver Praktiken zwischen Autonomie und wechselseitiger Abhängigkeit innerhalb des kulturellen Umfeldes der Nachkriegszeit paradigmatisch darzustellen.				

Inhalt	Gegenstand der Vorlesung ist die Architektur der Nachkriegszeit in Westeuropa und Nordamerika (ca. 1943-1966). Dabei sollen der architektonische Diskurs und seine Strategien im Umgang mit sich immer wieder verändernden technischen Erfindungen und sozialen Praktiken untersucht werden. Im Vordergrund werden entsprechend weniger einzelne Architekten oder Bauten stehen als vielmehr unterschiedliche Themen, die unter Begriffen wie Neue Monumentalität oder New Brutalism, Habitat oder Mobilität, Science Fiction oder Corporate Design für die Architektur der Zeit bestimmend waren.
Skript	http://www.gta.arch.ethz.ch/d/stalder/lehrveranstaltungen.php

051-0155-00L	Konstruktion V	O	2 KP	2V	M. Peter
Kurzbeschreibung	In der Vorlesungsreihe werden Zusammenhänge zwischen entwerflichen Absichten, architektonischem Ausdruck und konstruktiven Prämissen diskutiert. Anhand verschiedener Projekte werden ausgewählte Themen mit ihrem theoretischen Hintergrund und ihrer geschichtlichen Entwicklung vorgestellt sowie vielfach mit zeitgenössischen Tendenzen und Standpunkten verknüpft.				
Lernziel	In der Vorlesungsreihe werden Zusammenhänge zwischen entwerflichen Absichten, architektonischem Ausdruck und konstruktiven Prämissen diskutiert. Anhand verschiedener Projekte werden ausgewählte Themen mit ihrem theoretischen Hintergrund und ihrer geschichtlichen Entwicklung vorgestellt sowie vielfach mit zeitgenössischen Tendenzen und Standpunkten verknüpft.				
Inhalt	In der Vorlesungsreihe Architektur und Konstruktion werden unter verschiedenen Fragestellungen Zusammenhänge zwischen entwerflichen Absichten, architektonischem Ausdruck und konstruktiven Prämissen diskutiert. Jede Vorlesung konzentriert sich dabei auf ein eigenständiges Themengebiet wie der Einsatz von gewissen Materialien (Glas, Naturstein), die Anwendung bestimmter konstruktiver Systeme (Tektonik, Hybride) oder entwerflicher Generatoren (Raster, Serie) beziehungsweise die Suche nach einem bestimmten Ausdruck (Vernakuläre Architektur, Readymade). Die Schwerpunkte werden mit ihrem theoretischen Hintergrund und ihrer geschichtlichen Entwicklung vorgestellt sowie vielfach mit zeitgenössischen Tendenzen und Standpunkten verknüpft. Der einjährige Vorlesungszyklus umfasst zwanzig Titel, von denen sich der grösste Teil mit Werken aus der jüngeren Architekturgeschichte beschäftigt.				
Skript	kein Skript				
Literatur	Literaturverzeichnis zu jeder Vorlesung				
Voraussetzungen / Besonderes	Voraussetzung: Konstruktion I + II				

▶▶▶ Prüfungsblock 5

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
051-0115-00L	Architekturtheorie I	O	1 KP	2V	A. Moravanszky
Kurzbeschreibung	Bauwerk und Theoriekonstruktion.				
Lernziel	5. Semester: Bauwerk und Theoriekonstruktion. Im ersten Teil der Vorlesungsreihe werden bereits existierende Modelle des Theoriebaus im Werk einzelner Architekten besichtigt. Wie entsteht eine kohärente architektonische Formensprache? Wie wird sie von den Architekten konzeptualisiert? Wie wird sie verbalisiert, wie findet sie in einer Theorie Ausdruck, und wie wird sie von Kritikern interpretiert? Was ist die Rolle der Konventionen in diesem Prozess? Kommt die Theorie vor, während oder nach dem Entwurf? Ausgehend von solchen und ähnlichen Fragestellungen werden Einsichten in die Dialektik zwischen Bauwerk und Theorie, bzw. Bauwerk und Interpretation gesucht.				
Literatur	Akos Moravanszky (Hrsg.), Architekturtheorie im 20. Jahrhundert, Wien/New York: Springer, 2003. Kopierunterlagen an der Assistenz erhältlich.				
Voraussetzungen / Besonderes	Thema des HS 2010: Bauwerk und Theoriekonstruktion				
051-0615-00L	Entwurf und Strategie im urbanen Raum I	O	1 KP	2V	K. Christiaanse
Kurzbeschreibung	Professur und von Gastreferierenden lesen u.a. zu den Themen: Open City, Future City, Airports and Cities, nachhaltiger Städtebau, Städte und Klimawandel, Kulturlandschaft, Suburbia, Skalen, die programmlose Stadt, Topologie urbaner Systeme, Kontrolle und Laissez-Faire, (Re-)Aktivierung ehemaliger Industrieareale, Normalität, Korridore und Infrastruktur, Megastädte und Globalisierung				
Lernziel	Die Vorlesungsreihe soll weiterführende Kenntnisse im Fachbereich Städtebau vermitteln. Im Zentrum steht dabei die Veranschaulichung der komplexen Einbettung des Themenbereiches im Alltag der Planung und des Entwurfes durch die Veranschaulichung wichtige Fragestellungen und Themenschwerpunkte der zeitgenössischen Städtebaupraxis und -theorie. Ziel ist die Vermittlung eines breit angelegten systembezogenen Grundwissens, welches den Studierenden die Synthese und Evaluation komplexer städtebaulicher Problemstellungen ermöglicht.				
Inhalt	Professur und von Gastreferierenden lesen u.a. zu den Themen: Open City, Future City, Airports and Cities, nachhaltiger Städtebau, Städte und Klimawandel, Kulturlandschaft, Suburbia, Skalen, die programmlose Stadt, Topologie urbaner Systeme, Kontrolle und Laissez-Faire, (Re-)Aktivierung ehemaliger Industrieareale, Normalität, Korridore und Infrastruktur, Megastädte und Globalisierung				
051-0757-00L	Bauprozess I	O	2 KP	2G	S. Menz
Kurzbeschreibung	Schwerpunkt der Vorlesungsreihe ist der Bauprozess, der als zeitliche Abfolge von Kriterien verstanden wird. Themenbereiche: Akquisition und Baurecht, Bauökonomie und Strategien der Nachhaltigkeit, Beteiligte, ihre Leistungen, Bau- und Planungsorganisation. Prozessdenken und ein Blick ins benachbarte Ausland ergänzen den Lehrinhalt.				
Lernziel	Neben der Erörterung der Grundlagen, den Tendenzen und den Terminologien, wird anhand von aktuellen, sowie architektonisch-städtebaulich relevanten Fallbeispielen das jeweilige Thema vertieft. Ablesbar sind immer die Kriterien Form, Verantwortungen/Kompetenz und Kommunikation. Eine aktive Mitarbeit, interdisziplinäres und prozessorientiertes Denken der Studierenden wird vorausgesetzt.				
Inhalt	Schwerpunkt der Vorlesungsreihe ist der Bauprozess, der als zeitliche Abfolge von Kriterien verstanden wird. Diese sind in den Themenbereichen Akquisition und Baurecht, Bauökonomie und Strategien der Nachhaltigkeit, Beteiligte, ihre Leistungen, Bau- und Planungsorganisation. Prozessdenken und ein Blick ins benachbarte Ausland ergänzen den Lehrinhalt. Neben der Erörterung der Grundlagen, den Tendenzen und den Terminologien, wird anhand von aktuellen, sowie architektonisch-städtebaulich relevanten Fallbeispielen das jeweilige Thema vertieft. Ablesbar sind immer die Kriterien Form, Verantwortungen/Kompetenz und Kommunikation. Eine aktive Mitarbeit, interdisziplinäres und prozessorientiertes Denken der Studierenden wird vorausgesetzt.				
Skript	Sacha Menz (Hrsg.), Drei Bücher über den Bauprozess, vdf Hochschulverlag an der ETH Zürich, 2009				
Literatur	Literaturempfehlungen unter www.bauprozess.arch.ethz.ch .				
051-0551-00L	Technische Installationen I	O	2 KP	2G	H. Leibundgut
Kurzbeschreibung	Die Vorlesung vermittelt die Grundlagen für die Gebäudetechnik, entnommen aus Physik und Technik, aufbereitet für die Bedürfnisse von Architekten. Die Grundlagen sind das Gerüst für den integralen Entwurf von Gebäuden (formale und technische Systeme in Abstimmung)				
Lernziel	Verständnis aller für die Architektur wichtigen technischen Installationen im Gebäude sowie Kriterien des Komforts sowie grundlegender physikalischer Prinzipien. Einführung in Werkzeuge und Methoden der Berechnung und Überprüfung der Performance von Gebäuden. Aufzeigen der Rolle des Architekten im Planungs- und Bauprozess.				

Inhalt 3. Semester: Einführung in die gebäudetechnischen Anlagen (Heizung/Sanitär/Lüftung/ Klimaanlage/Licht/Automation) - Grundlagen der Projektierung im Vorkonzept - Vorentwurf - Entwurf. Wärmebedarfs- und Kühllastberechnungen. Thermische Behaglichkeit/Zustandsänderungen im h, x-Diagramm. Beurteilungskriterien technischer Systeme und Komponenten. Wechselbeziehungen Gebäude - Nutzungsansprüche - Hygiene - Gebäudetechnik.

4. Semester: Einführung in die Elektrotechnik / Lichtplanung / Gebäudeautomatisierung. Grundlagen für das integrale Entwerfen unter Berücksichtigung der Anforderungen des nachhaltigen Betriebes. Wechselbeziehung Gebäude-Gebäudetechnik im formalen und funktionalen Kontext. Präsentation und Diskussion ausgewählter Beispiele von integral geplanten Gebäuden.

►► Fächer mit Semesternote

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

► Entwurf und Integrierte Disziplinen

►► Entwurf

►►► Entwurf (3. Semester)

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
051-1501-10L	Entwurf III: Stadt - Haus - Wohnen, Umbau und Verdichtung bestehender Wohnbebauungen in Zürich	W	10 KP	12U	D. Eberle
Kurzbeschreibung	Der Entwurfskurs ist in einzelne Übungsaufgaben gegliedert. Im Herbstsemester werden an drei unterschiedlichen Bauplätzen in Zürich bestehende Wohnbebauungen erweitert und verdichtet.				
Lernziel	Die Vermittlung einer Denkart, die gleichzeitig dazu befähigt, komplexe Zusammenhänge zu verstehen und auf mehreren Ebenen zu agieren, steht im Vordergrund. Dieses vernetzte Denken bezieht sich auf die Praxis und soll die Studierenden zu handlungsfähigen Architekten ausbilden. Das sukzessive, schrittweise Vorgehen an immer komplexere Aufgaben lehrt die Studierenden, ein methodisches Vorgehen anzuwenden. Vernetztes Denken, Gleichzeitigkeit und nachhaltiges Handeln gehören unabdingbar zu dieser Methode.				
Inhalt	Es werden vier Übungen erarbeitet, in denen am Beispiel Wohnen die Themen Ort, Struktur und Hülle zuerst einzeln und im Schlussprojekt miteinander verknüpft betrachtet werden. An drei unterschiedlichen Bauplätzen in Zürich werden bestehende Wohnbebauungen erweitert und verdichtet. Die Übungen sind in eine Ebene Stadt und eine Ebene Haus unterteilt. Auf der Ebene Stadt werden unter den jeweiligen Themen die drei Bauplätze in der Gruppe genauer analysiert. Auf der Ebene Haus werden in Zweiergruppen Entwürfe zu den Themen erarbeitet.				
Literatur	Dietmar Eberle, Pia Simmendinger, Von der Stadt zum Haus - Eine Entwurfslehre, gta Verlag 2007				
051-1503-10L	Entwurf III: Altstadt - Wohnen im Oberdorf ■	W	10 KP	12U	W. Schett
Kurzbeschreibung	Übungen zum Entwerfen und Konstruieren von der Konzeptfindung bis zum Detail. Methodisches Vorgehen und Raumgestaltung durch Form, Funktion, Technik und Material. Förderung der Interdisziplinarität durch integrierten Unterricht.				
051-1505-10L	Entwurf III: Hofhaus vs. Verandahaus ■	W	10 KP	12U	A. Deplazes
Kurzbeschreibung	Systematisches und methodisches Entwerfen und Konstruieren, von der Konzeptfindung bis zum Detail. Im Herbstsemester Schwerpunktthema "Arche-Typologien Hofhaus und Verandahaus". Im Frühlingsemester Entwicklung von Projekten im urbanen Kontext und mit gemischter Nutzung. Diskussion im Spannungsfeld aktueller interdisziplinärer Problemstellungen.				
Lernziel	Systematisches und methodisches Entwerfen und Konstruieren, von der Konzeptfindung bis zum Detail. Im Herbstsemester Schwerpunktthema "Arche-Typologien Hofhaus und Verandahaus". Im Frühlingsemester Entwicklung von Projekten im urbanen Kontext und mit gemischter Nutzung. Diskussion im Spannungsfeld aktueller interdisziplinärer Problemstellungen.				

►►► Entwurf (ab 5. Semester)

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
051-1131-10L	Architectural Design V - XI: Cities in the Middle East: Part Two - Cairo ■	W	10 KP	16U	J. Herzog, P. de Meuron
Kurzbeschreibung	Entwurfsarbeiten aus den verschiedenen Bereichen der Architektur und des Städtebaus mit Integration der Kenntnisse aus den ersten Studienjahren unter aktiver Mitwirkung von Fachleuten begleitender Wissenschaften (z.B. Tragkonstruktionen, Landschaftsarchitektur, Architektur- und Kunstgeschichte, Denkmalpflege etc.).				
Inhalt	Entwurfsarbeiten aus den verschiedenen Bereichen der Architektur und des Städtebaus mit Integration der Kenntnisse aus den ersten Studienjahren unter aktiver Mitwirkung von Fachleuten begleitender Wissenschaften (z.B. Tragkonstruktionen, Landschaftsarchitektur, Architektur- und Kunstgeschichte, Denkmalpflege etc.).				
051-1101-10L	Entwurf V - IX: Orte schaffen III - Das Fenster ■	W	10 KP	16U	G. A. Caminada

Kurzbeschreibung	Entwurfsarbeiten aus den verschiedenen Bereichen der Architektur und des Städtebaus mit Integration der Kenntnisse aus den ersten Studienjahren unter aktiver Mitwirkung von Fachleuten begleitender Wissenschaften (z.B. Tragkonstruktionen, Landschaftsarchitektur, Architektur- und Kunstgeschichte, Denkmalpflege etc.).				
Lernziel	Befähigung, den Entwurfsprozess vom Programm bis zur Präsentation zunehmend eigenverantwortlich und selbständig zu steuern und zu einer individuellen Entwurfsmethodik und -haltung zu finden.				
051-1121-10L	Entwurf V - IX: Mehr als Züri. Stadt als Ressource ■	W	10 KP	16U	K. Christiaanse
Kurzbeschreibung	Entwurfsarbeiten aus den verschiedenen Bereichen der Architektur und des Städtebaus mit Integration der Kenntnisse aus den ersten Studienjahren unter aktiver Mitwirkung von Fachleuten begleitender Wissenschaften (z.B. Tragkonstruktionen, Landschaftsarchitektur, Architektur- und Kunstgeschichte, Denkmalpflege etc.).				
Lernziel	Befähigung, den Entwurfsprozess zunehmend selbständig und selbstverantwortlich zu steuern und zu einer individuellen Entwurfsmethodik zu finden.				
051-1103-10L	Architectural Design V - IX: A New Building for SKVR in Rotterdam ■	W	10 KP	16U	T. Fretton
Kurzbeschreibung	Entwurfsarbeiten aus den verschiedenen Bereichen der Architektur und des Städtebaus mit Integration der Kenntnisse aus den ersten Studienjahren unter aktiver Mitwirkung von Fachleuten begleitender Wissenschaften (z.B. Tragkonstruktionen, Landschaftsarchitektur, Architektur- und Kunstgeschichte, Denkmalpflege etc.).				
Lernziel	Befähigung, den Entwurfsprozess zunehmend selbständig und selbstverantwortlich zu steuern und zu einer individuellen Entwurfsmethodik zu finden.				
051-1107-10L	Entwurf V - IX: 3/4 Raum als Werkstoff ■	W	10 KP	16U	A. Fuhrmann Hächler, G. Hächler
Kurzbeschreibung	Hotel auf der Rigi - Durch die fortschreitende Vernetzung hält die Sehnsucht der heutigen Städter nach unmittelbarer Erfahrung an, was ganze Bergregionen zu saisonalen Städten werden lässt. Vor dem bewegten kulturellen Hintergrund der Gegend interessiert uns die Synthese von urbaner und ruraler Architektur, umgesetzt in Räume, die Komfort, Authentizität und Atmosphäre vereinen.				
Lernziel	Dabei gilt es, einen bewussten Umgang mit der Natur zu finden, entsprechend die Verschränkung des Aussen- mit dem Innenraum zu thematisieren, die Inszenierung und Dosierung der Aussicht zu üben und als atmosphärischen Faktor der Innenräume einzusetzen. Gleichermassen von Bedeutung ist umgekehrt auch eine präzise Artikulation des Baukörpers in der Landschaft als gestaltete Natur.				
051-1115-10L	Architectural Design V - IX: Bricolage London	W	10 KP	16U	T. Emerson
Kurzbeschreibung	Entwurfsarbeiten aus den verschiedenen Bereichen der Architektur und des Städtebaus mit Integration der Kenntnisse aus den ersten Studienjahren unter aktiver Mitwirkung von Fachleuten begleitender Wissenschaften (z.B. Tragkonstruktionen, Landschaftsarchitektur, Architektur- und Kunstgeschichte, Denkmalpflege etc.).				
Lernziel	Befähigung, den Entwurfsprozess zunehmend selbständig und selbstverantwortlich zu steuern und zu einer individuellen Entwurfsmethodik zu finden.				
Inhalt	Die Semesteraufgaben des Lehrstuhls für Benutzeroberfläche haben immer mit konkreten Auftraggebern zu tun. Die Projekte sind meist fiktiv, die Menschen für die entworfen wird, jedoch real. Die Bauherren stehen zu Semesteranfang für Fragen zur Verfügung und sie sind bei der Schlusspräsentation das Ziel der Anstrengungen. So entsteht eine realistische Situation in Bezug auf die Auseinandersetzung mit den Bedürfnissen und Ansprüchen von Auftraggebern. Wir erforschen die Bedürfnisse des Menschen über Traditionen und Rituale, die Definitionen von Rauminhalten, die Dimensionen des Raumes und der körpernahen Raumelemente, die Materialien, Oberflächen, Texturen, das Licht, den Geruch, den Schall.				
051-1135-10L	Entwurf V - IX: Process Cartography. Den Tiber umschliessen	W	10 KP	16U	G. Vogt
Kurzbeschreibung	Process Cartography: Den Tiber umschliessen Das Entwurfsgebiet befindet sich in Rom, auf den brachliegenden Ufern des Tibers. Die Aufgabe besteht in der Umgestaltung der Fläche in metropolitane, öffentliche Räume. Dabei gilt es den suburbanen Stadtcharakter genauer zu untersuchen und gestalterisch umzuformen.				
Lernziel	Lernziele: Einführung in landschaftsarchitektonische Fragestellungen und Herangehensweisen; vertieftes Arbeiten in städtebaulichen Dimensionen; Thema: Parco Metropolitano.				
Inhalt	Process Cartography: Den Tiber umschliessen Das Entwurfsgebiet befindet sich in Rom, auf den brachliegenden Ufern des Tibers. Die Aufgabe besteht in der Umgestaltung des Grundstücks in metropolitane, öffentliche Räume. Dabei gilt es den suburbanen Stadtcharakter genauer zu untersuchen und gestalterisch umzuformen. Die Verdichtung des Raums durch bauliche und gestalterische Interventionen, die Festlegung von Nutzungen und der konzeptionelle Umgang mit den Gestaltungselementen sind wichtige inhaltliche Anforderungen an den Entwurf. Das Ziel besteht darin, herauszufinden, wodurch sich metropolitane, öffentliche Räume kennzeichnen. Im Anschluss an einen Studio Workshop in Rom zu Beginn des Semesters, wird den Studierenden ein Programm zugeteilt. Der Workshop in Rom wird durch eine Vortragsreihe begleitet, die die Studierenden über die verschiedenen städtebaulichen Aspekte der Stadt informiert. Die Sicht und die Bedürfnisse des Fussgängers sind wichtige inhaltliche Parameter des Entwurfsprozesses und bedingen eine intensive Auseinandersetzung mit dem Ort. Aus diesem Grund, werden die Studierenden während der ersten Semesterwoche direkt im Entwurfsareal in Rom arbeiten.				
Skript	Workbook vor Semesterbeginn abholen: HIL H 43.1, Dominique Ghiggi (Dienstag und Mittwoch 9-12h)				
Voraussetzungen / Besonderes	Professur Günther Vogt. HIL H 45.2 Prof. Günther Vogt, Assistent Sebastiano Brandolini, Assistentin Dominique Ghiggi Jeweils Di und Mi, 21.9.-14.12.2010 Einführung: Montag 20. September 2010, 12.00 Uhr, HIL H 45.2 Workshop in Rom: Dienstag 21.9.-25.9.2010 obligatorische Seminarwoche in Rom: Montag 25.10.-31.10.2010				
051-1117-10L	Entwurf V - IX: Triest. Canale Grande - Entwurf eine Hotels ■	W	10 KP	16U	H. Kollhoff
Kurzbeschreibung	Entwurfsarbeiten aus den verschiedenen Bereichen der Architektur und des Städtebaus mit Integration der Kenntnisse aus den ersten Studienjahren unter aktiver Mitwirkung von Fachleuten begleitender Wissenschaften (z.B. Tragkonstruktionen, Landschaftsarchitektur, Architektur- und Kunstgeschichte, Denkmalpflege etc.).				
Lernziel	Befähigung, den Entwurfsprozess zunehmend selbständig und selbstverantwortlich zu steuern und zu einer individuellen Entwurfsmethodik zu finden.				
051-1113-10L	Entwurf V - IX: Radical Sustainability. Experimente für die Metropolitanregion Zürich ■	W	10 KP	16U	M. Angéil
Kurzbeschreibung	Entwurfsarbeiten aus den verschiedenen Bereichen der Architektur und des Städtebaus mit Integration der Kenntnisse aus den ersten Studienjahren unter aktiver Mitwirkung von Fachleuten begleitender Wissenschaften (z.B. Tragkonstruktionen, Landschaftsarchitektur, Architektur- und Kunstgeschichte, Denkmalpflege etc.).				

Lernziel	Das Studio ULE Urban Laboratory on the Edge etabliert eine Diskussionsplattform Städtebau, die sich im Maßstabsbereich zwischen den Disziplinen Architektur und Raumplanung positioniert. Der Unterricht soll dabei als urbanes Laboratorium funktionieren, in dem, mittels experimenteller Versuchsanordnungen, Kernfragen zu aktuellen räumlichen, politischen und sozialen Phänomenen der Peripherie formuliert werden. Dazu werden den zur Untersuchung geeigneten, peripheren Territorien Raumproben in Form von Testbohrungen - sogenannten Hot-Spots entnommen. Das Lernziel fokussiert auf die Stringenz einer anfänglich generellen Fragestellung, dessen gedanklicher Weiterentwicklung zu einem gesamtheitlichen Konzept bis zur konkreten Umsetzung einer städtebaulichen Intervention mit stellenweiser Vertiefung in den Maßstabsbereich der Architektur führt. Der städtebauliche Entwurf wird von integrierten Disziplinen begleitet.				
051-1125-10L	Entwurf V - IX: Christliches Zentrum Unterrohr Schlieren ■	W	10 KP	16U	M. Sik
Kurzbeschreibung	Architektur projektieren ausgehend von Ort, Gattung, Verfremdung und gebauter Form.				
Lernziel	Entwurfsarbeiten aus den verschiedenen Bereichen der Architektur und des Städtebaus mit Integration der Kenntnisse aus den ersten Studienjahren unter aktiver Mitwirkung von Fachleuten begleitender Wissenschaften (z.B. Tragkonstruktionen, Landschaftsarchitektur, Architektur- und Kunstgeschichte, Denkmalpflege etc.).				
051-1129-10L	Entwurf V - IX: Mailand - Strategien für die Zukunft ■	W	10 KP	16U	P. Märkli, M. Peter
Kurzbeschreibung	Entwurfsarbeiten aus den verschiedenen Bereichen der Architektur und des Städtebaus mit Integration der Kenntnisse aus den ersten Studienjahren unter aktiver Mitwirkung von Fachleuten begleitender Wissenschaften (z.B. Tragkonstruktionen, Landschaftsarchitektur, Architektur- und Kunstgeschichte, Denkmalpflege etc.).				
Lernziel	Befähigung, den Entwurfsprozess zunehmend selbständig und selbstverantwortlich zu steuern und zu einer individuellen Entwurfsmethodik zu finden.				
051-1119-10L	Architectural Design V - IX: Centro Giacometti. Design of a small Exhibition Building ■	W	10 KP	16U	J. L. Mateo
Kurzbeschreibung	Die Entwurfsarbeit besteht in der Konzeption einer Bibliothek für Literatur in Zürich auf der Winkelwiese, ohne von einer bestimmten Sammlung auszugehen. Die Grösse des Projekts erlaubt es, die einzelnen Bestandteile im Detail zu konzipieren.				
Lernziel	Entwurfsarbeiten aus den verschiedenen Bereichen der Architektur und des Städtebaus mit Integration der Kenntnisse aus den ersten Studienjahren unter aktiver Mitwirkung von Fachleuten begleitender Wissenschaften (z.B. Tragkonstruktionen, Landschaftsarchitektur, Architektur- und Kunstgeschichte, Denkmalpflege etc.).				
051-1105-10L	Entwurf V - IX: Shanghai - Substanz und Kontinuität ■	W	10 KP	16U	A. Bründler, D. Buchner
Kurzbeschreibung	Entwurfsarbeiten aus den verschiedenen Bereichen der Architektur und des Städtebaus mit Integration der Kenntnisse aus den ersten Studienjahren unter aktiver Mitwirkung von Fachleuten begleitender Wissenschaften (z.B. Tragkonstruktionen, Landschaftsarchitektur, Architektur- und Kunstgeschichte, Denkmalpflege etc.).				
Lernziel	Befähigung, den Entwurfsprozess zunehmend selbständig und selbstverantwortlich zu steuern und zu einer individuellen Entwurfsmethodik zu finden.				
051-1123-10L	Entwurf V - IX: Stadt in der Stadt ■	W	10 KP	16U	M. Müller, D. Niggli
Kurzbeschreibung	Entwurfsarbeiten aus den verschiedenen Bereichen der Architektur und des Städtebaus mit Integration der Kenntnisse aus den ersten Studienjahren unter aktiver Mitwirkung von Fachleuten begleitender Wissenschaften (z.B. Tragkonstruktionen, Landschaftsarchitektur, Architektur- und Kunstgeschichte, Denkmalpflege etc.).				
Lernziel	Befähigung, den Entwurfsprozess zunehmend selbständig und selbstverantwortlich zu steuern und zu einer individuellen Entwurfsmethodik zu finden.				
051-1127-10L	Entwurf V - IX (F.C. Girot) ■ <i>Der Entwurfsunterricht wird von der Professur Vogt geleitet.</i>	W	10 KP	16U	C. Girot
Kurzbeschreibung	Die Perspektive des Fussgängers ist Ausgangspunkt und Thema des Entwurfssemesters. Das Entwurfsgebiet Allmend Brunau wird Gegenstand eines subjektiven Raumprogramms: Die Studierenden simulieren einen Walk durch das imaginierte Neuland Allmend. Unter Zuhilfenahme des Guckkastenprinzips werden sie sich in detaillierten Ausschnitten mit räumlichen Qualitäten wie Massstab, Materialität, Szenographie.				
Lernziel	Unser Semester unterstützt eine erhöhte räumliche Wahrnehmung im städtebaulichen Entwerfen aus der Perspektive des Fussgängers.				
Inhalt	Das Gehen ist eine Art, wie wir uns mit der Stadt verbinden. Gehen wir zu Fuss durch eine Stadt, verinnerlichen wir die relativen Positionen unserer räumlichen Umgebung Schritt für Schritt in Bezug zu unserem eigenen Körper. Wir addieren Entfernungen und persönliche Erfahrungen zu unserer Vorstellung von der Welt. In diesem Semester untersuchen wir, wie neben Stadtplänen, Modellen, Plänen, Schnitten, Analysematerial, die Perspektive des Walkers unsere Entscheidungen beim Entwerfen in städtebaulicher Dimension unterstützt. Die Studierenden werden die Stadt Zürich anhand von zwei Walks durchqueren, die sich in der Allmend Brunau, dem Entwurfsgebiet, kreuzen. Die Wahrnehmung der Stadt aus der horizontalen Perspektive des Walkers spielt im Verlauf des Semesters eine wichtige Rolle. Spezifischen Raumqualitäten werden unterwegs subjektiv-körperlich erfahren. Das kann z.B. die kulturellen Assoziationen zu einer bestimmten räumlichen Typologie umfassen, als auch unser Gefühl dazu. Von jedem der Studierenden wird einer der Walks in Form einer Serie individuell erlebter räumlicher Ereignisse dargestellt werden. Die Allmend Brunau wird in diesem Semester Gegenstand eines subjektiven Raumprogramms: Die Studierenden simulieren einen Walk durch das imaginierte Neuland Allmend. Unter Zuhilfenahme des Guckkastenprinzips werden sie sich in detaillierten Ausschnitten mit räumlichen Qualitäten wie Massstab, Materialität, Szenographie, Schärfentiefe, Perspektivierung und Atmosphäre beschäftigen. Gleichzeitig zeigt diese detaillierte Art und Weise des Umgangs eine generelle Strategie für die Neugestaltung der Allmend Brunau auf.				
Skript	Wird anfangs Semester abgegeben.				
Literatur	Bibliography (All recommended books available to borrow from the Assistenz.) Burckhardt, Lucius, Die Spaziergangswissenschaft, Martin Schmitz Verlag, 1980 Careri, Francesco, Walkscapes. Walking as Aesthetic Practice, Walk & Scape Series 2001 De Certeau, Michel, The Practice of Everyday Life, University of California Press, 1984 McDonough, Tom, Guy Debord and the Situationist International, MIT Press, 2002 Solnit, Rebecca, Wanderlust. A History of Walking, Penguin USA, 2001 Valena, Tomas, Beziehungen. Zum Ortsbezug in der Architektur, Ernst&Sohn, 1984				
Voraussetzungen / Besonderes	Das Semester wird von Günther Vogt, Franziska Bark und Alice Foxley auf Deutsch und Englisch unterrichtet und durch Workshops und Vorträge eingeladener Gäste begleitet.				
051-1133-10L	Entwurf V - IX: Typologie Transfer #2; Rom (E. Christ/C. Gantenbein) ■	W	10 KP	16U	E. Christ, C. Gantenbein
051-1137-10L	Entwurf V - IX: Stadt als Vorstadt - Hochschulstandort ■	W	10 KP	16U	A. Sonderegger, D. Bachmann, R. Frei, M. Heinz, P. Hirtler, D. Leuthold, M. Spörri, M. Stocker
Kurzbeschreibung	Entwurfsarbeiten aus den verschiedenen Bereichen der Architektur und des Städtebaus mit Integration der Kenntnisse aus den ersten Studienjahren unter aktiver Mitwirkung von Fachleuten begleitender Wissenschaften (z.B. Tragkonstruktionen, Landschaftsarchitektur, Architektur- und Kunstgeschichte, Denkmalpflege etc.).				

Lernziel Befähigung, den Entwurfsprozess zunehmend selbständig und selbstverantwortlich zu steuern und zu einer individuellen Entwurfsmethodik zu finden.

051-1139-10L Architectural Design V - IX: Plug in - Sao Paulo ■ W 10 KP 16U A. Brillembourg, H. Klumpner

Kurzbeschreibung Plug In São Paulo is a design studio with the intention to create new typologies for the city of São Paulo, Brazil. Each studio design will address three of the most important issues now facing the city: housing, education, and public space. Through design and research the studio will investigate innovative strategies for operating in the city.

Lernziel Within the last century the population of São Paulo has jumped from only 240,000 in 1900 to 19.7 million in 2006 (metropolitan area). The massive urban footprint of over 7,900 square kilometers is still growing. The resulting phenomena of this exponential growth form a disparate set of challenges, including informal settlements that now shape the future of the urban environment. Despite major infrastructural projects that have been generated over the last century to cope with this incessant and rapid growth, some areas of the city still lack the infrastructure and services necessary to provide even a basic quality of life. These are the favelas. New tactics are needed to explore alternatives to accepted planning practices in the context of this Mega-City of the south.

The task of Plug In São Paulo is to generate new typological investigations and designs that are situated at the intersection of three of São Paulos major challenges - housing, education, and public space. Each project will be a hybrid design that combines these three specific typologies. These interventions will plug in to the context of the Informal City to begin a new discourse on architecture that occupies the critical zone between the Formal and Informal. Each project will also cultivate an understanding of the broader context within which it operates - social, cultural, political, economic, and infrastructural. The studio will travel to Brazil to further research how these projects can be inserted into the reality of São Paulo to become catalysts for new readings, experiences, and occupations of the city.

The initial research phase of the studio will examine various case studies in order to understand the different typologies of housing, education, and open space (as well as hybrids of each) in their full historical, architectural, socio-cultural, and political contexts. The methodology of this research is to extract the critical concepts and ideas from each case study. With this research the studio will produce a comprehensive, collective database of concepts that will be used to understand each typology from a wide spectrum of perspectives. These investigations will coincide and be integrated with intense site research to reformulate conventional understandings of urbanization, architecture, and the city. The collective knowledge of the case studies and the site research will then be utilized to formulate conceptual design ideas within the context of the favela. The result will be a comprehensive thesis for a design intervention that addresses how to approach, occupy, and design in the favela.

The next phase of the studio will concentrate on design development and how each project will plug in to the existing context and urban systems. Students will focus their design on site to further understand the complex relationships with the context. Each project will explore how the Plug In can become a prototype for designing and operating within São Paulo and the Informal City. The objective of the studio will be to create a new hybrid typology - combining housing, education, and public space - as a catalyst that re-imagines the role of architecture and urban design in shaping the cities of the future while addressing the important issues in the city of São Paulo.

►► Integrierte Disziplin: Konstruktion

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

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

051-1201-10L	Integrierte Disziplin Konstruktion ■	W	2 KP	2U	R. Seiler
---------------------	---	----------	-------------	-----------	------------------

Kurzbeschreibung Anhand von Semesterarbeiten werden die Wechselwirkungen zwischen Entwurf, Konstruktion und Materialisierung vertieft. Ein Schwerpunkt bildet dabei die Suche nach Kohärenz zwischen Entwurf und Konstruktion. Durch die konstruktive Bearbeitung werden die Entwurfsabsichten präziser und verbindlicher formuliert.

Lernziel Der Einbezug des in den Grundlagenfächern erlernten Wissens erweitert die Aufgabenstellung um zusätzliche Dimensionen und erfordert von den Studierenden ein zunehmend integratives Denk- und Gestaltungsvermögen.

Inhalt Entwurfsarbeiten aus den verschiedenen Bereichen der Architektur mit Integration der Kenntnisse aus den ersten Studienjahren unter aktiver Mitwirkung von Fachleuten begleitender Wissenschaften (z.B. Tragwerkslehre, Landschaftsarchitektur, Architektur- und Kunstgeschichte, Denkmalpflege etc.).

051-1241-10L	Integrierte Disziplin Konstruktion (G. A. Caminada)	W	2 KP	2U	G. A. Caminada
---------------------	--	----------	-------------	-----------	-----------------------

Kurzbeschreibung Die integrierte Studienleistung ist dem Entwurf beigeordnet, doch muss es sich um eine eigenständige Leistung handeln, die in Form einer schriftlichen und/oder gestalterischen Arbeit erbracht werden soll. Themenwahl, Form und Umfang müssen in enger Absprache mit dem Lehrstuhl erfolgen.

Lernziel Ziel ist eine fundierte Auseinandersetzung mit einem klar umrissenen Thema bzw. einer klar formulierten Fragestellung. Die daraus gewonnenen Erkenntnisse sollen in den Entwurf einfließen.

Erlangung von Kompetenz im Bereich der Konstruktion und des konstruktiven Entwerfens.

Voraussetzungen / Besonderes Nur für Studierende, die auch den Entwurfsemester besuchen.

051-1243-10L	Integrierte Disziplin Konstruktion (J. Ll. Mateo)	W	2 KP	2U	J. L. Mateo
---------------------	--	----------	-------------	-----------	--------------------

►► Weitere Integrierte Disziplinen

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

051-1227-10L	Integrierte Disziplin Informationsarchitektur ■	W	2 KP	2U	G. Schmitt
---------------------	--	----------	-------------	-----------	-------------------

Kurzbeschreibung Entwurfsarbeiten aus den verschiedenen Bereichen der Architektur und des Städtebaus mit Integration der Kenntnisse aus den ersten Studienjahren unter aktiver Mitwirkung von Fachleuten begleitender Wissenschaften (z.B. Tragwerkslehre, Landschaftsarchitektur, Architektur- und Kunstgeschichte, Denkmalpflege etc.).

Lernziel Die Studierenden lernen Informationsarchitektur kennen und begreifen und erwerben Fähigkeiten in Forschung und Informationsmanagement, die den zukünftigen ETH-Architekten auszeichnen werden.

Inhalt Entwurfsarbeiten aus den verschiedenen Bereichen der Architektur und des Städtebaus mit Integration der Kenntnisse aus den ersten Studienjahren unter aktiver Mitwirkung von Fachleuten begleitender Wissenschaften (z.B. Tragwerkslehre, Landschaftsarchitektur, Architektur- und Kunstgeschichte, Denkmalpflege etc.).

051-1221-10L	Integrierte Disziplin Architektur und Bauprozess ■	W	2 KP	2U	S. Menz
---------------------	---	----------	-------------	-----------	----------------

Kurzbeschreibung Entwurfsarbeiten aus den verschiedenen Bereichen der Architektur und des Städtebaus mit Integration der Kenntnisse aus den ersten Studienjahren unter aktiver Mitwirkung von Fachleuten begleitender Wissenschaften.

Lernziel Neben der Erörterung der Grundlagen, den Tendenzen und den Terminologien, wird das jeweilige Thema vertieft. Ablesbar sind immer die Kriterien Form, Verantwortungen/Kompetenz und Kommunikation.

Inhalt Entwurfsarbeiten aus den verschiedenen Bereichen der Architektur und des Städtebaus mit Integration der Kenntnisse aus den ersten Studienjahren unter aktiver Mitwirkung von Fachleuten begleitender Wissenschaften.

Literatur	Sacha Menz (Hrsg.), Drei Bücher über den Bauprozess, vdf Hochschulverlag an der ETH Zürich, 2009 Literaturempfehlungen unter www.bauprozess.arch.ethz.ch				
051-1233-10L	Integrierte Disziplin Architektur und Städtebau ■	W	2 KP	2U	K. Christiaanse
Kurzbeschreibung	Die integrierte Studienleistung ist dem Entwurf beigeordnet, doch muss es sich in der städtebaulichen Disziplin um eine klar erkennbare eigenständige Leistung handeln, die in Form einer schriftlichen und/oder gestalterischen Arbeit erbracht werden soll. Themenwahl, Form und Umfang der Arbeit müssen in enger Absprache mit dem Lehrstuhl erfolgen.				
Lernziel	Ziel ist eine städtebaulich fundierte Auseinandersetzung mit einem klar umrissenen Thema bzw. einer klar formulierten Fragestellung. Die daraus gewonnenen Erkenntnisse sollen in den Entwurf einfließen.				
051-1211-10L	Integrierte Disziplin Architekturtheorie (A. Moravanszky) ■	W	2 KP	2U	A. Moravanszky
Kurzbeschreibung	Architekturtheoretische Vertiefung der Entwurfsaufgabe.				
Lernziel	Architekturtheoretische Reflexion der entwurfsleitenden Begriffe.				
051-1213-10L	Integrierte Disziplin Architekturtheorie (L. Stalder) ■	W	2 KP	2U	L. Stalder
Kurzbeschreibung	Im Bachelor-Studiengang wird die Integration der Architekturtheorie in den Entwurf nur in Absprache mit der Entwurfsprofessur und für die komplette Entwurfsklasse angeboten. Auf Grundlage einer Textlektüre findet eine kritische Auseinandersetzung mit den Konventionen der architektonischen Praxis statt. Der architekturtheoretische Fokus wird in der Zwischen- und/oder Endkritik diskutiert.				
Lernziel	Ziel ist eine kritische Auseinandersetzung mit den Konventionen der architektonischen Praxis, deren Erkenntnisse in den Entwurf einfließen.				
Voraussetzungen / Besonderes	Der integrierte Entwurf wird von beiden beteiligten Professuren in enger Zusammenarbeit organisiert und durchgeführt.				
051-1203-10L	Integrierte Disziplin Bauforschung und Denkmalpflege ■	W	2 KP	2U	U. Hassler
Kurzbeschreibung	Die integrierte Studienleistung ist dem Entwurf beigeordnet, doch muss es sich in der denkmalpflegerischen Disziplin um eine klar erkennbare eigenständige Leistung handeln, die in Form einer schriftlichen und/oder gestalterischen Arbeit erbracht werden soll. Themenwahl, Form und Umfang der Arbeit müssen in enger Absprache mit dem Lehrstuhl erfolgen.				
Lernziel	Ziel ist eine denkmalpflegerisch fundierte Auseinandersetzung mit einem klar umrissenen Thema bzw. einer klar formulierten Fragestellung. Die daraus gewonnenen Erkenntnisse sollen in den Entwurf einfließen.				
051-1215-10L	Integrierte Disziplin Bauphysik ■	W	2 KP	2U	J. Carmeliet
Kurzbeschreibung	Bestimmung des Energieverbrauchs eines Gebäudes Hygrothermische Analyse eines Aussenwand-Ausschnittes Detailierung bezüglich hygrothermischem Verhalten				
Lernziel	Das Ziel ist, dass die Studierenden lernen das hygrothermische und energetische Verhalten eines Gebäudes in verschiedenen Entwurfsstadien zu bestimmen und entsprechend zu optimieren. Es sollen in Bezug auf das hygrothermische Verhalten angepasste Lösungen und Materialien für die Konstruktion gewählt werden.				
Voraussetzungen / Besonderes	Die Anzahl Plätze ist beschränkt! Voraussetzung ist die Anmeldung unter mystudies.ethz.ch und per E-Mail an die Professur bis zum Ende der ersten Semesterwoche unter Angabe des Entwurfsthemas und der betreuenden Professur.				
051-1217-10L	Integrierte Disziplin CAAD ■	W	2 KP	2U	L. Hovestadt
Kurzbeschreibung	Entwurfsarbeiten aus den verschiedenen Bereichen der Architektur und des Städtebaus mit Integration der Kenntnisse aus den ersten Studienjahren unter aktiver Mitwirkung von Fachleuten begleitender Wissenschaften (z.B. Tragwerkslehre, Landschaftsarchitektur, Architektur- und Kunstgeschichte, Denkmalpflege etc.).				
Lernziel	Architektonisches Entwerfen ist heute ohne den Einsatz von Informationstechnologien nur in Ausnahmefällen sinnvoll. CAD-Pläne, 3-dimensionales Rendering, CNC-Modellbau und vieles andere sind allgegenwärtige Medien zur Entwicklung und Präsentation architektonischer Entwürfe. Dieses Fach versucht Fragestellungen auf einem neuen Plateau nachzugehen: Was sind die Gemeinsamkeiten aktueller Entwurfsmethoden und moderner Informationstechnologien und wie können sie symbiotisch zu neuen architektonischen Ausdrücken in formaler und konstruktiver Hinsicht führen. Entwurfsbegleitend wird diesen Fragestellungen auf theoretischer Ebene nachgegangen, um im konkreten Entwurf seinen Ausdruck finden zu können. An konkrete technische Anwendungen ist nicht vorrangig gedacht.				
Inhalt	http://www.caad.arch.ethz.ch				
Skript	http://www.caad.arch.ethz.ch				
Literatur	http://www.caad.arch.ethz.ch				
051-1219-10L	Integrierte Disziplin Gebäudetechnik ■	W	2 KP	2U	H. Leibundgut
Kurzbeschreibung	In der integrierten Disziplin Gebäudetechnik werden spezifische Fragestellungen zu gebäudetechnischen Systemen und Konzepten an einem eigenen Entwurfsprojekt untersucht und überprüft.				
Lernziel	Lernziel ist die Kenntniss über Konzepte einer effizienten und nachhaltigen Gebäudetechnik und deren architektonische Umsetzung an einer konkreten Fragestellung. Im Vordergrund steht dabei die Betrachtung von LowEx- Systemen.				
051-1205-10L	Integrierte Disziplin Geschichte des Städtebaus ■	W	2 KP	2U	V. Magnago Lampugnani
Kurzbeschreibung	Die integrierte Studienleistung ist dem Entwurf beigeordnet, doch muss es sich in der städtebauhistorischen Disziplin um eine klar erkennbare eigenständige Leistung handeln, die in Form einer schriftlichen und/oder gestalterischen Arbeit erbracht werden soll. Themenwahl, Form und Umfang der Arbeit müssen in enger Absprache mit dem Lehrstuhl erfolgen.				
Lernziel	Ziel ist eine städtebauhistorisch fundierte Auseinandersetzung mit einem klar umrissenen Thema bzw. einer klar formulierten Fragestellung. Die daraus gewonnenen Erkenntnisse sollen in den Entwurf einfließen.				
Skript	Es gibt kein Skript.				
Literatur	Diesbezügliche Hinweise werden im Kolloquium mitgeteilt.				
Voraussetzungen / Besonderes	Voraussetzung ist die Anmeldung unter mystudies.ethz.ch und per e-mail an die Professur bis zum Ende der ersten Semesterwoche unter Angabe des Entwurfthemas und der betreuenden Professur, sowie die Teilnahme am Kolloquium in der zweiten Semesterwoche zur allgemeinen Einführung und konkreten Besprechung der Integrationsleistung (Ort und Uhrzeit des Kolloquiums werden auf der Homepage des Lehrstuhls Lampugnani bekannt gegeben). Die Abgabefrist erfolgt analog zum Entwurf.				
051-1209-10L	Integrierte Disziplin Kunst- und Architekturgeschichte (A. Tönnesmann) ■	W	2 KP	2U	A. Tönnesmann
Kurzbeschreibung	Eine kurze architekturhistorische schriftliche und/oder gestalterische Arbeit wird in den Entwurf integriert.				
Lernziel	Ziel ist eine fundierte Auseinandersetzung mit einem architekturhistorischen Thema. Die gewonnen Erkenntnisse sollen in den Entwurf einfließen.				
Inhalt	Die integrierte Studienleistung ist dem Entwurf beigeordnet, doch muss eine klar erkennbare eigenständige Leistung in Form einer kurzen schriftlichen und/oder gestalterischen Arbeit erbracht werden. Die Themenwahl erfolgt in enger Absprache mit dem Lehrstuhl, Form und Umfang der Arbeit werden im Vorhinein abgesprochen.				

Voraussetzungen / Besonderes	Voraussetzung ist die Anmeldung unter mystudies.ethz.ch und per e-mail an die Professur bis zum Ende der ersten Semesterwoche unter Angabe des Entwurfthemas und der betreuenden Professur, ferner die Teilnahme am Kolloquium in der zweiten Semesterwoche zur allgemeinen Einführung und konkreten Besprechung der Integrationsleistung. Ort und Uhrzeit des Kolloquiums werden auf der Homepage des Lehrstuhls Tönnemann bekannt gegeben. Die Abgabefrist ist analog zum Entwurf angesetzt.				
051-1207-10L	Integrierte Disziplin Kunst- und Architekturgeschichte W (S. Hildebrand) ■	2 KP	2U	S. Hildebrand, H. W. Happle	
Kurzbeschreibung	Die "Integrierte Disziplin Kunst- und Architekturgeschichte" verlangt eine eigenständige Leistung im Bereich Kunst- und Architekturgeschichte als Teil des Entwurfsprojekts. Der Beitrag wird in Form einer schriftlichen und/oder gestalterischen Arbeit erbracht. Die Wahl des Themas, der Form und des Umfangs der Arbeit erfolgen in Absprache mit der Vertretungsprofessur.				
Lernziel	Ziel der Arbeit ist eine architekturhistorisch fundierte Auseinandersetzung mit einem monografisch oder thematisch klar umrissenen Thema. Die daraus gewonnenen Erkenntnisse sollen in den Entwurf einfließen.				
Voraussetzungen / Besonderes	Voraussetzung ist die Anmeldung unter mystudies.ethz.ch und per e-mail an die Vertretungsprofessur bis spätestens zum Ende der ersten Semesterwoche unter Angabe des Entwurfthemas und der betreuenden Professur sowie die Teilnahme am Kolloquium in der zweiten Semesterwoche zur allgemeinen Einführung und konkreten Besprechung der Integrationsleistung (Ort und Uhrzeit des Kolloquiums werden auf der Homepage der Vertretungsprofessur Hildebrand bekannt gegeben). Die Abgabe der Arbeit erfolgt gleichzeitig mit der Abgabe des Entwurfs.				
051-1237-10L	Integrierte Disziplin Landschaftsarchitektur (C.Girot) ■ W	2 KP	2U	C. Girot	
Kurzbeschreibung	Entwurfsarbeiten aus verschiedenen Bereichen der Architektur und des Städtebaus werden von Anfang an gemeinsam mit der Landschaftsarchitektur entwickelt. Je nach Aufgabe sind unterschiedliche Themen der Landschaftsarchitektur zu untersuchen. Es gilt Lösungsansätze zu den spezifischen Schwerpunkten der Landschaftsarchitektur zu entwickeln, welche in den übergeordneten Entwurf einbezogen werden.				
Lernziel	Die Studierenden gewinnen einen Einblick in den gemeinsamen architektonischen und landschaftsarchitektonischen Entwurf.				
Voraussetzungen / Besonderes	Die Belegung dieses Kurses ist nur nach Absprache mit der Professur möglich!				
051-1235-10L	Integrierte Disziplin Landschaftsarchitektur (G. Vogt) ■ W	2 KP	2U	G. Vogt	
Kurzbeschreibung	Thema nach Vereinbarung				
Lernziel	Lernziel: Einführung in landschaftsarchitektonische Fragestellungen und Herangehensweisen; vertieftes Arbeiten in städtebaulichen Dimensionen.				
Voraussetzungen / Besonderes	Termin nach Vereinbarung ab Dienstag 21. September 2009				
051-1231-10L	Integrierte Disziplin Soziologie ■	W	2 KP	2U	C. Schmid
Kurzbeschreibung	Entwurfsarbeiten aus den verschiedenen Bereichen der Architektur und des Städtebaus werden mit soziologischen Fragestellungen und Methoden vertieft.				
Lernziel	Den gesellschaftlichen Kontext im Entwurfsprozess berücksichtigen!				
Inhalt	Der Inhalt bezieht sich auf die Entwurfsaufgabe und wird jeweils entsprechend angepasst.				
051-1223-10L	Integrierte Disziplin Tragwerksentwurf ■	W	2 KP	2U	J. Schwartz
Kurzbeschreibung	Entwurfsarbeiten aus den verschiedenen Bereichen der Architektur und des Städtebaus mit Integration der Kenntnisse aus den ersten Studienjahren unter aktiver Mitwirkung von Fachleuten aus der Tragwerkslehre.				
Lernziel	Erkennen der Bedeutung des Tragwerks beim Entwurf. Umsetzung in der Entwurfsaufgabe.				
Inhalt	Entwurfsarbeiten aus den verschiedenen Bereichen der Architektur und des Städtebaus mit Integration der Kenntnisse aus den ersten Studienjahren unter aktiver Mitwirkung von Fachleuten aus der Tragwerkslehre.				
051-1225-10L	Integrierte Disziplin Architektur und Digitale Fabrikation ■	W	2 KP	2U	F. Gramazio, M. Kohler
Kurzbeschreibung	Die Integrierte Disziplin befasst sich mit dem Verhältnis von Materialität zu algorithmischen Gestaltungsmöglichkeiten im Entwurf. Die direkte Kontrolle von Daten eröffnet ein Feld möglicher Entwurfsstrategien, die von den Einschränkungen bestehender CAD Software befreit sind und durch eine Integration von Prozess, Funktion und Gestaltung neue Ansätze für die Architekturproduktion liefern.				
Lernziel	Das Ziel der Aufgabe ist eine durch Raum, Material und Licht bestimmte Strategie zur Programmierung einer den Raumeindruck prägenden Oberfläche zu entwickeln und diese in einer beliebigen Programmiersprache umzusetzen. Die dabei verwendeten prozeduralen Logiken sollten durch die konstruktiven Möglichkeiten und Eigenschaften des zugrunde liegenden Materials bestimmt werden und es gleichzeitig transformieren, um einen neuen architektonischen Ausdruck zu erreichen.				
Inhalt	Mit dem Begriff Digitale Materialität benennen wir eine sich abzeichnende Veränderung im Ausdruck von Architektur. Materialität ist zunehmend mit digitalen Eigenschaften angereichert, die in der Stofflichkeit gebauter Architektur eine prägende Wirkung entfalten. Digitale Materialität entsteht durch das Wechselspiel zwischen digitalen und materiellen Prozessen beim Entwerfen und Bauen. Aus der Synthese zweier scheinbar separater Welten der digitalen und der materiellen entstehen neue Selbstverständlichkeiten. Daten und Material, Programmierung und Konstruktion werden ineinander verflochten. Ermöglicht wird diese Synthese durch die digitale Fabrikation. Sie erlaubt dem Architekten, den Aufbauprozess von Material bereits mit den Entwurfsdaten zu steuern. Das Material wird dabei mit Informationen angereichert, es wird informiert. Architekten haben es künftig in der Hand, zu entscheiden, wie weit sie in Herstellungsprozesse eingreifen und sie gestalten wollen. Eine neue Situation entsteht, die das Berufsbild und die Möglichkeiten des Architekten verändert.				

► Wahlfächer

►► Architektur / Gestaltung

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
051-0177-10L	Measure <i>We meet between 15h and 17h dressed for outdoor for a series of practical exercises and personal reflections</i>	W	2 KP	2G	T. Emerson
Kurzbeschreibung	In this elective we shall reacquaint ourselves with measure as a product of human experience in a series of actions or situations in order to measure ourselves in relation to each other and our environment.				
Lernziel	We shall use our great number as the primary instrument of measure and reflect on how relations of human experience and scientific faith has shaped our world and how we operate within it.				
051-0219-10L	Künstlerisches Denken und Arbeiten ■	W	2 KP	2S	K. Sander, N. Freiherr von Rosen
Kurzbeschreibung	Zeitenössische Kunst und Raum.				

Lernziel	Der weisse Raum ist ein zentraler Bestandteil der zeitgenössischen Kunst und Architektur. Er ist nicht nur eine Raumkonvention, sondern auch eine Bezugsgröße für künstlerische Strategien. Dieses Verhältnis von Kunst und Raum hat der Künstler Brian O'Doherty in seiner Aufsatzreihe "Inside the White Cube" (dt.: In der weissen Zelle) 1976 beschrieben. Diese Beschreibung wird ein Ausgangspunkt sein, von dem aus aktuelle künstlerische Positionen erkundet und Raumsituationen in ihrem Kontext hinterfragt werden. In Auseinandersetzung mit Kunstkritikern, Künstlern, Kuratoren und Galeristen vor Ort wird die Themenstellung vertieft. (das Wahlfach ist auf 20 Teilnehmer beschränkt)				
Voraussetzungen / Besonderes	Die Teilnehmerzahl ist auf 20 Personen begrenzt. Anmeldung für die Teilnahme am Seminar zudem in Absprache mit dem Dozenten: vonrosen@arch.ethz.ch				
051-0173-10L	Raumkonzepte in Film und Architektur	W	1 KP	1S	W. Schett, D. E. Agotai Schmid
Kurzbeschreibung	Das Seminar beschäftigt sich mit räumlichen Phänomenen an der Schnittstelle von Film und Architektur. Es analysiert die wechselseitige Einflussnahme dieser beiden Medien, stellt die Wahrnehmungsdispositionen und Wirkungsmechanismen einander gegenüber und schärft den Blick für eine differenzierte Raumbetrachtung.				
Lernziel	Die Betrachtung filmischer Raumsituationen und Bewegungsmomente eröffnet neue Sichtweisen auf die Architektur, welche anhand von Filmanalysen und experimentellen Aufgabenstellungen vertieft werden. Im Seminar werden räumliche Gestaltungsmittel wie der Schnitt oder die Kadrierung vorgestellt und unter wahrnehmungstheoretischen Gesichtspunkten diskutiert. Medial geprägte Wahrnehmungs- und Wirkungsformen lassen sich so in eine kulturgeschichtliche Entwicklung einbinden und führen zu einer Raumbetrachtung, welche über die Grenzen der Architektur hinaus weist und dem Entwurfsprozess neue Impulse verleiht.				
051-0169-10L	Seminar Architekturkritik	W	2 KP	2G	L. Stalder, R. D. Geiser, M. Stierli
Kurzbeschreibung	Das Seminar vermittelt den Studierenden Möglichkeiten und Grenzen der Architekturkritik. Die Lehrveranstaltung umfasst die theoretische Reflexion, Diskussionen am Objekt sowie Textarbeit.				
Lernziel	Das Ziel der Veranstaltung ist ein doppeltes: Vom mündlichen Diskurs über die schriftliche Rezension bis hin zum Bild als Medium der Kritik werden die Studierenden einerseits verschiedene Formen des kritischen Umgangs mit Architektur kennen und anwenden lernen. Andererseits soll anhand der Lektüre und Diskussion theoretischer und historischer Texte die Praxis der Architekturkritik selbst reflektiert werden.				
Inhalt	Das Seminar gliedert sich in drei Abschnitte. In einer ersten Phase werden die theoretischen Grundlagen anhand der Lektüre und Diskussion einschlägiger Texte und von Referaten erfahrener Kritikerinnen und Kritiker erarbeitet. In einem zweiten Schritt werden Bauten vor Ort besucht, um anhand der direkten räumlichen und visuellen Erfahrung ein Begriffsinstrumentarium für die Kritik zu entwickeln. Schliesslich rückt im dritten Teil das Handwerk in den Vordergrund, indem die Studierenden eigene Rezensionen verfassen, die veröffentlicht werden sollen.				
Skript	Wird zu Beginn der Veranstaltung an die Studierenden verteilt.				
Voraussetzungen / Besonderes	Um aktive Textarbeit und Diskussion zu ermöglichen, ist das Seminar auf maximal 30 Teilnehmende beschränkt. Interessierte Studierende sind gebeten, bis spätestens 20. September 2010 ein Motivationsschreiben von einer Seite einzureichen (geiser@gta.arch.ethz.ch; stierli@arch.ethz.ch).				
051-0235-10L	Architekturtheorie: For the "Third World": Architekturtransfer aus Ost und West im Kalten Krieg	W	2 KP	2G	A. Moravaszky
Kurzbeschreibung	Das Seminar untersucht den Wissenstransfer in Architektur und Städtebau am Beispiel ausgewählter Fallbeispiele in Nordafrika und im Mittleren Osten ab 1960.				
Lernziel	Der Begriff der Dritten Welt wurde im Kalten Krieg für Länder verwendet, die keinem der beiden grossen politischen Blöcke zuzuordnen waren. Viele der so bezeichneten Staaten in Afrika und Asien erreichten erst um 1960 herum ihre Unabhängigkeit von den früheren Kolonialmächten und strebten nach politischer Identität und Modernisierung. Vor dem Hintergrund des Kalten Kriegs verband sich Entwicklungshilfe aus Ost und West mit konkurrierender politischer Einflussnahme. Architekten, Urbanisten und Ingenieure spielten eine wesentliche Rolle in diesem Prozess, vom Einsatz präfabrizierter Bauteile bis zur Planung und Erstellung ganzer Städte.				
Skript	Ein Seminarreader zum Seminar wird Anfang Semester zur Verfügung stehen.				
Voraussetzungen / Besonderes	Die Teilnehmeranzahl ist aufgrund der Form eines Forschungsseminars auf 30 Personen beschränkt. Bei Überbelegung kommt ein Losverfahren zum Einsatz.				
051-0223-10L	Zeichnen, A-Kurs ■	W	2 KP	2U	K. Sander, F. Gross
Kurzbeschreibung	Im Zeichnen sollen künstlerische Ideen und Fähigkeiten der Studierenden erkundet und entwickelt werden. Dabei werden verschiedene Techniken und Methoden erprobt.				
Lernziel	Vertiefung eigenständiger Ausdrucksmöglichkeiten auf dem Gebiet der Zeichnung, gestalterische Flexibilität und Kenntnisse in den Bereichen Arbeitsstrategie und Wirkungsästhetik.				
051-0621-10L	Architektur und Digitale Fabrikation	W	4 KP	4G	F. Gramazio, M. Kohler
Kurzbeschreibung	Die digitale Fabrikation ermöglicht die direkte Produktion ab Daten. In dieser Entwicklung nimmt der Architekt, als Autor dieser Daten, eine Schlüsselrolle ein. Im Wahlfach werden gezielt Strategien für die Architekturproduktion mittels algorithmischer Entwurfswerkzeuge und computergesteuerter Herstellungsmethoden entwickelt.				
Lernziel	Ziel des Wahlfachs ist das Erlernen grundlegender Herangehensweisen an das Entwerfen mit Wissen über digitale Produktionsbedingungen und deren kreativer Einsatz in einer Aufgabe zu einem wechselnden Thema.				
Inhalt	Mit dem Begriff Digitale Materialität benennen wir eine sich abzeichnende Veränderung im Ausdruck von Architektur. Materialität ist zunehmend mit digitalen Eigenschaften angereichert, die in der Stofflichkeit gebauter Architektur eine prägende Wirkung entfalten. Digitale Materialität entsteht durch das Wechselspiel zwischen digitalen und materiellen Prozessen beim Entwerfen und Bauen. Aus der Synthese zweier scheinbar separater Welten der digitalen und der materiellen entstehen neue Selbstverständlichkeiten. Daten und Material, Programmierung und Konstruktion werden ineinander verflochten. Ermöglicht wird diese Synthese durch die digitale Fabrikation. Sie erlaubt dem Architekten, den Aufbauprozess von Material bereits mit den Entwurfsdaten zu steuern. Das Material wird dabei mit Informationen angereichert, es wird informiert. Architekten haben es künftig in der Hand, zu entscheiden, wie weit sie in Herstellungsprozesse eingreifen und sie gestalten wollen. Eine neue Situation entsteht, die das Berufsbild und die Möglichkeiten des Architekten verändert.				
Skript	Das Skript wird vom Lehrstuhl bereitgestellt und kann am ersten Termin des Wahlfachs erworben werden.				
051-0731-10L	CAAD Theorie (L.Hovestadt)	W	2 KP	2G	L. Hovestadt
Kurzbeschreibung	In diesem Kurs findet eine Einführung ins Programmieren mit der Absicht statt, das Programmieren als Formulierung einer Absicht zu verstehen, welche zu architektonischen Resultaten führt. Dazu werden einerseits grundlegende Techniken erläutert und Elemente der Graphikprogrammierung eingeführt. Andererseits werden auch Methoden gelehrt, welche es erlauben Ideen in Programme umzusetzen.				
Lernziel	Der Einsatz von Computern in der Architektur wird immer allgegenwärtiger; die Hardware preiswerter, die Software einfacher. In diesem Kurs werden Praktiken jenseits der Routinen herkömmlicher, kommerzieller Softwaresysteme vermittelt. CAAD theorie untersucht die wechselseitigen Abhängigkeiten von Programmiermethoden und architektonischem Entwerfen im praktischen Experiment. Das Wahlfach besteht aus Vorlesungen, Übungen und einer individuellen Abschlussarbeit.				

Inhalt	http://www.caad.arch.ethz.ch WINTERSEMESTER: In diesem Kurs findet eine Einführung ins Programmieren mit der Absicht statt, das Programmieren als Formulierung einer Absicht zu verstehen, welche zu architektonischen Resultaten führt. Dazu werden einerseits grundlegende Techniken erläutert und Elemente der Graphikprogrammierung eingeführt. Andererseits werden auch Methoden gelehrt, welche es erlauben, Ideen in Programme umzusetzen. Obwohl im Kurs die Programmiersprache c++ und eine spezielle Programmierumgebung verwendet wird, kann ein grosser Teil des Gelernten ebenfalls für andere Sprachen und Umgebungen verwendet werden.
Skript	http://www.caad.arch.ethz.ch
Literatur	http://www.caad.arch.ethz.ch

051-0733-10L	CAAD Praxis (L.Hovestadt)	W	2 KP	2G	L. Hovestadt
Kurzbeschreibung	Ziel ist die Anwendung von CAAD Instrumenten im Entwurf. Jedes Jahr wird anhand einer praxisrelevanten Aufgabenstellung untersucht, wie der Computer in verschiedenen Entwurfsphasen, von der Analyse bis zur Präsentation, zum Einsatz kommen kann.				
Lernziel	Ziel ist die Anwendung von CAAD Instrumenten im Entwurf. Jedes Jahr wird anhand einer praxisrelevanten Aufgabenstellung untersucht wie der Computer in verschiedenen Entwurfsphasen, von der Analyse bis zur Präsentation, zum Einsatz kommen kann. Bereits bei der Analyse spielt das Netzwerk und seine multimedialen Möglichkeiten eine wichtige Rolle. Die gestalterische Formulierung führt von den Möglichkeiten des interaktiven 2d Skizzierens, des Scanning, Image Processing bis zum 3d Modellieren. Im Bereich Präsentation stehen Rendering, Animation, 3d Rapid Prototyping und Internetpräsentationen sowie Plotten im Zentrum. caad Praxis wird mit dem Diplomwahlfach caad Entwurf nicht überlappen, vielmehr wird es die vertiefte Anwendung der Prinzipien im Entwurf demonstrieren. Die Studierenden benötigen Kenntnisse der Prinzipien, die sie im Fach «caad Entwurf» im Wintersemester erwerben können.				
Inhalt	http://www.caad.arch.ethz.ch				
Skript	http://www.caad.arch.ethz.ch				
Literatur	http://www.caad.arch.ethz.ch				

►► Konstruktion / Bautechnik

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
051-0777-10L	Bauprozess: Ausführung	W	2 KP	2G	S. Menz
Kurzbeschreibung	Baustellenbesuche und interdisziplinäre Vorträge zu den Themen Kommunikation, Komplexität, Landschaft und Investition bestimmen den Workshop. Zudem wird der Begriff Prozess durch Besuche im produzierenden Gewerbe anschaulich dargestellt.				
Lernziel	Das Wahlfach thematisiert den Bauprozess anhand aktueller und architektonisch relevanter Beispiele. Die Professur versteht sich als Moderator zwischen den am Bau Beteiligten und den Studierenden. Eine aktive Mitarbeit der Teilnehmer wird erwartet.				
Inhalt	Das Wahlfach thematisiert den Bauprozess anhand aktueller und architektonisch relevanter Beispiele. Dabei bilden Baustellenbesuche mit eingehender Analyse und Diskussion der Vorgänge den Hauptschwerpunkt des Wahlfachs. Interaktive Workshops zu allgemeinen Fragestellungen in der Ausführungsphase sowie zu Themen der Koordination, der Logistik und der Bauleitung ergänzen die Baustellenbesuche und bilden das theoretische Fundament. Zudem werden die Abläufe im Herstellungsprozess auf der Baustelle mit Besuchen im produzierenden Gewerbe in Beziehung gesetzt. Die Professur versteht sich als Moderator zwischen den am Bau Beteiligten und den Studierenden. Eine aktive Mitarbeit der Teilnehmer wird erwartet.				
Literatur	Die einzelnen Veranstaltungen sind unter www.bauprozess.arch.ethz.ch publiziert. Sacha Menz (Hrsg.), Drei Bücher über den Bauprozess, vdf Hochschulverlag an der ETH Zürich, 2009 Literaturempfehlungen unter www.bauprozess.arch.ethz.ch				
Voraussetzungen / Besonderes	Die Veranstaltung ist auf 40 Studenten limitiert. Anmeldung an Andreas Loscher Loscher@arch.ethz.ch				
051-0767-10L	Bauprozess: Planung	W	2 KP	2G	S. Menz
Kurzbeschreibung	Anhand eines Semesterthemas werden Aufgaben und Herausforderungen in Planung und Ausführung dargestellt.				
Lernziel	Thema HS10: Baustandards Kennenlernen von Grundlagen, Modellen und Terminologien des Bau- und Planungsprozesses.				
Inhalt	Welchen Verordnungen, Gesetzen, Faustregeln, Normen und standardisierten Grössen begegnen wir im Planungsprozess, vom Vorprojekt bis hin zum Abschluss der Detailplanung? Diese Baustandards stehen im Mittelpunkt des Wahlfachs Bauprozess:Planung. Mit Fallbeispielen aus den verschiedenen Phasen des Planungsprozesses wird deren Bedeutung und Einfluss auf den Entwurfs- und Planungsprozess dargestellt.				
Literatur	Sacha Menz (Hrsg.), Drei Bücher über den Bauprozess, vdf Hochschulverlag an der ETH Zürich, 2009 Literaturverzeichnis unter www.bauprozess.arch.ethz.ch .				
Voraussetzungen / Besonderes	Die Veranstaltung ist auf 40 Studenten limitiert. Anmeldung an Patrick Filipaj, filipaj@arch.ethz.ch				
051-0415-10L	Kraft, Material, Form: Geschichte des Tragwerksentwurfs	W	3 KP	3G	J. Schwartz
Kurzbeschreibung	Die Vorlesung untersucht das sich über die Jahrhunderte wandelnde Verständnis von Form in der Architektur durch die Betrachtung des Zusammenspiels von innerem Kräftefluss, materialisierter Form und architektonischer Entwurfsidee.				
Lernziel	Verstehen des Einflusses statischer Fragestellungen und Methoden auf das architektonische Formverständnis und Kennenlernen der wichtigsten historischen Referenzen sowie Verknüpfung dieser mit zeitgenössischen Fragestellungen.				
Inhalt	Die Vorlesung untersucht das Zusammenspiel von innerem Kräftefluss, materialisierter Form und architektonischer Entwurfsidee. Die vielfältigen Aspekte des sich wandelnden Verständnisses von gebauter Form sollen dabei anhand unterschiedlicher thematischer Schwerpunkte betrachtet werden wie etwa der Herausbildung einer materialgerechten Formensprache als Resultat einer direkten Übertragung und anschliessenden Anpassung von konstruktiven Methoden, der zunehmenden wissenschaftlichen Beschreibung von inneren Kräfteflüssen und der damit verbundenen Frage der Optimierung oder die gezielte Anwendung von physikalischen und digitalen Experimenten zum Studium der Beziehung von Kraft und Form. Ziel der Auseinandersetzung ist ein Kennenlernen der wichtigsten historischen Referenzen und eine Verknüpfung dieser mit zeitgenössischen Fragestellungen.				
051-0761-10L	Konstruktionswissen im Bestand	W	2 KP	2G	U. Hassler
Kurzbeschreibung	Themen konservatorischen Handelns können in der Architekturausbildung nur exemplarisch aufgezeigt werden. Das Wahlfach Konstruktionswissen im Bestand wird in diesem Semester nicht angeboten				
Lernziel	Studierende der Architektur lernen im Wahlfach Konstruktionswissen im Bestand Methoden der Bauanalyse kennen, üben diese durch das Analysieren von Quellen und das Auswerten von Literatur. Sie ordnen die Erkenntnisse in Kontexte ein, entwickeln auf dieser Basis Strategien der Werterhaltung und lernen, Möglichkeiten kluger konservatorischer Massnahmen aufzuzeigen und zu bewerten.				
Inhalt	Das Wahlfach soll künftig auf den im Grundstudium vermittelten Techniken und Verfahren aufbauen können und eine Vertiefung zu Themen der Denkmalpflege leisten. Im Gegensatz zu den im Master der Oberstufe vermittelten allgemeineren Themen des Bauens im Bestand stehen hier hochwertige Objekte im Zentrum der Betrachtung. Zentral ist neben der Vermittlung alternativer Analysemethoden die Erarbeitung von Kontextwissen (theoretisch, historisch, materiell und ingenieurwissenschaftlich) sowie die Verknüpfung der Analyse mit der Konzeptfindung für Erhaltung und Weiternutzung.				

051-0515-10L	Building Physics IV: Urban Physics <i>Ersetzt: Spezialfragen Bauphysik</i>	W	1 KP	1G	J. Carmeliet
Kurzbeschreibung	Urban physics: - wind, wind comfort, natural ventilation, driving rain, heat islands and energy use in the urban context.				
Lernziel	- Basic knowledge of wind, wind comfort, natural ventilation, driving rain, heat islands and energy use in the urban context. - Application of the knowledge by case studies.				
Inhalt	<p>1. urban design: energy, comfort, pollutants and heat islands * climatic change, heat islands, urban microclimate and energy * urban design to reduce heat island effects</p> <p>2. wind, wind comfort and ventilation</p> <p>wind * wind in the atmospheric boundary layer * building aerodynamics * prediction methods: wind tunnel and computational fluid dynamics</p> <p>wind comfort * methodology * case studies wind comfort</p> <p>ventilation * ventilation of street canyons * ventilation of buildings</p> <p>3. rain * Rain, wind driven rain and durability * Modelling of wind driven rain * Wind blocking effect * Case studies * Windows: driving rain, run-off and rain penetration * Run-off from vertical and</p>				
051-0175-10L	Alte Konstruktionen neu gedacht	W	2 KP	2G	A. Spiro, U. Thönnissen, P. Unruh
Kurzbeschreibung	Das Wahlfach "Alte Konstruktionen neu gedacht" untersucht historische Baukonstruktionen und ihre Potentiale für das heutige Bauen. Es handelt sich um ein Lehrprojekt, das die Disziplinen Baugeschichte, Architektur und Bauingenieurwesen verbindet und über die bauliche Umsetzung sowohl die Lehre als auch die Forschung bereichern soll.				
Lernziel	Im Wahlfach geht es um die Untersuchung von Konstruktionen, die durch den Einsatz kurzer Elemente aus Holz grosse Spannweiten effizient überbrücken. In der Geschichte wurden diese Techniken im Zuge einer sich verschärfenden Holzknappheit oder aus beschränkten Möglichkeiten des Transports und der Montage entwickelt. Heute sind sie für die Wertschöpfung des Waldes wieder interessant, weil auf lokale Holzressourcen, minderwertiges Holz und auch auf Holzverschnitt zurückgegriffen werden kann. Die handlichen Elementgrößen erlauben zudem einen einfachen und schnellen Aufbau.				
Inhalt	<p>1. Basiswissen: Bauen mit kurzen Holzbauteilen in der Geschichte im allgemeinen und Verstehen im konkreten Fall des Hebelstabsystems 2. Anwendung in analogen Modellen 3. Umsetzung in kleinem Bauprojekt</p> <p>Das Forschungsprojekt mit dem Arbeitstitel "Objects in Mirror are closer than they appear" beschäftigt sich mit traditionellen Konstruktionen, die im Laufe der Geschichte in Vergessenheit geraten sind. In verschiedenen Teilprojekten sollen deren Potentiale entdeckt und weiterentwickelt werden.</p> <p>Beim Teilprojekt I geht es um die Untersuchung von Konstruktionen, die durch den Einsatz kurzer Elemente aus Holz grosse Spannweiten effizient überbrücken. In der Geschichte wurden diese Techniken im Zuge einer sich verschärfenden Holzknappheit oder aus beschränkten Möglichkeiten des Transports und der Montage entwickelt. Heute sind sie für die Wertschöpfung des Waldes wieder interessant, weil auf lokale Holzressourcen, minderwertiges Holz und auch auf Holzverschnitt zurückgegriffen werden kann. Die handlichen Elementgrößen erlauben zudem einen einfachen und schnellen Aufbau.</p> <p>Im Fokus stehen die sogenannten Hebelstabwerke. Über die Arbeit an einem Entwurf sollen die Studierenden mit dem Forschungsgegenstand der Hebelstabwerke konfrontiert werden und auf spielerische Art und Weise die Gesetzmässigkeiten des Konstruktionsprinzips kennenlernen. Im nächsten Schritt soll mit einem in der Forschung entwickelten und an das Lehrprojekt angepassten digitalen Planungsinstrument gearbeitet werden.</p> <p>Um die Forschung der ETH auf dem Science City Campus sichtbar zu machen, soll das Wahlfach als Ergebnis die bauliche Umsetzung eines Projektes beinhalten. Es handelt sich um ein Lehrprojekt, das die Disziplinen Baugeschichte, Architektur und Bauingenieurwesen verbindet und über die bauliche Umsetzung sowohl die Lehre als auch die Forschung bereichern soll.</p>				

►► Planung / Umweltgestaltung

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
051-0667-10L	Fallstudien zum urbanen Raum: City as Loft	W	2 KP	2G	K. Christiaanse
Kurzbeschreibung	An der Schnittstelle zwischen Architektur und Städtebau setzen die workshopartig aufgebauten Seminarien auf die Untersuchung zeitgenössischer urbaner Phänomene und die Entwicklung im Entwurf einsetzbarer Methoden und Werkzeuge.				
Lernziel	Ziel ist die Erarbeitung nachhaltiger Strategien für die Städtebaupraxis, welche die veränderten gesellschaftlichen Tendenzen kreativ in dynamische Planungs- und Steuerungsprozesse integrieren sollen.				
051-0725-10L	Information Architecture: Articulating Urban Complexities	W	3 KP	3U	G. Schmitt
Kurzbeschreibung	Through the use of parametric design tools diverse strategies for radical urban development and transformation can be investigated. Many large architectural companies today use these tools to support their design process. The exercise will provide students with valuable knowledge, which they can use in their future work.				
Lernziel	Students will learn how to use script-based techniques in urban and architectural design. Rhinoscript and other tools will be used as a platform to explore the concepts and possibilities of scripting. In this course students will get familiar with a powerful tool, which makes it possible to store and operate a large amount of data and translate it into the form of future designs through code-based methods.				
Inhalt	Students will learn to build basic blocks of code, and how to combine them to form a working script; and how to add, run and debug scripts in Rhino. During the course students will be asked to develop their own designs using code-based methods. For image production, students will be introduced to the V-Ray rendering application. The final presentation of the project will include design concept specifications; physical models using digital fabrication methods (3D printer, lasercutter, etc.) and a video. Presentation will take place in the Value Lab.				

Literatur Further Information <http://www.ia.arch.ethz.ch>
 Voraussetzungen / 3 ETCS upon 80 % course attendance and successful completion of the project
 Besonderes

051-0723-10L	Informationsarchitektur: Simulating Urban Design Futures	W	1 KP	1V	G. Schmitt
Kurzbeschreibung	Informationsarchitektur als Weiterentwicklung von Computer Aided Architectural Design. Vorstellung und Anwendung von Konzepten, Methoden und Techniken im Entwurf, in der Kommunikation und in der Visualisierung. Schwerpunkt auf der visuellen, quantitativen und qualitativen Simulation von Architektur und Zukunftsstädten.				
Lernziel	Studierende erhalten Einblick in die nächste Generation von Designprozessen für Architekten sowie in neue Konzepte des Informationsmanagements. Sie erlernen die neuen Rolle der Information und der Architektur: Information und Simulation in der Architektur als Mittel, Unsichtbares sichtbar zu machen, und Architektur als Metapher und Ordnungssystem, die gigantischen neu entstehenden Datenmengen der Informationsgesellschaft zu strukturieren. Die Vorlesungen sind interaktiv gestaltet und behandeln sowohl visionäre Fallstudien als auch neue Entwurfstechniken. Die Studierenden lernen das neue Gebiet der Informationsarchitektur kennen und begreifen. Sie erwerben Fähigkeiten in Forschung und Informationsmanagement, die zukünftige ETH-ArchitektInnen auszeichnen werden.				
Inhalt	Der Wahlfachkurs bietet eine theoretische und praktische Einführung in die neue Thematik der Informationsarchitektur. Inspiriert von zahlreichen realen und virtuellen Beispielen werden die Anwendung und Folgen einer Verschmelzung von digitalem Informationsraum und physikalischer Architektur thematisiert und diskutiert. Der erste Teil der Vorlesung behandelt die Ursprünge und den Stand der Anwendung in der Architektur im schnell wachsenden Gebiet Informationsarchitektur, einschliesslich des Besuchs der historischen Ursprünge. Der zweite Teil fokussiert auf die Simulation, die für den Entwurf von komplexen Systemen wie Gebäuden und Städten rasch an Bedeutung gewinnt. Den dritten Teil bilden Gastvorlesungen zweier ausgewiesener Experten, die Informationsarchitektur in der Praxis entwickeln.				
Literatur	Weiterführende Informationen können auf der Website des Lehrstuhls http://www.ia.arch.ethz bezogen werden.				
051-0625-10L	Landscape Video ■ <i>Neuer Fachname (bisher: Wahrnehmung in der Landschaftsarchitektur)</i>	W	2 KP	2G	C. Girot
Kurzbeschreibung	Video wird als Instrument zur Schulung der Wahrnehmung eingesetzt. Die Analyse der Sehkonventionen ist die Basis der adäquaten Darstellung der Landschaft. Die Videoarbeiten untersuchen diese Konventionen und deren Auswirkung auf die Entwurfsarbeit.				
Lernziel	Durch Videokamera, Ton und Schnitt wird die zeitgenössische Wahrnehmung von Landschaft reflektiert.				
Inhalt	<p>alle weiteren Infos unter: http://www.girot.arch.ethz.ch/MediaLab/MediaLab</p> <p>Über das Medium Video untersucht dieser Kurs die Wahrnehmung urbaner und landschaftlicher Räume. Dabei sollen räumlich-zeitliche, ästhetische und soziale Aspekte berücksichtigt werden. Das Verständnis von Projektionen, die es auf diese Räume gibt, und die Prüfung von Spuren menschlicher Eingriffe sind weitere Themen.</p> <p>In kurzen Videoübungen werden wir ein Instrumentarium zur Erfassung von Raum- und Landschaft erarbeiten. Über Kamera- und Schnittpartie sowie die Vertiefung in das Semesterthema wird die Diplomwahlfacharbeit vorbereitet.</p> <p>Mehr Information zum jeweiligen Thema des Semesters sind auf unserer Website zu finden.</p>				
Voraussetzungen / Besonderes	Auf Grund technischer Möglichkeiten ist die Platzzahl beschränkt.				
051-0629-10L	Pairi-Daeza: Vegetation	W	2 KP	2G	G. Vogt
Kurzbeschreibung	"Pairi-daeza" ist persisch für "eine Mauer, die einen Garten umschliesst". Der Begriff ist Ausgangspunkt für eine Wahlfachreihe, die sich im urbanen Raum mit landschaftsarchitektonischen Grundelementen und Typen auseinandersetzt. In diesem Semester zum Thema Vegetation entwerfen die Studierenden mittels Bepflanzung einen Platz, der Raum, Dichte und Zeit wahrnehmbar macht.				
Lernziel	Die Studierenden erwerben Fähigkeiten im subjektiven Lesen von Stadtlandschaft. Die Arbeit am Modell ist wesentlicher Teil des Entwurfsprozesses.				
Inhalt	Das Wort Paradies mit seinen religiösen Implikationen geht zurück auf Pairi-daeza, altpersisch für eine Mauer, die einen Garten umschliesst. Pairi-daeza nennt sich eine Wahlfachserie, die sich im öffentlichen Raum in Zürich mit landschaftsarchitektonischen Grundelementen befasst, mit Umgrenzung, Schwelle, Wasser, Vegetation, Choreographie und Metapher. Das Wahlfach führt in landschaftsarchitektonisches Entwerfen ein. Die Architekturstudierenden entwickeln ein Projekt aus Wahrnehmungen des Ortes, Kenntnissen der landschaftsarchitektonischen Typologie und Vorstellungen zum öffentlichen Raum. Sie machen sich mit Modellbau als Entwurfsmethode und landschaftsarchitektonischer Plandarstellung vertraut. Der Entwurfsprozess wird von Workshops, Vorlesungen, Exkursionen, Kritiken sowie einem Workbook begleitet.				
051-0701-10L	Systematische Grundlagen für städtebauliches Entwerfen	W	2 KP	2G	V. Magnago Lampugnani
Kurzbeschreibung	Städtebauliches Entwerfen beruht nicht nur auf Intuition, sondern ebenso auf der Systematisierung von Typologien, Methoden und Instrumenten. Die Veranstaltung vermittelt Methoden, welche dazu beitragen können, Strategien für städtebauliche Entwürfe selbständig zu formulieren.				
Lernziel	Die Studierenden setzen sich aktiv durch konkrete Analysen von Strassenräumen sowie durch Literaturstudien mit den historischen Typologien auseinander und lernen diese zu unterscheiden. Welche Elemente etwa zeichnen einen Boulevard aus oder was unterscheidet eine Quartier- von einer Transitstrasse? Wir diskutieren diese Fragen in Gruppen und im Plenum und gewinnen gemeinsam einen Überblick zur Thematik. Fernziel ist ein Katalog von Elementen der historischen Stadt, der im konkreten architektonischen Entwurf Anwendung findet. Die Studierenden werden bei der Erarbeitung dieses Forschungsprojekts einbezogen.				
051-0627-10L	Theorie der Landschaft/des Gartens ■	W	2 KP	2K	C. Girot
Kurzbeschreibung	Das Wahlfach Theorie der Landschaft/des Gartens umfasst zwei Themenschwerpunkte. Theorie und Geschichte gibt eine Einführung in Theorie und Geschichte der Landschaft und der Landschaftsarchitektur des 20. Jahrhunderts. Theorie und zeitgenössischer Entwurf befasst sich mit Entwurfstheorie und der Gestaltung von dynamischen Wasserlandschaften in Europa.				
Lernziel	Dieses Wahlfach soll Studierenden die Möglichkeit geben, ihr theoretisches Wissen und ihre Entwurfserfahrungen im Bereich der Landschaftsarchitektur zu vertiefen.				
Voraussetzungen / Besonderes	Das Wahlfach Theorie und zeitgenössischer Entwurf bietet sich nur mit der Vertiefung einer Wahlfacharbeit an!				
051-0369-10L	Theorie des Städtebaus: Urban Space. Physische Veränderungen und soziale	W	2 KP	2G	V. Magnago Lampugnani, M. Hömke
Kurzbeschreibung	Urban Space untersucht die Verwendung und Gestaltung von städtebaulichen Elementen. Der Schwerpunkt liegt dabei auf der historischen Einordnung und der menschengerechten Gestaltung bei gleichzeitiger Funktionalität.				
Lernziel	Ziel des Seminars ist es, durch städtebauliche Analysen die Verwendung städtebaulicher Elemente zu untersuchen und diese historisch einzuordnen.				

Inhalt	In einem ersten Schritt erfolgen eine aktuelle zeichnerische und schriftliche Bestandsaufnahme vorliegender städtebaulicher Elemente, sowie deren Einordnung in den Kontext der Stadt. Mit einer Aufarbeitung der historischen Entstehungsgeschichten, unter Einbezug alter Pläne, historischer Literatur und alten Fotografien, werden städtebauliche Planungsprozesse nachgezeichnet und in einen breiteren historischen Kontext gestellt. Um darüber hinaus die Vielfalt der Nutzungen im städtischen Raum zu untersuchen, werden stadtsoziologische Verfahren hinzugezogen. Alle Analysen werden dann in Bezug zueinander gestellt, mit dem Ziel, historisch bedingte Veränderungen des Stadtraums und/oder der städtebaulichen Elemente festzuhalten. Es finden somit Prozessbeobachtungen statt, welche Aussagen über die Qualitäten des entsprechenden Stadtraumes mit seinen städtebaulichen Elementen zulassen sollen.
--------	---

051-0669-10L	Fallstudien zum urbanen Raum: Airports and Cities	W	2 KP	2G	K. Christiaanse
Kurzbeschreibung	An der Schnittstelle zwischen Architektur und Städtebau setzen die workshopartig aufgebauten Seminarien auf die Untersuchung zeitgenössischer urbaner Phänomene und die Entwicklung im Entwurf einsetzbarer Methoden und Werkzeuge.				
Lernziel	Ziel ist die Erarbeitung nachhaltiger Strategien für die Städtebaupraxis, welche die veränderten gesellschaftlichen Tendenzen kreativ in dynamische Planungs- und Steuerungsprozesse integrieren sollen.				
Inhalt	<p>In vom Flughafen Zürich aus gut erreichbaren Lagen in der Glattalstadt haben sich in den letzten 40 Jahren Nutzungen mit hohen Wertschöpfungen (z.B. Banken, Versicherungen, Management und Wirtschaftsprüfung, aber auch Architektur und Werbung) in einem scheinbar unspektakulären Setting angesiedelt. Diese Landschaft aus Bürogebäuden und leichten Gewerbebauten ist funktional und typologisch weitestgehend terra incognita, obwohl sie auf den zweiten Blick sehr spannend und für das Verständnis von Verstärkerprozessen äusserst aufschlussreich ist.</p> <p>Ausgangspunkt der Forschungsarbeit ist die Vermutung, dass die Gebäude, die von diesen Unternehmen errichtet oder von ihnen angemietet wurden, sich seit den Anfängen in den 70er Jahren typologisch so entwickelt haben, dass sich die veränderten betrieblichen Anforderungen und andere Faktoren wie z.B. konjunkturelle Zyklen in einer quasi evolutionären Folge von Gebäuden widerspiegeln.</p> <p>Um dieser These nachzugehen, werden wir im Wahlfach beispielhafte Gewerbegebiete um den Flughafen Zürich herum untersuchen. Zunächst wird der städtebauliche Kontext der Gebäude untersucht und die verschiedenen Typen gesammelt. Aus dieser Sammlung heraus werden wir in einem zweiten Schritt diskutieren, wie eine typologische Einordnung vorgenommen werden kann. Am Schluss der Arbeit wird gemeinsam die Synthese aus den Forschungsergebnissen gezogen und die Ausgangsthese einer evolutionären Entwicklung überprüft.</p>				

►► Geschichte

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
051-0352-00L	Denkmalpflege ■	W	2 KP	4G	U. Hassler
Kurzbeschreibung	<p><i>Die Lerneinheit umfasst die beiden alternativ zu wählenden LV 051-0355-10G und 051-0357-10G</i></p> <p>Wir bieten im HS 2010 zwei parallele Veranstaltungen an, ein Angebot wird im Bereich Natur und Konservierung gemeinsam mit der Professur Vogt durchgeführt, ein zweites Programm mit dem Schwerpunkt archäologischer Themen befasst sich mit der Geschichte von Grabungen und konservatorischen Fragen auf offenen Grabungsplätzen.</p>				
Lernziel	<p>Wahlfach - Angebot 1:</p> <p>Natur und Konservierung: Baumhäuser und Lindenbäume Die Natur, die uns umgibt, ist Kunstnatur: Pflanzen, Gärten und Landschaft sind Produkte von Planung, Kultivierung, Pflege und auch Züchtung. Lebenszyklen von Pflanzen sind von jährlichem Wandel, aber auch langen Verweildauern geprägt, stetige Intervention und Pflege bestimmen daher die Systeme von Kulturlandschaft und Gärten. Gartengeschichte folgt, wie die Architektur, zeitbezogenem Willen zur Gestaltung, Pflanzen und ihre Gesellschaften sind durch vielhundertjährige Auslese und Zucht verändert und geformt. Unser Seminar gemeinsam mit der Professur Günter Vogt und Prof. Dr. Graefe aus Innsbruck wird architektonische Interventionen in (und mit) Bäumen zum Thema haben- von den geleiteten Linden mit ihren tradierten Tanzböden bis hin zu Fragen der Baumzucht und von Baumschnitt. Das Seminar wird als Blockveranstaltung (im wesentlichen in vierzehntägigem Rhythmus) durchgeführt und beinhaltet eine Aufmassübung (vermutlich in der Seminarwoche). Geplant ist, die geleitete Linde am Schützenhaus in Brugg aufzumessen.</p> <p>Wahlfach - Angebot 2:</p> <p>Konservierung Archäologischer Plätze und Funde zur Geschichte der Archäologie</p> <p>Das Seminar führt in das komplexe Feld der Grabungsarchäologie ein und beleuchtet Risiken für die Erhaltung antiken und mittelalterlichen Kulturerbes. Eine Vielzahl von Grabungsplätzen liegen heute zum Teil seit mehr als 100 Jahren offen und bedürften intensiven Schutzes und Pflege nur an wenigen Plätzen scheinen konservatorische Massnahmen ausreichend gewährt zu sein. Verschiedene, in der Regel unmittelbar nach Abschluss der wissenschaftlichen Arbeit vorgenommene Konservierungsmassnahmen zielen in der Regel auf eine Verzögerung des Schadensprozesses, führen jedoch bei ungeeigneten Materialien und Vorgehensweisen zu fortschreitendem Verfall.</p> <p>In Vorlesungen, Übungen und kurzen (halbtagigen) Exkursionsterminen soll Grundlagenwissen zu diesem Themenbereich vermittelt und eine Sensibilität für archäologische Fragen entwickelt werden, die in einer Stadt wie Zürich, deren Wurzeln bis in prähistorische Zeit zurückgehen, bei vielen Baumassnahme relevant sind.</p>				

051-0367-10L	Geschichte des Städtebaus	W	2 KP	2S	V. Magnago Lampugnani
Kurzbeschreibung	Stadttypen. Ästhetische Kategorien				
Lernziel	<p>Ziel des Seminars ist es, durch städtebauliche Analysen die unterschiedlichen Gestaltungsmittel herauszuarbeiten, die genutzt wurden, um einen bestimmten Stadttypus zu konzipieren bzw. ihn auch zu realisieren. Weiterhin werden die unterschiedlichen Rahmenbedingungen, die zur Gestaltung einer Stadt/eines Stadtteiles/eines Quartiers geführt haben untersucht und die Wechselwirkungen zwischen städtebaulichen Gestaltungsmitteln und Rahmenbedingungen diskutiert.</p> <p>Das Seminar richtet sich an Studierende, die Interesse an einer städtebaulichen Analyse anhand eines konkreten Beispiels aus der Geschichte des Städtebaus haben und in Diskussionen mit anderen Studierenden gemeinsam die Bedeutung von Stadttypen in der Geschichte des Städtebaus sowie die Qualitäten der verwendeten Gestaltungsmittel herausarbeiten und reflektieren möchten.</p>				

Inhalt	In der Seminarreihe «Stadttypen. Ästhetische Kategorien» werden zentrale Strategien der Stadtplanung in der Geschichte des Städtebaus analysiert. Städte lassen sich nach unterschiedlichsten Merkmalen oder Kriterien sowie Methoden typisieren. Für die Seminarreihe sind ästhetische Kategorien ausschlaggebend. Verschiedene Problemstellungen, unterschiedliche kulturelle Vorstellungen und diverse Vorlieben der Planer führen zu vielfältigen ästhetischen Leitbildern. Ästhetische Leitvorstellungen erzeugen einen bewusst gestalteten Stadttypus mit einem bestimmten Erscheinungsbild. So könnte man beispielsweise die Rasterstadt, die Radialstadt oder die Bandstadt als grundlegenden Typen nennen, aber auch die Gartenstadt und die Hochhausstadt beschreiben mögliche Leitvorstellungen. Das kommende Seminar befasst sich mit der Rasterstadt. Charakteristisch für diesen Stadttypus ist die rigide Parzellierung des Geländes nach einem bestimmten regelmässigen geometrischen Ordnungssystem. Schon in den Planungen für Milet und Piräus tauchen Rastersysteme auf. Sowohl in amerikanischen Stadtgründungen wie Philadelphia und Savannah als auch in Nachkriegsplanungen wie jener für Le Havre oder in postkolonialen Gründungshauptstädten wie Chandigarh dient das Raster als grundlegendes Ordnungsprinzip. In der Schweiz stehen Städte wie Glarus und La Chaux-de-Fonds exemplarisch für die Anlage einer Rasterstadt. Neben der städtebauthoretischen Auseinandersetzung mit dem Thema Rasterstadt geht es auch um die morphologische Analyse gebauter und unrealisierter Beispiele in der Geschichte des Städtebaus.				
Skript	Es ist für dieses Wahlfach kein Skript vorgesehen.				
Literatur	Literaturangaben werden als bibliographische Liste in der ersten Sitzung ausgegeben.				
051-0171-10L	Geschichte, Kritik und Theorie der Architektur	W	2 KP	2S	L. Stalder
Kurzbeschreibung	Infrastruktur-Landschaft 3 Das Seminar untersucht die Bedingungen zeitgenössischer architektonischer Produktion. Dabei wird systematisch der Bedeutung architektonischer Konventionen auf den Entwurf, Bau, aber auch auf die Transformation einzelner Bauten nachgegangen.				
Lernziel	Ziel des Seminars ist die kritische Untersuchung der materiellen und ideologischen Konventionen architektonischen Schaffens. Aus der historischen Analyse heraus sollen die Studierenden die Instrumente zur kritischen Betrachtung der Bedingungen des zeitgenössischen Schaffens erarbeiten, um daraus eine eigenständige theoretische Position entwickeln zu können.				
Inhalt	Thema des Seminars sind die Konventionen der zeitgenössischen Praxis. Die vorgeschlagenen Themen sollen aus einer doppelten, historisch wie auch systematischen Perspektive untersucht werden. Eine detaillierte Beschreibung des jeweiligen Semesterprogramms findet sich unter: http://stalder.gta.arch.ethz.ch/seminarien.php				
051-0319-10L	Kunst- und Architekturgeschichte	W	2 KP	2G	A. Tönnemann
Kurzbeschreibung	Räume für Götter und Helden. Architektur und antike Skulptur vom Mittelalter bis heute				
Lernziel	Einzelne Themenbereiche werden vertieft. Historische Perioden, Persönlichkeiten oder spezifische Themen werden paradigmatisch untersucht. Neben der Wissensvermittlung steht die Einführung in die Methodologie der Geschichtsforschung im Vordergrund. Von den Studierenden wird eine aktive Zusammenarbeit erwartet.				
Inhalt	Statuen gehören zu den kostbarsten Überresten der Antike. Sie wurden bereits im Mittelalter als etwas besonderes wahrgenommen, doch wuchs ihre Wertschätzung in der Renaissance rasch an. Im Zuge dessen wurden Bauten errichtet, die ausdrücklich dazu dienten, solche Statuen zu beherbergen. In ihnen kam es zu einem Wechselspiel, bei dem Skulpturen die Gestaltung von Architektur bedingten und die Architektur im Gegenzug auf die Wahrnehmung von Skulpturen zurückwirkte.				
	Themen des Seminars				
	Einführung				
	1. Vorgeschichte - Antike in der Antike - Überlieferung und Aneignung im Mittelalter				
	2. Antike in der ewigen Stadt - Das Kapitol - Rom unter Sixtus V.				
	3. Residenzen I - Belvedere, Rom - Fontainebleau und Versailles				
	4. Residenzen II - Antiquarium, München - Uffizien, Florenz				
	5. Englische Privatsammlungen - Robert Adam und Syon House - Sir John Soanes Museum, London				
	6. Universitäten - Akademisches Kunstmuseum, Bonn - Der Antikensaal des Polytechnikums, Zürich				
	7. Museen einst I - Louvre, Paris - British Museum, London				
	8. Museen einst II - Glyptothek, München - Ny Carlsberg Glyptothek, Kopenhagen				
	9. Museen jetzt - J. Paul Getty Museum, Malibu - Akropolis-Museum, Athen				
051-0317-10L	Kunst- und Architekturgeschichte: Leon Battista Alberti	W	2 KP	2G	S. Hildebrand, T. D. Hänsli
Kurzbeschreibung	Das Seminar ist dem Werk des Florentiner Humanisten, Theoretikers und Architekten Leon Battista Alberti (1404-1472) gewidmet. Wie kaum ein anderer Gelehrter oder Künstler der Renaissance verkörpert dieser das Ideal des gebildeten »uomo universale«. Albertis Schriften werden ebenso untersucht wie sein architektonisches Werk und sein Einfluss auf ganze Epochen von Künstlern und Architekten.				

Lernziel	Das Seminar vertieft einzelne Themenbereiche der Architektur- und Kunstgeschichte. Historische Perioden, Persönlichkeiten oder spezifische Themen werden paradigmatisch untersucht. Neben der Wissensvermittlung steht die Einführung in die Methodologie der Geschichtsforschung im Vordergrund. Von den Teilnehmenden werden ein Referat und aktive Beteiligung an der Diskussion erwartet.
Voraussetzungen / Besonderes	Begleitend zum Seminar wird die Seminarwoche "Florenz. Renaissance und Manierismus" angeboten (25. bis 30. Oktober 2010).

►► Soziologie / Ökonomie

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
051-0813-10L	Soziologie	W	2 KP	2G	C. Schmid
Kurzbeschreibung	Das Forschungsseminar bildet den ersten Teil eines auf vier Semester angelegten Seminarzyklus, dessen Ergebnisse in ein Forschungsprojekt einfließen werden. Im Seminar arbeiten wir mit den verschiedenen Methoden in drei verschiedenen Gebieten der Region Zürich Formen der Urbanität heraus. Ziel des Seminars ist es, die verschiedenen Topographien der Urbanität zu erforschen und abzubilden.				
Lernziel	Die Wahlfachkurse haben zum Ziel, das Tätigkeitsfeld von Architektinnen und Architekten aus einer soziologischen Perspektive zu beleuchten und einen Einstieg in soziologische Vorgehensweisen zu vermitteln. Sie basieren auf zwei Schwerpunkten: Auf der einen Seite geht es um die systematische Lektüre und Diskussion von theoretischen Texten. Auf der anderen Seite steht die empirische Untersuchung von Fallbeispielen, die gesellschaftliche Prozesse und Situationen im Zusammenhang mit Bauaufgaben anschaulich machen. Dabei gelangt ein breites Set von Methoden der qualitativen Sozialforschung zur Anwendung (u.a. verschiedene Formen von Interviews, Feldbeobachtungen, Bild- und Textanalyse). Diese Vorgehensweise ermöglicht es, in der Auseinandersetzung mit unterschiedlichen Akteuren und Akteurskonstellationen aus dem gesellschaftlichen Umfeld des Bauens eigene Erfahrungen zu gewinnen und Perspektiven und Perzeptionen verschiedener Akteure kennenzulernen.				
Inhalt	Die Themenstellungen der Wahlfachkurse orientieren sich an den aktuellen Debatten um Architektur und Bauen aus soziologischer Sicht und sind dementsprechend variabel. Das Spektrum umfasst die folgenden Themenkreise: Privatheit und Öffentlichkeit des Raumes, die gesellschaftliche Wiederentdeckung des Städtischen, der gesellschaftliche Wandel des Architekturberufes, Symbolik und Repräsentationen des Raumes.				
051-0619-10L	Urban Mutations on the Edge	W	2 KP	2S	M. Angéilil
Kurzbeschreibung	Urban research projects are conducted with topics selected by the students that relate to emerging phenomena and should seek to illuminate different techniques and modes of contemporary urban development.				
Lernziel	Participants will gain an understanding of current urban research issues and projects along with the tools to conduct research themselves.				
Voraussetzungen / Besonderes	Course enrollment limited to 25.				
051-0165-10L	Wohnen	W	2 KP	2G	M. A. Glaser, D. Eberle
Kurzbeschreibung	Modul 1: Gesellschaftlicher Kontext und zeitliche Bedingtheit des Wohnens Modul 2: Wohnungen entwerfen, gestern und heute				
Lernziel	Die Studierenden sind in der Lage sich ein differenziertes Bild vom Themenbereich Wohnen im kulturhistorischen und wirtschaftlichen Kontext zu machen. Sie reflektieren und analysieren anhand eines selbstständig gewählten Themas die wichtigsten Problemlagen und benennen Akteure und Praktiken bzw. Handlungsfelder im Themengebiet.				
Inhalt	Wohnen soll in seinen komplexen Zusammenhängen betrachtet werden: Architektonische, kulturelle, soziale, technische und wirtschaftliche Gegebenheiten und Prozesse beeinflussen den Wohnungsbau und die praktizierten Wohnweisen. Inwiefern haben sie sich im Verlaufe des letzten Jahrhunderts verändert? Das Bauen und Erneuern von Wohnraum ist ein kultureller Prozess. Neben ausgewählten Inputs aus der Wohnforschung stellen Gäste aktuelle Wohnbauten und die sie prägenden Gestaltungsgrundsätze zur Diskussion; Prozesse der Zusammenarbeit verschiedener Fachbereiche (Interdisziplinarität) und Akteure in unterschiedlichen Rollen (Transdisziplinarität) stehen ebenso im Vordergrund wie die Diplomwahlfachkonzepte von Studierenden.				
Literatur	als grundlegende Einführung empfohlen: Dietmar Eberle u. Marie Glaser (Hrsg.): Wohnen im Wechselspiel zwischen privat und öffentlich, Niggli Verlag 2009				

eine Liste mit relevanter Literatur zum Thema ist auf der Homepage des ETH Wohnforums abrufbar

► Seminarwochen

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
051-0911-10L	Seminarwoche Herbstsemester 2010	W	1 KP	3A	Dozent/innen
Kurzbeschreibung	Mit verschiedenen Lehrinhalten, obligatorisch für Studierende aller Semester.				
Lernziel	Die Studierenden werden in die Lage versetzt, eng umschriebene Sachfragen in kleinen Unterrichtsgruppen und in direktem Kontakt mit den Dozierenden an spezifischen Orten zu diskutieren.				

► Pflichtwahlfach Geistes-, Sozial- und Staatswissenschaften

siehe Studiengang Pflichtwahlfach GESS

Architektur Bachelor - Legende für Typ

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

Legende für Umfang

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

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

Architektur DZ

Der Ausbildungsgang Didaktik-Zertifikat in Architektur wird ab HS 2009 nicht mehr angeboten. Neuimmatrikulationen sind daher in diesem Studiengang nicht mehr möglich.

Das untenstehende Angebot gilt nur für Studierende, die sich im FS 2009 oder früher immatrikuliert haben.

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

► Erziehungswissenschaften

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

siehe Erziehungswissenschaften DZ

► Fachdidaktik und Berufspraktische Ausbildung

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

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
851-0250-00L	Mentorierte Arbeit Fachdidaktik ■ <i>Mentorierte Arbeit Fachdidaktik DZ für Architektur, Bauingenieurwissenschaften, Geomatik und Planung und Umweltingenieurwissenschaften</i>	O	2 KP	4A	U. Frey
Kurzbeschreibung	In der mentorierten Arbeit in Fachdidaktik setzen die Studierenden Inhalte der Fachdidaktikvorlesungen praktisch um und vertiefen sie. Unter Anleitung erstellen sie lernwirksame Unterrichtsmaterialien und/oder analysieren und reflektieren bestimmte Themen unter fachdidaktischen und pädagogischen Gesichtspunkten.				
Lernziel	Das Ziel ist, dass die Studierenden - sich in ein Unterrichtsthema einarbeiten können, indem sie verschiedene Quellen sichten, Materialien beschaffen und über die Relevanz des Themas und des von ihnen gewählten Zugangs in fachlicher, fachdidaktischer, pädagogischer und eventuell gesellschaftlicher Hinsicht reflektieren. - zeigen, dass sie selbstständig eine lernwirksame Unterrichtssequenz erstellen und zur Einsatzreife bringen können.				
Inhalt	Thematische Schwerpunkte Die Gegenstände der mentorierten Arbeit in Fachdidaktik stammen in der Regel aus dem gymnasialen Unterricht. Lernformen Alle Studierenden erhalten ein individuelles Thema und erstellen dazu eine eigenständige Arbeit. Sie werden dabei von ihrer Betreuungsperson begleitet. Gegebenenfalls stellen sie ihre Arbeit oder Aspekte daraus in einem Kurzvortrag vor. Die mentorierte Arbeit ist Teil des Portfolios der Studierenden.				
Skript	"Wegleitung", siehe http://elbanet.ethz.ch/wikifarm/dz kf/				
Literatur	Eine kurze Anleitung zur mentorierten Arbeit in Fachdidaktik wird zur Verfügung gestellt. Die Literatur ist themenspezifisch. Die Studierenden beschaffen sie sich in der Regel selber (siehe Lernziele). In besonderen Fällen wird sie vom Betreuer zur Verfügung gestellt.				
Voraussetzungen / Besonderes	Individuelle Beratung durch den Dozenten Information: http://elbanet.ethz.ch/wikifarm/dz kf/ Die Arbeit sollte vor Beginn des Praktikums abgeschlossen werden.				
851-0250-02L	Unterrichtspraktikum mit Prüfungslektionen ■ <i>Unterrichtspraktikum DZ für Architektur, Bauingenieurwissenschaften, Geomatik und Planung und Umweltingenieurwissenschaften.</i>	O	4 KP	9P	U. Frey
Kurzbeschreibung	<i>Bei Repetition der Prüfungslektionen kann das Praktikum nicht nochmals besucht werden.</i> Die Studierenden setzen die erworbenen Einsichten, Fähigkeiten und Fertigkeiten im Schulalltag ein: Sie hospitieren 10 Lektionen und erteilen selber 20 Lektionen Unterricht. Zwei davon werden als Prüfungslektionen bewertet.				
Lernziel	- Die Studierenden nutzen ihre fachwissenschaftliche, erziehungswissenschaftliche und fachdidaktische Expertise zum Entwurf von Unterricht. - Sie können die Bedeutung von Unterrichtsthemen in ihrem Fach unter verschiedenen - auch interdisziplinären - Blickwinkeln einschätzen und den Schülerinnen und Schülern vermitteln. - Sie erlernen das unterrichtliche Handwerk. - Sie üben sich darin, die Balance zwischen Anleitung und Offenheit zu finden, so dass die Lernenden kognitive Eigenleistungen erbringen können und müssen. - Sie lernen die Leistungen der Schülerinnen und Schüler zu beurteilen. - Gemeinsam mit der Praktikumslehrperson evaluieren die Studierenden laufend ihre eigene Leistung.				
Inhalt	Die Studierenden sammeln Erfahrungen in der Unterrichtsführung, der Auseinandersetzung mit Lernenden, der Klassenbetreuung und der Leistungsbeurteilung. Zu Beginn des Praktikums plant die Praktikumslehrperson gemeinsam mit dem/der Studierenden das Praktikum und die Arbeitsaufträge. Die schriftlich dokumentierten Ergebnisse der Arbeitsaufträge sind Bestandteil des Portfolios der Studierenden. Anlässlich der Hospitationen erläutert die Praktikumslehrperson ihre fachlichen, fachdidaktischen und pädagogischen Überlegungen, auf deren Basis sie den Unterricht geplant hat und tauscht sich mit dem/der Studierenden aus. Die von dem/der Studierenden gehaltenen Lektionen werden vor- und nachbesprochen. Die Themen für die beiden Prüfungslektionen am Schluss des Praktikums erfahren die Studierenden in der Regel eine Woche vor dem Prüfungstermin. Sie erstellen eine Vorbereitung gemäss Anleitung und reichen sie bis am Vortrag um 12 Uhr den beiden Prüfungsexperten (Fachdidaktiker/-in, Departementsvertreter/-in) ein. Die gehaltenen Lektionen werden kriteriums-basiert beurteilt. Die Beurteilung umfasst auch die schriftliche Vorbereitung und eine mündliche Reflexion des Kandidaten/der Kandidatin über die gehaltenen Lektionen im Rahmen eines kurzen Kolloquiums.				
Skript	Dokument: schriftliche Vorbereitung für Prüfungslektionen. Die Anleitung zum Studiengang "Didaktik-Zertifikat" kann von der DZ-Wiki-Seite heruntergeladen werden: http://elbanet.ethz.ch/wikifarm/dz kf/				
Literatur	Wird von der Praktikumslehrperson bestimmt.				

► Fachwissenschaftliche Vertiefung mit pädagogischem Fokus

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

851-0250-01L	Mentorierte Arbeit Fachwissenschaftliche Vertiefung mit pädagogischem Fokus ■	O	2 KP	4A	U. Frey
	<i>Mentorierte Arbeit Fachwissenschaftliche Vertiefung mit pädagogischem Fokus DZ für Architektur, Bauingenieurwissenschaften, Geomatik und Planung und Umweltingenieurwissenschaften</i>				
Kurzbeschreibung	In der mentorierten Arbeit in FV verknüpfen die Studierenden gymnasiale und universitäre Aspekte des Fachs mit dem Ziel, ihre Lehrkompetenz im Hinblick auf curriculare Entscheidungen und auf die zukünftige Entwicklung des Unterrichts zu stärken. Angeleitet erstellen sie Texte, welche die anvisierte Leserschaft, in der Regel gymnasiale Fachlehrpersonen, unmittelbar verstehen.				
Lernziel	Das Ziel ist, dass die Studierenden - sich in ein neues Thema einarbeiten, indem sie Materialien beschaffen und die Quellen studieren und so ihre Fachkompetenz gezielt erweitern können. - selbständig einen Text über den Gegenstand entwickeln und dabei einen speziellen Fokus auf die mathematische Verständlichkeit in Bezug auf den Kenntnisstand der anvisierten Leser/Leserinnen legen können. - Möglichkeiten berufsbezogener fachlicher Weiterbildung ausprobieren.				
Inhalt	Thematische Schwerpunkte: Die mentorierte Arbeit in FV besteht in der Regel in einer Literaturarbeit über ein Thema, das einen Bezug zum gymnasialem Unterricht oder seiner Weiterentwicklung hat. Die Studierenden setzen darin Erkenntnisse aus den Vorlesungen in FV praktisch um. Lernformen: Alle Studierenden erhalten ein individuelles Thema und erstellen dazu eine eigenständige Arbeit. Sie werden dabei von ihrer Betreuungsperson begleitet. Gegebenenfalls stellen sie ihre Arbeit oder Aspekte daraus in einem Kurzvortrag vor. Die mentorierte Arbeit ist Teil des Portfolios der Studierenden.				
Skript	Eine Anleitung zur mentorierten Arbeit in FV wird zur Verfügung gestellt.				
Literatur	"Wegleitung", siehe http://elbanet.ethz.ch/wikifarm/dz kf/ Die Literatur ist themenspezifisch. Sie muss je nach Situation selber beschafft werden oder wird zur Verfügung gestellt.				
Voraussetzungen / Besonderes	Individuelle Beratung durch den Dozenten Informationen: http://elbanet.ethz.ch/wikifarm/dz kf/ Die Arbeit sollte vor Beginn des Praktikums abgeschlossen werden.				

051-0115-00L	Architekturtheorie I	W	1 KP	2V	A. Moravanszky
Kurzbeschreibung	Bauwerk und Theoriekonstruktion.				
Lernziel	5. Semester: Bauwerk und Theoriekonstruktion. Im ersten Teil der Vorlesungsreihe werden bereits existierende Modelle des Theoriebaus im Werk einzelner Architekten besichtigt. Wie entsteht eine kohärente architektonische Formensprache? Wie wird sie von den Architekten konzeptualisiert? Wie wird sie verbalisiert, wie findet sie in einer Theorie Ausdruck, und wie wird sie von Kritikern interpretiert? Was ist die Rolle der Konventionen in diesem Prozess? Kommt die Theorie vor, während oder nach dem Entwurf? Ausgehend von solchen und ähnlichen Fragestellungen werden Einsichten in die Dialektik zwischen Bauwerk und Theorie, bzw. Bauwerk und Interpretation gesucht.				
Literatur	Akos Moravanszky (Hrsg.), Architekturtheorie im 20. Jahrhundert, Wien/New York: Springer, 2003. Kopierunterlagen an der Assistenz erhältlich.				
Voraussetzungen / Besonderes	Thema des HS 2010: Bauwerk und Theoriekonstruktion				

Architektur DZ - Legende für Typ

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

Legende für Umfang

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

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

Architektur Master

► Entwurf

►► Entwurf

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
051-1131-10L	Architectural Design V - XI: Cities in the Middle East: Part Two - Cairo ■	W	10 KP	16U	J. Herzog, P. de Meuron
Kurzbeschreibung	Entwurfsarbeiten aus den verschiedenen Bereichen der Architektur und des Städtebaus mit Integration der Kenntnisse aus den ersten Studienjahren unter aktiver Mitwirkung von Fachleuten begleitender Wissenschaften (z.B. Tragkonstruktionen, Landschaftsarchitektur, Architektur- und Kunstgeschichte, Denkmalpflege etc.).				
Inhalt	Entwurfsarbeiten aus den verschiedenen Bereichen der Architektur und des Städtebaus mit Integration der Kenntnisse aus den ersten Studienjahren unter aktiver Mitwirkung von Fachleuten begleitender Wissenschaften (z.B. Tragkonstruktionen, Landschaftsarchitektur, Architektur- und Kunstgeschichte, Denkmalpflege etc.).				
051-1101-10L	Entwurf V - IX: Orte schaffen III - Das Fenster ■	W	10 KP	16U	G. A. Caminada
Kurzbeschreibung	Entwurfsarbeiten aus den verschiedenen Bereichen der Architektur und des Städtebaus mit Integration der Kenntnisse aus den ersten Studienjahren unter aktiver Mitwirkung von Fachleuten begleitender Wissenschaften (z.B. Tragkonstruktionen, Landschaftsarchitektur, Architektur- und Kunstgeschichte, Denkmalpflege etc.).				
Lernziel	Befähigung, den Entwurfsprozess vom Programm bis zur Präsentation zunehmend eigenverantwortlich und selbständig zu steuern und zu einer individuellen Entwurfsmethodik und -haltung zu finden.				
051-1121-10L	Entwurf V - IX: Mehr als Züri. Stadt als Ressource ■	W	10 KP	16U	K. Christiaanse
Kurzbeschreibung	Entwurfsarbeiten aus den verschiedenen Bereichen der Architektur und des Städtebaus mit Integration der Kenntnisse aus den ersten Studienjahren unter aktiver Mitwirkung von Fachleuten begleitender Wissenschaften (z.B. Tragkonstruktionen, Landschaftsarchitektur, Architektur- und Kunstgeschichte, Denkmalpflege etc.).				
Lernziel	Befähigung, den Entwurfsprozess zunehmend selbständig und selbstverantwortlich zu steuern und zu einer individuellen Entwurfsmethodik zu finden.				
051-1103-10L	Architectural Design V - IX: A New Building for SKVR in Rotterdam ■	W	10 KP	16U	T. Fretton
Kurzbeschreibung	Entwurfsarbeiten aus den verschiedenen Bereichen der Architektur und des Städtebaus mit Integration der Kenntnisse aus den ersten Studienjahren unter aktiver Mitwirkung von Fachleuten begleitender Wissenschaften (z.B. Tragkonstruktionen, Landschaftsarchitektur, Architektur- und Kunstgeschichte, Denkmalpflege etc.).				
Lernziel	Befähigung, den Entwurfsprozess zunehmend selbständig und selbstverantwortlich zu steuern und zu einer individuellen Entwurfsmethodik zu finden.				
051-1107-10L	Entwurf V - IX: 3/4 Raum als Werkstoff ■	W	10 KP	16U	A. Fuhrmann Hächler, G. Hächler
Kurzbeschreibung	Hotel auf der Rigi - Durch die fortschreitende Vernetzung hält die Sehnsucht der heutigen Städter nach unmittelbarer Erfahrung an, was ganze Bergregionen zu saisonalen Städten werden lässt. Vor dem bewegten kulturellen Hintergrund der Gegend interessiert uns die Synthese von urbaner und ruraler Architektur, umgesetzt in Räume, die Komfort, Authentizität und Atmosphäre vereinen.				
Lernziel	Dabei gilt es, einen bewussten Umgang mit der Natur zu finden, entsprechend die Verschränkung des Aussen- mit dem Innenraum zu thematisieren, die Inszenierung und Dosierung der Aussicht zu üben und als atmosphärischen Faktor der Innenräume einzusetzen. Gleichermassen von Bedeutung ist umgekehrt auch eine präzise Artikulation des Baukörpers in der Landschaft als gestaltete Natur.				
051-1115-10L	Architectural Design V - IX: Bricolage London	W	10 KP	16U	T. Emerson
Kurzbeschreibung	Entwurfsarbeiten aus den verschiedenen Bereichen der Architektur und des Städtebaus mit Integration der Kenntnisse aus den ersten Studienjahren unter aktiver Mitwirkung von Fachleuten begleitender Wissenschaften (z.B. Tragkonstruktionen, Landschaftsarchitektur, Architektur- und Kunstgeschichte, Denkmalpflege etc.).				
Lernziel	Befähigung, den Entwurfsprozess zunehmend selbständig und selbstverantwortlich zu steuern und zu einer individuellen Entwurfsmethodik zu finden.				
Inhalt	Die Semesteraufgaben des Lehrstuhls für Benutzeroberfläche haben immer mit konkreten Auftraggebern zu tun. Die Projekte sind meist fiktiv, die Menschen für die entworfen wird, jedoch real. Die Bauherren stehen zu Semesteranfang für Fragen zur Verfügung und sie sind bei der Schlusspräsentation das Ziel der Anstrengungen. So entsteht eine realistische Situation in Bezug auf die Auseinandersetzung mit den Bedürfnissen und Ansprüchen von Auftraggebern. Wir erforschen die Bedürfnisse des Menschen über Traditionen und Rituale, die Definitionen von Rauminhalten, die Dimensionen des Raumes und der körpernahen Raumelemente, die Materialien, Oberflächen, Texturen, das Licht, den Geruch, den Schall.				
051-1135-10L	Entwurf V - IX: Process Cartography. Den Tiber umschliessen	W	10 KP	16U	G. Vogt
Kurzbeschreibung	Process Cartography: Den Tiber umschliessen Das Entwurfsgebiet befindet sich in Rom, auf den brachliegenden Ufern des Tibers. Die Aufgabe besteht in der Umgestaltung der Fläche in metropolitane, öffentliche Räume. Dabei gilt es den suburbanen Stadtcharakter genauer zu untersuchen und gestalterisch umzuformen.				
Lernziel	Lernziele: Einführung in landschaftsarchitektonische Fragestellungen und Herangehensweisen; vertieftes Arbeiten in städtebaulichen Dimensionen; Thema: Parco Metropolitano.				
Inhalt	Process Cartography: Den Tiber umschliessen Das Entwurfsgebiet befindet sich in Rom, auf den brachliegenden Ufern des Tibers. Die Aufgabe besteht in der Umgestaltung des Grundstücks in metropolitane, öffentliche Räume. Dabei gilt es den suburbanen Stadtcharakter genauer zu untersuchen und gestalterisch umzuformen. Die Verdichtung des Raums durch bauliche und gestalterische Interventionen, die Festlegung von Nutzungen und der konzeptionelle Umgang mit den Gestaltungselementen sind wichtige Anforderungen an den Entwurf. Das Ziel besteht darin, herauszufinden, wodurch sich metropolitane, öffentliche Räume kennzeichnen. Im Anschluss an einen Studio Workshop in Rom zu Beginn des Semesters, wird den Studierenden ein Programm zugeteilt. Der Workshop in Rom wird durch eine Vortragsreihe begleitet, die die Studierenden über die verschiedenen städtebaulichen Aspekte der Stadt informiert. Die Sicht und die Bedürfnisse des Fussgängers sind wichtige inhaltliche Parameter des Entwurfsprozesses und bedingen eine intensive Auseinandersetzung mit dem Ort. Aus diesem Grund, werden die Studierenden während der ersten Semesterwoche direkt im Entwurfsareal in Rom arbeiten.				
Skript	Workbook vor Semesterbeginn abholen: HIL H 43.1, Dominique Ghiggi (Dienstag und Mittwoch 9-12h)				
Voraussetzungen / Besonderes	Professur Günther Vogt. HIL H 45.2 Prof. Günther Vogt, Assistent Sebastiano Brandolini, Assistentin Dominique Ghiggi Jeweils Di und Mi, 21.9.-14.12.2010 Einführung: Montag 20. September 2010, 12.00 Uhr, HIL H 45.2 Workshop in Rom: Dienstag 21.9.-25.9.2010 obligatorische Seminarwoche in Rom: Montag 25.10.-31.10.2010				

051-1117-10L	Entwurf V - IX: Triest. Canale Grande - Entwurf eine Hotels ■	W	10 KP	16U	H. Kollhoff
Kurzbeschreibung	Entwurfsarbeiten aus den verschiedenen Bereichen der Architektur und des Städtebaus mit Integration der Kenntnisse aus den ersten Studienjahren unter aktiver Mitwirkung von Fachleuten begleitender Wissenschaften (z.B. Tragkonstruktionen, Landschaftsarchitektur, Architektur- und Kunstgeschichte, Denkmalpflege etc.).				
Lernziel	Befähigung, den Entwurfsprozess zunehmend selbständig und selbstverantwortlich zu steuern und zu einer individuellen Entwurfsmethodik zu finden.				
051-1113-10L	Entwurf V - IX: Radical Sustainability. Experimente für die Metropolitanregion Zürich ■	W	10 KP	16U	M. Angéil
Kurzbeschreibung	Entwurfsarbeiten aus den verschiedenen Bereichen der Architektur und des Städtebaus mit Integration der Kenntnisse aus den ersten Studienjahren unter aktiver Mitwirkung von Fachleuten begleitender Wissenschaften (z.B. Tragkonstruktionen, Landschaftsarchitektur, Architektur- und Kunstgeschichte, Denkmalpflege etc.).				
Lernziel	Das Studio ULE Urban Laboratory on the Edge etabliert eine Diskussionsplattform Städtebau, die sich im Maßstabsbereich zwischen den Disziplinen Architektur und Raumplanung positioniert. Der Unterricht soll dabei als urbanes Laboratorium funktionieren, in dem, mittels experimenteller Versuchsanordnungen, Kernfragen zu aktuellen räumlichen, politischen und sozialen Phänomenen der Peripherie formuliert werden. Dazu werden den zur Untersuchung geeigneten, peripheren Territorien Raumproben in Form von Testbohrungen - sogenannten Hot-Spots entnommen. Das Lernziel fokussiert auf die Stringenz einer anfänglich generellen Fragestellung, dessen gedanklicher Weiterentwicklung zu einem gesamtheitlichen Konzept bis zur konkreten Umsetzung einer städtebaulichen Intervention mit stellenweiser Vertiefung in den Maßstabsbereich der Architektur führt. Der städtebauliche Entwurf wird von integrierten Disziplinen begleitet.				
051-1125-10L	Entwurf V - IX: Christliches Zentrum Unterrohr Schlieren ■	W	10 KP	16U	M. Sik
Kurzbeschreibung	Architektur projektieren ausgehend von Ort, Gattung, Verfremdung und gebauter Form.				
Lernziel	Entwurfsarbeiten aus den verschiedenen Bereichen der Architektur und des Städtebaus mit Integration der Kenntnisse aus den ersten Studienjahren unter aktiver Mitwirkung von Fachleuten begleitender Wissenschaften (z.B. Tragkonstruktionen, Landschaftsarchitektur, Architektur- und Kunstgeschichte, Denkmalpflege etc.).				
051-1129-10L	Entwurf V - IX: Mailand - Strategien für die Zukunft ■	W	10 KP	16U	P. Märkli, M. Peter
Kurzbeschreibung	Entwurfsarbeiten aus den verschiedenen Bereichen der Architektur und des Städtebaus mit Integration der Kenntnisse aus den ersten Studienjahren unter aktiver Mitwirkung von Fachleuten begleitender Wissenschaften (z.B. Tragkonstruktionen, Landschaftsarchitektur, Architektur- und Kunstgeschichte, Denkmalpflege etc.).				
Lernziel	Befähigung, den Entwurfsprozess zunehmend selbständig und selbstverantwortlich zu steuern und zu einer individuellen Entwurfsmethodik zu finden.				
051-1119-10L	Architectural Design V - IX: Centro Giacometti. Design of a small Exhibition Building ■	W	10 KP	16U	J. L. Mateo
Kurzbeschreibung	Die Entwurfsarbeit besteht in der Konzeption einer Bibliothek für Literatur in Zürich auf der Winkelwiese, ohne von einer bestimmten Sammlung auszugehen. Die Grösse des Projekts erlaubt es, die einzelnen Bestandteile im Detail zu konzipieren.				
Lernziel	Entwurfsarbeiten aus den verschiedenen Bereichen der Architektur und des Städtebaus mit Integration der Kenntnisse aus den ersten Studienjahren unter aktiver Mitwirkung von Fachleuten begleitender Wissenschaften (z.B. Tragkonstruktionen, Landschaftsarchitektur, Architektur- und Kunstgeschichte, Denkmalpflege etc.).				
051-1105-10L	Entwurf V - IX: Shanghai - Substanz und Kontinuität ■	W	10 KP	16U	A. Bründler, D. Buchner
Kurzbeschreibung	Entwurfsarbeiten aus den verschiedenen Bereichen der Architektur und des Städtebaus mit Integration der Kenntnisse aus den ersten Studienjahren unter aktiver Mitwirkung von Fachleuten begleitender Wissenschaften (z.B. Tragkonstruktionen, Landschaftsarchitektur, Architektur- und Kunstgeschichte, Denkmalpflege etc.).				
Lernziel	Befähigung, den Entwurfsprozess zunehmend selbständig und selbstverantwortlich zu steuern und zu einer individuellen Entwurfsmethodik zu finden.				
051-1123-10L	Entwurf V - IX: Stadt in der Stadt ■	W	10 KP	16U	M. Müller, D. Niggli
Kurzbeschreibung	Entwurfsarbeiten aus den verschiedenen Bereichen der Architektur und des Städtebaus mit Integration der Kenntnisse aus den ersten Studienjahren unter aktiver Mitwirkung von Fachleuten begleitender Wissenschaften (z.B. Tragkonstruktionen, Landschaftsarchitektur, Architektur- und Kunstgeschichte, Denkmalpflege etc.).				
Lernziel	Befähigung, den Entwurfsprozess zunehmend selbständig und selbstverantwortlich zu steuern und zu einer individuellen Entwurfsmethodik zu finden.				
051-1127-10L	Entwurf V - IX (F.C. Girot) ■	W	10 KP	16U	C. Girot
	<i>Der Entwurfsunterricht wird von der Professur Vogt geleitet.</i>				
Kurzbeschreibung	Die Perspektive des Fussgängers ist Ausgangspunkt und Thema des Entwurfssemesters. Das Entwurfsgebiet Allmend Brunau wird Gegenstand eines subjektiven Raumprogramms: Die Studierenden simulieren einen Walk durch das imaginierte Neuland Allmend. Unter Zuhilfenahme des Guckkastenprinzips werden sie sich in detaillierten Ausschnitten mit räumlichen Qualitäten wie Massstab, Materialität, Szenographie.				
Lernziel	Unser Semester unterstützt eine erhöhte räumliche Wahrnehmung im städtebaulichen Entwerfen aus der Perspektive des Fussgängers.				
Inhalt	Das Gehen ist eine Art, wie wir uns mit der Stadt verbinden. Gehen wir zu Fuss durch eine Stadt, verinnerlichen wir die relativen Positionen unserer räumlichen Umgebung Schritt für Schritt in Bezug zu unserem eigenen Körper. Wir addieren Entfernungen und persönliche Erfahrungen zu unserer Vorstellung von der Welt. In diesem Semester untersuchen wir, wie neben Stadtplänen, Modellen, Plänen, Schnitten, Analysematerial, die Perspektive des Walkers unsere Entscheidungen beim Entwerfen in städtebaulicher Dimension unterstützt. Die Studierenden werden die Stadt Zürich anhand von zwei Walks durchqueren, die sich in der Allmend Brunau, dem Entwurfsgebiet, kreuzen. Die Wahrnehmung der Stadt aus der horizontalen Perspektive des Walkers spielt im Verlauf des Semesters eine wichtige Rolle. Spezifischen Raumqualitäten werden unterwegs subjektiv-körperlich erfahren. Das kann z.B. die kulturellen Assoziationen zu einer bestimmten räumlichen Typologie umfassen, als auch unser Gefühl dazu. Von jedem der Studierenden wird einer der Walks in Form einer Serie individuell erlebter räumlicher Ereignisse dargestellt werden. Die Allmend Brunau wird in diesem Semester Gegenstand eines subjektiven Raumprogramms: Die Studierenden simulieren einen Walk durch das imaginierte Neuland Allmend. Unter Zuhilfenahme des Guckkastenprinzips werden sie sich in detaillierten Ausschnitten mit räumlichen Qualitäten wie Massstab, Materialität, Szenographie, Schärfentiefe, Perspektivierung und Atmosphäre beschäftigen. Gleichzeitig zeigt diese detaillierte Art und Weise des Umgangs eine generelle Strategie für die Neugestaltung der Allmend Brunau auf.				
Skript	Wird anfangs Semester abgegeben.				

Literatur	Bibliography (All recommended books available to borrow from the Assistenz.) Burckhardt, Lucius, Die Spaziergangswissenschaft, Martin Schmitz Verlag, 1980 Careri, Francesco, Walkscapes. Walking as Aesthetic Practice, Walk & Scape Series 2001 De Certeau, Michel, The Practice of Everyday Life, University of California Press, 1984 McDonough, Tom, Guy Debord and the Situationist International, MIT Press, 2002 Solnit, Rebecca, Wanderlust. A History of Walking, Penguin USA, 2001 Valena, Tomas, Beziehungen. Zum Ortsbezug in der Architektur, Ernst&Sohn, 1984				
Voraussetzungen / Besonderes	Das Semester wird von Günther Vogt, Franziska Bark und Alice Foxley auf Deutsch und Englisch unterrichtet und durch Workshops und Vorträge eingeladener Gäste begleitet.				
051-1133-10L	Entwurf V - IX: Typologie Transfer #2; Rom (E. Christ/C. Gantenbein) ■	W	10 KP	16U	E. Christ, C. Gantenbein
051-1137-10L	Entwurf V - IX: Stadt als Vorstadt - Hochschulstandort ■	W	10 KP	16U	A. Sonderegger, D. Bachmann, R. Frei, M. Heinz, P. Hirtler, D. Leuthold, M. Spörri, M. Stocker
Kurzbeschreibung	Entwurfsarbeiten aus den verschiedenen Bereichen der Architektur und des Städtebaus mit Integration der Kenntnisse aus den ersten Studienjahren unter aktiver Mitwirkung von Fachleuten begleitender Wissenschaften (z.B. Tragkonstruktionen, Landschaftsarchitektur, Architektur- und Kunstgeschichte, Denkmalpflege etc.).				
Lernziel	Befähigung, den Entwurfsprozess zunehmend selbständig und selbstverantwortlich zu steuern und zu einer individuellen Entwurfsmethodik zu finden.				
051-1139-10L	Architectural Design V - IX: Plug in - Sao Paulo ■	W	10 KP	16U	A. Brillembourg, H. Klumpner
Kurzbeschreibung	Plug In São Paulo is a design studio with the intention to create new typologies for the city of São Paulo, Brazil. Each studio design will address three of the most important issues now facing the city: housing, education, and public space. Through design and research the studio will investigate innovative strategies for operating in the city.				
Lernziel	Within the last century the population of São Paulo has jumped from only 240,000 in 1900 to 19.7 million in 2006 (metropolitan area). The massive urban footprint of over 7,900 square kilometers is still growing. The resulting phenomena of this exponential growth form a disparate set of challenges, including informal settlements that now shape the future of the urban environment. Despite major infrastructural projects that have been generated over the last century to cope with this incessant and rapid growth, some areas of the city still lack the infrastructure and services necessary to provide even a basic quality of life. These are the favelas. New tactics are needed to explore alternatives to accepted planning practices in the context of this Mega-City of the south.				
	The task of Plug In São Paulo is to generate new typological investigations and designs that are situated at the intersection of three of São Paulo's major challenges - housing, education, and public space. Each project will be a hybrid design that combines these three specific typologies. These interventions will plug in to the context of the Informal City to begin a new discourse on architecture that occupies the critical zone between the Formal and Informal. Each project will also cultivate an understanding of the broader context within which it operates - social, cultural, political, economic, and infrastructural. The studio will travel to Brazil to further research how these projects can be inserted into the reality of São Paulo to become catalysts for new readings, experiences, and occupations of the city.				
	The initial research phase of the studio will examine various case studies in order to understand the different typologies of housing, education, and open space (as well as hybrids of each) in their full historical, architectural, socio-cultural, and political contexts. The methodology of this research is to extract the critical concepts and ideas from each case study. With this research the studio will produce a comprehensive, collective database of concepts that will be used to understand each typology from a wide spectrum of perspectives. These investigations will coincide and be integrated with intense site research to reformulate conventional understandings of urbanization, architecture, and the city. The collective knowledge of the case studies and the site research will then be utilized to formulate conceptual design ideas within the context of the favela. The result will be a comprehensive thesis for a design intervention that addresses how to approach, occupy, and design in the favela.				
	The next phase of the studio will concentrate on design development and how each project will plug in to the existing context and urban systems. Students will focus their design on site to further understand the complex relationships with the context. Each project will explore how the Plug In can become a prototype for designing and operating within São Paulo and the Informal City. The objective of the studio will be to create a new hybrid typology - combining housing, education, and public space - as a catalyst that re-imagines the role of architecture and urban design in shaping the cities of the future while addressing the important issues in the city of São Paulo.				

►► Integrierte Disziplin: Planung

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
063-1429-10L	Integrierte Disziplin Planung (P.Märkli/M.Peter) ■	W	2 KP	2U	P. Märkli, M. Peter
Kurzbeschreibung	Bearbeitung eines Entwurfsthemas im städtebaulichen Kontext (Masstab 1:1000 und grösser)				
063-1427-10L	Integrierte Disziplin Planung (C.Girot) ■	W	2 KP	2U	C. Girot
Kurzbeschreibung	Die integrierte Studienleistung ist dem Entwurf beigeordnet, doch muss es sich um eine klar erkennbare eigenständige Leistung handeln, die in Form einer schriftlichen und/oder gestalterischen Arbeit erbracht werden soll. Themenwahl, Form und Umfang der Arbeit müssen in enger Absprache mit dem Lehrstuhl erfolgen.				
Lernziel	Ziel ist eine fundierte Auseinandersetzung mit einem klar umrissenen Thema bzw. einer klar formulierten Fragestellung. Die daraus gewonnenen Erkenntnisse sollen in den Entwurf einfließen.				
063-1401-10L	Integrierte Disziplin Planung (G.A. Caminada) ■	W	2 KP	2U	G. A. Caminada
Kurzbeschreibung	Die integrierte Studienleistung ist dem Entwurf beigeordnet, doch muss es sich um eine eigenständige Leistung handeln, die in Form einer schriftlichen und/oder gestalterischen Arbeit erbracht werden soll. Themenwahl, Form und Umfang müssen in enger Absprache mit dem Lehrstuhl erfolgen.				
Lernziel	Bearbeitung eines laufenden oder bereits abgelegten Entwurfs im städtebaulichen Masstab. Ziel ist eine fundierte Auseinandersetzung mit einem klar umrissenen Thema bzw. einer klar formulierten Fragestellung. Die daraus gewonnenen Erkenntnisse sollen in den Entwurf einfließen. Erlangung von Kompetenz in der Bearbeitung komplexer städtebaulicher Fragestellungen hinsichtlich systematischer Methodik und Strategiealternativen.				
063-1415-10L	Integrated Discipline Planning (T. Emerson) ■	W	2 KP	2U	T. Emerson
Kurzbeschreibung	Die integrierte Studienleistung ist dem Entwurf beigeordnet, doch muss es sich um eine klar erkennbare eigenständige Leistung handeln, die in Form einer schriftlichen und/oder gestalterischen Arbeit erbracht werden soll. Themenwahl, Form und Umfang der Arbeit müssen in enger Absprache mit dem Lehrstuhl erfolgen.				
Lernziel	Ziel ist eine fundierte Auseinandersetzung mit einem klar umrissenen Thema bzw. einer klar formulierten Fragestellung. Die daraus gewonnenen Erkenntnisse sollen in den Entwurf einfließen.				
063-1435-10L	Integrierte Disziplin Planung (G.Vogt) ■	W	2 KP	2U	G. Vogt

Kurzbeschreibung	Process Cartography: Den Tiber umschliessen Das Entwurfsgebiet befindet sich in Rom, auf den brachliegenden Ufern des Tibers. Die Aufgabe besteht in der Umgestaltung des Grundstücks in metropolitane, öffentliche Räume. Dabei gilt es den suburbanen Stadtcharakter genauer zu untersuchen und gestalterisch umzuformen.
Lernziel	Lernziele: Einführung in landschaftsarchitektonische Fragestellungen und Herangehensweisen; vertieftes Arbeiten in städtebaulichen Dimensionen; Thema: Parco Metropolitano.
Inhalt	Process Cartography: Den Tiber umschliessen Das Entwurfsgebiet befindet sich in Rom, auf den brachliegenden Ufern des Tibers. Die Aufgabe besteht in der Umgestaltung des Grundstücks in metropolitane, öffentliche Räume. Dabei gilt es den suburbanen Stadtcharakter genauer zu untersuchen und gestalterisch umzuformen. Die Verdichtung des Raums durch bauliche und gestalterische Interventionen, die Festlegung von Nutzungen und der konzeptionelle Umgang mit den Gestaltungselementen sind wichtige Anforderungen an den Entwurf. Das Ziel besteht darin, herauszufinden, wodurch sich metropolitane, öffentliche Räume kennzeichnen. Im Anschluss an einen Studio Workshop in Rom zu Beginn des Semesters, wird den Studierenden ein Programm zugeteilt. Der Workshop in Rom wird durch eine Vortragsreihe begleitet, die die Studierenden über die verschiedenen städtebaulichen Aspekte der Stadt informiert. Die Sicht und die Bedürfnisse des Fussgängers sind wichtige inhaltliche Parameter des Entwurfsprozesses und bedingen eine intensive Auseinandersetzung mit dem Ort. Aus diesem Grund, werden die Studierenden während der ersten Semesterwoche direkt im Entwurfsareal in Rom arbeiten.
Skript	Workbook vor Semesterbeginn abholen: HIL H 43.1, Dominique Ghiggi (Dienstag und Mittwoch 9-12h)
Voraussetzungen / Besonderes	Professur Günther Vogt. HIL H 45.2 Prof. Günther Vogt, Gastdozent Sebastiano Brandolini, Assistentin Dominique Ghiggi Jeweils Di und Mi, 21.9.-15.12.2010 Einführung: Dienstag 21. September 2009, 9.00 Uhr, NSL Foyer Workshop in Rom: Dienstag 21.9.-25.9.2010

063-1417-10L	Integrierte Disziplin Planung (H. Kollhoff) ■	W	2 KP	2U	H. Kollhoff
Kurzbeschreibung	Die integrierte Studienleistung ist dem Entwurf beigeordnet, doch muss es sich um eine klar erkennbare eigenständige Leistung handeln, die in Form einer schriftlichen und/oder gestalterischen Arbeit erbracht werden soll. Themenwahl, Form und Umfang der Arbeit müssen in enger Absprache mit dem Lehrstuhl erfolgen.				
Lernziel	Ziel ist eine fundierte Auseinandersetzung mit einem klar umrissenen Thema bzw. einer klar formulierten Fragestellung. Die daraus gewonnenen Erkenntnisse sollen in den Entwurf einfließen.				

063-1421-10L	Integrierte Disziplin Planung (K. Christiaanse) ■	W	2 KP	2U	K. Christiaanse
Kurzbeschreibung	Die integrierte Studienleistung ist dem Entwurf beigeordnet, doch muss es sich um eine klar erkennbare eigenständige Leistung handeln, die in Form einer schriftlichen und/oder gestalterischen Arbeit erbracht werden soll. Themenwahl, Form und Umfang der Arbeit müssen in enger Absprache mit dem Lehrstuhl erfolgen.				
Lernziel	Ziel ist eine fundierte Auseinandersetzung mit einem klar umrissenen Thema bzw. einer klar formulierten Fragestellung. Die daraus gewonnenen Erkenntnisse sollen in den Entwurf einfließen.				

063-1407-10L	Integrierte Disziplin Planung (M. Angéil) ■	W	2 KP	2U	M. Angéil
Kurzbeschreibung	Die integrierte Studienleistung ist dem Entwurf beigeordnet, doch muss es sich um eine klar erkennbare eigenständige Leistung handeln, die in Form einer schriftlichen und/oder gestalterischen Arbeit erbracht werden soll. Themenwahl, Form und Umfang der Arbeit müssen in enger Absprache mit dem Lehrstuhl erfolgen.				
Lernziel	Ziel ist eine fundierte Auseinandersetzung mit einem klar umrissenen Thema bzw. einer klar formulierten Fragestellung. Die daraus gewonnenen Erkenntnisse sollen in den Entwurf einfließen.				

063-1419-10L	Integrierte Disziplin Planung (J. L. Mateo) ■	W	2 KP	2U	J. L. Mateo
Kurzbeschreibung	Die integrierte Studienleistung ist dem Entwurf beigeordnet, doch muss es sich um eine klar erkennbare eigenständige Leistung handeln, die in Form einer schriftlichen und/oder gestalterischen Arbeit erbracht werden soll. Themenwahl, Form und Umfang der Arbeit müssen in enger Absprache mit dem Lehrstuhl erfolgen.				
Lernziel	Ziel ist eine fundierte Auseinandersetzung mit einem klar umrissenen Thema bzw. einer klar formulierten Fragestellung. Die daraus gewonnenen Erkenntnisse sollen in den Entwurf einfließen.				

063-1425-10L	Integrierte Disziplin Planung (M. Sik) ■	W	2 KP	2U	M. Sik
Kurzbeschreibung	Bearbeitung des laufenden Entwurfs im städtebaulichen Massstab.				
Lernziel	Entwurfsarbeiten aus den verschiedenen Bereichen der Architektur und des Städtebaus mit Integration der Kenntnisse aus den ersten Studienjahren unter aktiver Mitwirkung von Fachleuten begleitender Wissenschaften (z.B. Tragkonstruktionen, Landschaftsarchitektur, Architektur- und Kunstgeschichte, Denkmalpflege etc.).				
Voraussetzungen / Besonderes	Durchführung nach Absprache.				

063-1433-10L	Integrierte Disziplin Planung (P. de Meuron / J. Herzog) ■	W	2 KP	2U	P. de Meuron, J. Herzog
Kurzbeschreibung	Entwurfsarbeiten aus den verschiedenen Bereichen der Architektur und des Städtebaus mit Integration der Kenntnisse aus den ersten Studienjahren unter aktiver Mitwirkung von Fachleuten begleitender Wissenschaften (z.B. Tragkonstruktionen, Landschaftsarchitektur, Architektur- und Kunstgeschichte, Denkmalpflege etc.).				
Lernziel	Architektur projektieren ausgehend von Ort, Gattung, Verfremdung und gebauter Form.				

063-1441-10L	Integrierte Disziplin Planung (A. Sonderegger und weitere) ■	W	2 KP	2U	A. Sonderegger, D. Bachmann, R. Frei, M. Heinz, P. Hirtler, D. Leuthold, M. Spörri, M. Stocker
Kurzbeschreibung	Bearbeitung eines Entwurfsthemas im städtebaulichen Kontext (Masstab 1:1000 und grösser)				

063-1403-10L	Integrated Discipline Planning (A. Brillembourg/H. Klumpner) ■	W	2 KP	2U	A. Brillembourg, H. Klumpner
Kurzbeschreibung	Die integrierte Studienleistung ist dem Entwurf beigeordnet, doch muss es sich um eine klar erkennbare eigenständige Leistung handeln, die in Form einer schriftlichen und/oder gestalterischen Arbeit erbracht werden soll. Themenwahl, Form und Umfang der Arbeit müssen in enger Absprache mit dem Lehrstuhl erfolgen.				
Lernziel	Ziel ist eine fundierte Auseinandersetzung mit einem klar umrissenen Thema bzw. einer klar formulierten Fragestellung. Die daraus gewonnenen Erkenntnisse sollen in den Entwurf einfließen.				

063-1135-10L	Integrierte Disziplin Planung (E. Christ/C. Gantenbein) ■	W	2 KP	2U	E. Christ, C. Gantenbein
---------------------	--	----------	-------------	-----------	---------------------------------

►► Weitere Integrierte Disziplinen

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

"Integrierte Disziplinen" aus dem BSc-Studium stehen auch zur Wahl.

051-1227-10L	Integrierte Disziplin Informationsarchitektur ■	W	2 KP	2U	G. Schmitt
Kurzbeschreibung	Entwurfsarbeiten aus den verschiedenen Bereichen der Architektur und des Städtebaus mit Integration der Kenntnisse aus den ersten Studienjahren unter aktiver Mitwirkung von Fachleuten begleitender Wissenschaften (z.B. Tragwerkslehre, Landschaftsarchitektur, Architektur- und Kunstgeschichte, Denkmalpflege etc.).				
Lernziel	Die Studierenden lernen Informationsarchitektur kennen und begreifen und erwerben Fähigkeiten in Forschung und Informationsmanagement, die den zukünftigen ETH-Architekten auszeichnen werden.				
Inhalt	Entwurfsarbeiten aus den verschiedenen Bereichen der Architektur und des Städtebaus mit Integration der Kenntnisse aus den ersten Studienjahren unter aktiver Mitwirkung von Fachleuten begleitender Wissenschaften (z.B. Tragwerkslehre, Landschaftsarchitektur, Architektur- und Kunstgeschichte, Denkmalpflege etc.).				
051-1221-10L	Integrierte Disziplin Architektur und Bauprozess ■	W	2 KP	2U	S. Menz
Kurzbeschreibung	Entwurfsarbeiten aus den verschiedenen Bereichen der Architektur und des Städtebaus mit Integration der Kenntnisse aus den ersten Studienjahren unter aktiver Mitwirkung von Fachleuten begleitender Wissenschaften.				
Lernziel	Neben der Erörterung der Grundlagen, den Tendenzen und den Terminologien, wird das jeweilige Thema vertieft. Ablesbar sind immer die Kriterien Form, Verantwortungen/Kompetenz und Kommunikation.				
Inhalt	Entwurfsarbeiten aus den verschiedenen Bereichen der Architektur und des Städtebaus mit Integration der Kenntnisse aus den ersten Studienjahren unter aktiver Mitwirkung von Fachleuten begleitender Wissenschaften.				
Literatur	Sacha Menz (Hrsg.), Drei Bücher über den Bauprozess, vdf Hochschulverlag an der ETH Zürich, 2009 Literaturempfehlungen unter www.bauprozess.arch.ethz.ch				
051-1225-10L	Integrierte Disziplin Architektur und Digitale Fabrikation ■	W	2 KP	2U	F. Gramazio, M. Kohler
Kurzbeschreibung	Die Integrierte Disziplin befasst sich mit dem Verhältnis von Materialität zu algorithmischen Gestaltungsmöglichkeiten im Entwurf. Die direkte Kontrolle von Daten eröffnet ein Feld möglicher Entwurfsstrategien, die von den Einschränkungen bestehender CAD Software befreit sind und durch eine Integration von Prozess, Funktion und Gestaltung neue Ansätze für die Architekturproduktion liefern.				
Lernziel	Das Ziel der Aufgabe ist eine durch Raum, Material und Licht bestimmte Strategie zur Programmierung einer den Raumeindruck prägenden Oberfläche zu entwickeln und diese in einer beliebigen Programmiersprache umzusetzen. Die dabei verwendeten prozeduralen Logiken sollten durch die konstruktiven Möglichkeiten und Eigenschaften des zugrunde liegenden Materials bestimmt werden und es gleichzeitig transformieren, um einen neuen architektonischen Ausdruck zu erreichen.				
Inhalt	Mit dem Begriff Digitale Materialität benennen wir eine sich abzeichnende Veränderung im Ausdruck von Architektur. Materialität ist zunehmend mit digitalen Eigenschaften angereichert, die in der Stofflichkeit gebauter Architektur eine prägende Wirkung entfalten. Digitale Materialität entsteht durch das Wechselspiel zwischen digitalen und materiellen Prozessen beim Entwerfen und Bauen. Aus der Synthese zweier scheinbar separater Welten der digitalen und der materiellen entstehen neue Selbstverständlichkeiten. Daten und Material, Programmierung und Konstruktion werden ineinander verflochten. Ermöglicht wird diese Synthese durch die digitale Fabrikation. Sie erlaubt dem Architekten, den Aufbauprozess von Material bereits mit den Entwurfsdaten zu steuern. Das Material wird dabei mit Informationen angereichert, es wird informiert. Architekten haben es künftig in der Hand, zu entscheiden, wie weit sie in Herstellungsprozesse eingreifen und sie gestalten wollen. Eine neue Situation entsteht, die das Berufsbild und die Möglichkeiten des Architekten verändert.				
051-1233-10L	Integrierte Disziplin Architektur und Städtebau ■	W	2 KP	2U	K. Christiaanse
Kurzbeschreibung	Die integrierte Studienleistung ist dem Entwurf beigeordnet, doch muss es sich in der städtebaulichen Disziplin um eine klar erkennbare eigenständige Leistung handeln, die in Form einer schriftlichen und/oder gestalterischen Arbeit erbracht werden soll. Themenwahl, Form und Umfang der Arbeit müssen in enger Absprache mit dem Lehrstuhl erfolgen.				
Lernziel	Ziel ist eine städtebaulich fundierte Auseinandersetzung mit einem klar umrissenen Thema bzw. einer klar formulierten Fragestellung. Die daraus gewonnenen Erkenntnisse sollen in den Entwurf einfließen.				
051-1211-10L	Integrierte Disziplin Architekturtheorie (A. Moravanszky) ■	W	2 KP	2U	A. Moravanszky
Kurzbeschreibung	Architekturtheoretische Vertiefung der Entwurfsaufgabe.				
Lernziel	Architekturtheoretische Reflexion der entwurfsleitenden Begriffe.				
051-1213-10L	Integrierte Disziplin Architekturtheorie (L. Stalder) ■	W	2 KP	2U	L. Stalder
Kurzbeschreibung	Im Bachelor-Studiengang wird die Integration der Architekturtheorie in den Entwurf nur in Absprache mit der Entwurfsprofessur und für die komplette Entwurfsklasse angeboten. Auf Grundlage einer Textlektüre findet eine kritische Auseinandersetzung mit den Konventionen der architektonischen Praxis statt. Der architekturtheoretische Fokus wird in der Zwischen- und/oder Endkritik diskutiert.				
Lernziel	Ziel ist eine kritische Auseinandersetzung mit den Konventionen der architektonischen Praxis, deren Erkenntnisse in den Entwurf einfließen.				
Voraussetzungen / Besonderes	Der integrierte Entwurf wird von beiden beteiligten Professuren in enger Zusammenarbeit organisiert und durchgeführt.				
051-1203-10L	Integrierte Disziplin Bauforschung und Denkmalpflege ■	W	2 KP	2U	U. Hassler
Kurzbeschreibung	Die integrierte Studienleistung ist dem Entwurf beigeordnet, doch muss es sich in der denkmalpflegerischen Disziplin um eine klar erkennbare eigenständige Leistung handeln, die in Form einer schriftlichen und/oder gestalterischen Arbeit erbracht werden soll. Themenwahl, Form und Umfang der Arbeit müssen in enger Absprache mit dem Lehrstuhl erfolgen.				
Lernziel	Ziel ist eine denkmalpflegerisch fundierte Auseinandersetzung mit einem klar umrissenen Thema bzw. einer klar formulierten Fragestellung. Die daraus gewonnenen Erkenntnisse sollen in den Entwurf einfließen.				
051-1215-10L	Integrierte Disziplin Bauphysik ■	W	2 KP	2U	J. Carmeliet
Kurzbeschreibung	Bestimmung des Energieverbrauchs eines Gebäudes Hygrothermische Analyse eines Aussenwand-Ausschnittes Detaillierung bezüglich hygrothermischem Verhalten				
Lernziel	Das Ziel ist, dass die Studierenden lernen das hygrothermische und energetische Verhalten eines Gebäudes in verschiedenen Entwurfsstadien zu bestimmen und entsprechend zu optimieren. Es sollen in Bezug auf das hygrothermische Verhalten angepasste Lösungen und Materialien für die Konstruktion gewählt werden.				
Voraussetzungen / Besonderes	Die Anzahl Plätze ist beschränkt! Voraussetzung ist die Anmeldung unter mystudies.ethz.ch und per E-Mail an die Professur bis zum Ende der ersten Semesterwoche unter Angabe des Entwurfsthemas und der betreuenden Professur.				
051-1217-10L	Integrierte Disziplin CAAD ■	W	2 KP	2U	L. Hovestadt
Kurzbeschreibung	Entwurfsarbeiten aus den verschiedenen Bereichen der Architektur und des Städtebaus mit Integration der Kenntnisse aus den ersten Studienjahren unter aktiver Mitwirkung von Fachleuten begleitender Wissenschaften (z.B. Tragwerkslehre, Landschaftsarchitektur, Architektur- und Kunstgeschichte, Denkmalpflege etc.).				

Lernziel	Architektonisches Entwerfen ist heute ohne den Einsatz von Informationstechnologien nur in Ausnahmefällen sinnvoll. CAD-Pläne, 3-dimensionales Rendering, CNC-Modellbau und vieles andere sind allgegenwärtige Medien zur Entwicklung und Präsentation architektonischer Entwürfe. Dieses Fach versucht Fragestellungen auf einem neuen Plateau nachzugehen: Was sind die Gemeinsamkeiten aktueller Entwurfsmethoden und moderner Informationstechnologien und wie können sie symbiotisch zu neuen architektonischen Ausdrücken in formaler und konstruktiver Hinsicht führen. Entwurfsbegleitend wird diesen Fragestellungen auf theoretischer Ebene nachgegangen, um im konkreten Entwurf seinen Ausdruck finden zu können. An konkrete technische Anwendungen ist nicht vorrangig gedacht.				
Inhalt	http://www.caad.arch.ethz.ch				
Skript	http://www.caad.arch.ethz.ch				
Literatur	http://www.caad.arch.ethz.ch				
051-1219-10L	Integrierte Disziplin Gebäudetechnik ■	W	2 KP	2U	H. Leibundgut
Kurzbeschreibung	In der integrierten Disziplin Gebäudetechnik werden spezifische Fragestellungen zu gebäudetechnischen Systemen und Konzepten an einem eigenen Entwurfsprojekt untersucht und überprüft.				
Lernziel	Lernziel ist die Kenntniss über Konzepte einer effizienten und nachhaltigen Gebäudetechnik und deren architektonische Umsetzung an einer konkreten Fragestellung. Im Vordergrund steht dabei die Betrachtung von LowEx- Systemen.				
051-1201-10L	Integrierte Disziplin Konstruktion ■	W	2 KP	2U	R. Seiler
Kurzbeschreibung	Anhand von Semesterarbeiten werden die Wechselwirkungen zwischen Entwurf, Konstruktion und Materialisierung vertieft. Ein Schwerpunkt bildet dabei die Suche nach Kohärenz zwischen Entwurf und Konstruktion. Durch die konstruktive Bearbeitung werden die Entwurfsabsichten präziser und verbindlicher formuliert.				
Lernziel	Der Einbezug des in den Grundlagenfächern erlernten Wissens erweitert die Aufgabenstellung um zusätzliche Dimensionen und erfordert von den Studierenden ein zunehmend integratives Denk- und Gestaltungsvermögen.				
Inhalt	Entwurfsarbeiten aus den verschiedenen Bereichen der Architektur mit Integration der Kenntnisse aus den ersten Studienjahren unter aktiver Mitwirkung von Fachleuten begleitender Wissenschaften (z.B. Tragwerkslehre, Landschaftsarchitektur, Architektur- und Kunstgeschichte, Denkmalpflege etc.).				
051-1209-10L	Integrierte Disziplin Kunst- und Architekturgeschichte (A. Tönnesmann) ■	W	2 KP	2U	A. Tönnesmann
Kurzbeschreibung	Eine kurze architekturhistorische schriftliche und/oder gestalterische Arbeit wird in den Entwurf integriert.				
Lernziel	Ziel ist eine fundierte Auseinandersetzung mit einem architekturhistorischen Thema. Die gewonnen Erkenntnisse sollen in den Entwurf einfließen.				
Inhalt	Die integrierte Studienleistung ist dem Entwurf beigeordnet, doch muss eine klar erkennbare eigenständige Leistung in Form einer kurzen schriftlichen und/oder gestalterischen Arbeit erbracht werden. Die Themenwahl erfolgt in enger Absprache mit dem Lehrstuhl, Form und Umfang der Arbeit werden im vorhinein abgesprochen.				
Voraussetzungen / Besonderes	Voraussetzung ist die Anmeldung unter mystudies.ethz.ch und per e-mail an die Professur bis zum Ende der ersten Semesterwoche unter Angabe des Entwurfthemas und der betreuenden Professur, ferner die Teilnahme am Kolloquium in der zweiten Semesterwoche zur allgemeinen Einführung und konkreten Besprechung der Integrationsleistung. Ort und Uhrzeit des Kolloquiums werden auf der Homepage des Lehrstuhls Tönnesmann bekannt gegeben. Die Abgabefrist ist analog zum Entwurf angesetzt.				
051-1207-10L	Integrierte Disziplin Kunst- und Architekturgeschichte (S. Hildebrand) ■	W	2 KP	2U	S. Hildebrand, H. W. Happle
Kurzbeschreibung	Die "Integrierte Disziplin Kunst- und Architekturgeschichte" verlangt eine eigenständige Leistung im Bereich Kunst- und Architekturgeschichte als Teil des Entwurfsprojekts. Der Beitrag wird in Form einer schriftlichen und/oder gestalterischen Arbeit erbracht. Die Wahl des Themas, der Form und des Umfangs der Arbeit erfolgen in Absprache mit der Vertretungsprofessur.				
Lernziel	Ziel der Arbeit ist eine architekturhistorisch fundierte Auseinandersetzung mit einem monografisch oder thematisch klar umrissenen Thema. Die daraus gewonnenen Erkenntnisse sollen in den Entwurf einfließen.				
Voraussetzungen / Besonderes	Voraussetzung ist die Anmeldung unter mystudies.ethz.ch und per e-mail an die Vertretungsprofessur bis spätestens zum Ende der ersten Semesterwoche unter Angabe des Entwurfthemas und der betreuenden Professur sowie die Teilnahme am Kolloquium in der zweiten Semesterwoche zur allgemeinen Einführung und konkreten Besprechung der Integrationsleistung (Ort und Uhrzeit des Kolloquiums werden auf der Homepage der Vertretungsprofessur Hildebrand bekannt gegeben). Die Abgabe der Arbeit erfolgt gleichzeitig mit der Abgabe des Entwurfs.				
051-1237-10L	Integrierte Disziplin Landschaftsarchitektur (C.Girot) ■	W	2 KP	2U	C. Girot
Kurzbeschreibung	Entwurfsarbeiten aus verschiedenen Bereichen der Architektur und des Städtebaus werden von Anfang an gemeinsam mit der Landschaftsarchitektur entwickelt. Je nach Aufgabe sind unterschiedliche Themen der Landschaftsarchitektur zu untersuchen. Es gilt Lösungsansätze zu den spezifischen Schwerpunkten der Landschaftsarchitektur zu entwickeln, welche in den übergeordneten Entwurf einbezogen werden.				
Lernziel	Die Studierenden gewinnen einen Einblick in den gemeinsamen architektonischen und landschaftsarchitektonischen Entwurf.				
Voraussetzungen / Besonderes	Die Belegung dieses Kurses ist nur nach Absprache mit der Professur möglich!				
051-1235-10L	Integrierte Disziplin Landschaftsarchitektur (G. Vogt) ■	W	2 KP	2U	G. Vogt
Kurzbeschreibung	Thema nach Vereinbarung				
Lernziel	Lernziel: Einführung in landschaftsarchitektonische Fragestellungen und Herangehensweisen; vertieftes Arbeiten in städtebaulichen Dimensionen.				
Voraussetzungen / Besonderes	Termin nach Vereinbarung ab Dienstag 21. September 2009				
051-1231-10L	Integrierte Disziplin Soziologie ■	W	2 KP	2U	C. Schmid
Kurzbeschreibung	Entwurfsarbeiten aus den verschiedenen Bereichen der Architektur und des Städtebaus werden mit soziologischen Fragestellungen und Methoden vertieft.				
Lernziel	Den gesellschaftlichen Kontext im Entwurfsprozess berücksichtigen!				
Inhalt	Der Inhalt bezieht sich auf die Entwurfsaufgabe und wird jeweils entsprechend angepasst.				
051-1223-10L	Integrierte Disziplin Tragwerksentwurf ■	W	2 KP	2U	J. Schwartz
Kurzbeschreibung	Entwurfsarbeiten aus den verschiedenen Bereichen der Architektur und des Städtebaus mit Integration der Kenntnisse aus den ersten Studienjahren unter aktiver Mitwirkung von Fachleuten aus der Tragwerkslehre.				
Lernziel	Erkennen der Bedeutung des Tragwerks beim Entwurf. Umsetzung in der Entwurfsaufgabe.				
Inhalt	Entwurfsarbeiten aus den verschiedenen Bereichen der Architektur und des Städtebaus mit Integration der Kenntnisse aus den ersten Studienjahren unter aktiver Mitwirkung von Fachleuten aus der Tragwerkslehre.				
051-1241-10L	Integrierte Disziplin Konstruktion (G. A. Caminada)	W	2 KP	2U	G. A. Caminada

Kurzbeschreibung	Die integrierte Studienleistung ist dem Entwurf beigeordnet, doch muss es sich um eine eigenständige Leistung handeln, die in Form einer schriftlichen und/oder gestalterischen Arbeit erbracht werden soll. Themenwahl, Form und Umfang müssen in enger Absprache mit dem Lehrstuhl erfolgen.
Lernziel	Bearbeitung eines laufenden Entwurfs in konstruktiver Hinsicht. Ziel ist eine fundierte Auseinandersetzung mit einem klar umrissenen Thema bzw. einer klar formulierten Fragestellung. Die daraus gewonnenen Erkenntnisse sollen in den Entwurf einfließen.
Voraussetzungen / Besonderes	Erlangung von Kompetenz im Bereich der Konstruktion und des konstruktiven Entwerfens. Nur für Studierende, die auch den Entwurfssemester besuchen.

051-1243-10L	Integrierte Disziplin Konstruktion (J. Ll. Mateo)	W	2 KP	2U	J. L. Mateo
---------------------	--	----------	-------------	-----------	--------------------

►► Schwerpunktarbeit

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

063-1313-10L	Integrierte Disziplin Schwerpunktarbeit (M. Angéilil)	W	2 KP	2A	M. Angéilil
---------------------	--	----------	-------------	-----------	--------------------

Kurzbeschreibung Die integrierte Studienleistung ist dem Entwurf beigeordnet, doch muss es sich um eine klar erkennbare eigenständige Leistung handeln, die in Form einer schriftlichen und/oder gestalterischen Arbeit erbracht werden soll. Themenwahl, Form und Umfang der Arbeit müssen in enger Absprache mit dem Lehrstuhl erfolgen.

Lernziel Ziel ist eine fundierte Auseinandersetzung mit einem klar umrissenen Thema bzw. einer klar formulierten Fragestellung. Die daraus gewonnenen Erkenntnisse sollen in den Entwurf einfließen.

063-1327-10L	Integrierte Disziplin Schwerpunktarbeit (C.Girot) ■	W	2 KP	2A	C. Girot
---------------------	--	----------	-------------	-----------	-----------------

Kurzbeschreibung Die integrierte Studienleistung ist dem Entwurf beigeordnet, doch muss es sich um eine klar erkennbare eigenständige Leistung handeln, die in Form einer schriftlichen und/oder gestalterischen Arbeit erbracht werden soll. Themenwahl, Form und Umfang der Arbeit müssen in enger Absprache mit dem Lehrstuhl erfolgen.

Lernziel Ziel ist eine fundierte Auseinandersetzung mit einem klar umrissenen Thema bzw. einer klar formulierten Fragestellung. Die daraus gewonnenen Erkenntnisse sollen in den Entwurf einfließen.

Voraussetzungen /
Besonderes Dieser Kurs kann nur nach Absprache mit der Professur belegt werden!

063-1315-10L	Integrated Discipline Focal Work (T. Emerson) ■	W	2 KP	2A	T. Emerson
---------------------	--	----------	-------------	-----------	-------------------

Kurzbeschreibung Die integrierte Studienleistung ist dem Entwurf beigeordnet, doch muss es sich um eine klar erkennbare eigenständige Leistung handeln, die in Form einer schriftlichen und/oder gestalterischen Arbeit erbracht werden soll. Themenwahl, Form und Umfang der Arbeit müssen in enger Absprache mit dem Lehrstuhl erfolgen.

Lernziel Ziel ist eine fundierte Auseinandersetzung mit einem klar umrissenen Thema bzw. einer klar formulierten Fragestellung. Die daraus gewonnenen Erkenntnisse sollen in den Entwurf einfließen.

063-1335-10L	Integrierte Disziplin Schwerpunktarbeit (G. Vogt) ■	W	2 KP	2A	G. Vogt
---------------------	--	----------	-------------	-----------	----------------

Kurzbeschreibung Die integrierte Studienleistung ist dem Entwurf beigeordnet, doch muss es sich um eine klar erkennbare eigenständige Leistung handeln, die in Form einer schriftlichen und/oder gestalterischen Arbeit erbracht werden soll. Themenwahl, Form und Umfang der Arbeit müssen in enger Absprache mit dem Lehrstuhl erfolgen.

Lernziel Ziel ist eine fundierte Auseinandersetzung mit einem klar umrissenen Thema bzw. einer klar formulierten Fragestellung. Die daraus gewonnenen Erkenntnisse sollen in den Entwurf einfließen.

063-1301-10L	Integrierte Disziplin Schwerpunktarbeit (Gion A. Caminada) ■	W	2 KP	2A	G. A. Caminada
---------------------	---	----------	-------------	-----------	-----------------------

Kurzbeschreibung Die integrierte Studienleistung ist dem Entwurf beigeordnet, doch muss es sich um eine eigenständige Leistung handeln, die in Form einer schriftlichen und/oder gestalterischen Arbeit erbracht werden soll. Themenwahl, Form und Umfang müssen in enger Absprache mit dem Lehrstuhl erfolgen.

Die Schwerpunktarbeit dient der wissenschaftlichen Fundierung eines exemplarischen Themas der Architektur.

Lernziel Ziel ist eine fundierte Auseinandersetzung mit einem klar umrissenen Thema bzw. einer klar formulierten Fragestellung. Die daraus gewonnenen Erkenntnisse sollen in den Entwurf einfließen.

Reflexive, vertiefte Auseinandersetzung mit selbständig formulierten Fragestellungen und Aspekten des Entwurfs mit entsprechend formuliertem Erkenntnisgewinn.

063-1317-10L	Integrierte Disziplin Schwerpunktarbeit (H. Kollhoff) ■	W	2 KP	2A	H. Kollhoff
---------------------	--	----------	-------------	-----------	--------------------

Kurzbeschreibung Die integrierte Studienleistung ist dem Entwurf beigeordnet, doch muss es sich um eine klar erkennbare eigenständige Leistung handeln, die in Form einer schriftlichen und/oder gestalterischen Arbeit erbracht werden soll. Themenwahl, Form und Umfang der Arbeit müssen in enger Absprache mit dem Lehrstuhl erfolgen.

Lernziel Ziel ist eine fundierte Auseinandersetzung mit einem klar umrissenen Thema bzw. einer klar formulierten Fragestellung. Die daraus gewonnenen Erkenntnisse sollen in den Entwurf einfließen.

063-1331-10L	Integrierte Disziplin Schwerpunktarbeit (J.Herzog/P.de Meuron) ■	W	2 KP	2A	J. Herzog, P. de Meuron
---------------------	---	----------	-------------	-----------	--------------------------------

Kurzbeschreibung Die integrierte Studienleistung ist dem Entwurf beigeordnet, doch muss es sich um eine klar erkennbare eigenständige Leistung handeln, die in Form einer schriftlichen und/oder gestalterischen Arbeit erbracht werden soll. Themenwahl, Form und Umfang der Arbeit müssen in enger Absprache mit dem Lehrstuhl erfolgen.

Lernziel Ziel ist eine fundierte Auseinandersetzung mit einem klar umrissenen Thema bzw. einer klar formulierten Fragestellung. Die daraus gewonnenen Erkenntnisse sollen in den Entwurf einfließen.

063-1319-10L	Integrated Discipline Focal Work (J. L. Mateo) ■	W	2 KP	2A	J. L. Mateo
---------------------	---	----------	-------------	-----------	--------------------

Kurzbeschreibung The integrated discipline focal work has to accompany the design, though the focal work has to be an autonomous work. The formal framework needs to be discussed with the assistants.

Lernziel An integrated case study with a clear topic and a clear formulation of a question. The findings and the discoveries shall be part of the base of the design.

063-1321-10L	Integrierte Disziplin Schwerpunktarbeit (K. Christiaanse) ■	W	2 KP	2A	K. Christiaanse
---------------------	--	----------	-------------	-----------	------------------------

Kurzbeschreibung Die integrierte Studienleistung ist dem Entwurf beigeordnet, doch muss es sich um eine klar erkennbare eigenständige Leistung handeln, die in Form einer schriftlichen und/oder gestalterischen Arbeit erbracht werden soll. Themenwahl, Form und Umfang der Arbeit müssen in enger Absprache mit dem Lehrstuhl erfolgen.

Lernziel	Ziel ist eine fundierte Auseinandersetzung mit einem klar umrissenen Thema bzw. einer klar formulierten Fragestellung. Die daraus gewonnenen Erkenntnisse sollen in den Entwurf einfließen.				
063-1325-10L	Integrierte Disziplin Schwerpunktarbeit (M. Sik) ■	W	2 KP	2A	M. Sik
Kurzbeschreibung	Die Schwerpunktarbeit dient der wissenschaftlichen Fundierung eines exemplarischen Themas der Architektur.				
Lernziel	Entwurfsarbeiten aus den verschiedenen Bereichen der Architektur und des Städtebaus mit Integration der Kenntnisse aus den ersten Studienjahren unter aktiver Mitwirkung von Fachleuten begleitender Wissenschaften (z.B. Tragkonstruktionen, Landschaftsarchitektur, Architektur- und Kunstgeschichte, Denkmalpflege etc.).				
Voraussetzungen / Besonderes	Durchführung nach Absprache.				
063-1329-10L	Integrierte Disziplin Schwerpunktarbeit (P. Märkli / M. Peter) ■	W	2 KP	2A	P. Märkli, M. Peter
Kurzbeschreibung	Die integrierte Studienleistung ist dem Entwurf beigeordnet, doch muss es sich um eine klar erkennbare eigenständige Leistung handeln, die in Form einer schriftlichen und/oder gestalterischen Arbeit erbracht werden soll. Themenwahl, Form und Umfang der Arbeit müssen in enger Absprache mit dem Lehrstuhl erfolgen.				
Lernziel	Ziel ist eine fundierte Auseinandersetzung mit einem klar umrissenen Thema bzw. einer klar formulierten Fragestellung. Die daraus gewonnenen Erkenntnisse sollen in den Entwurf einfließen.				
063-1347-10L	Integrierte Disziplin Schwerpunktarbeit: Architektur und Bauprozess ■	W	2 KP	2A	S. Menz
Kurzbeschreibung	Die Schwerpunktarbeit dient der eigenständigen Auseinandersetzung mit dem Bauprozess.				
Lernziel	Die Schwerpunktarbeit dient der eigenständigen Auseinandersetzung mit dem Bauprozess.				
Inhalt	Die Schwerpunktarbeit dient der eigenständigen Auseinandersetzung mit dem Bauprozess.				
Literatur	Sacha Menz (Hrsg.), Drei Bücher über den Bauprozess, vdf Hochschulverlag an der ETH Zürich, 2009 Literaturempfehlungen unter www.bauprozess.arch.ethz.ch				
063-1351-10L	Integrierte Disziplin Schwerpunktarbeit: Architektur und Digitale Fabrikation ■	W	2 KP	2U	F. Gramazio, M. Kohler
Kurzbeschreibung	Die Integrierte Disziplin befasst sich mit dem Verhältnis von Materialität zu algorithmischen Gestaltungsmöglichkeiten im Entwurf. Die direkte Kontrolle von Daten eröffnet ein Feld möglicher Entwurfsstrategien, die von den Einschränkungen bestehender CAD Software befreit sind und durch eine Integration von Prozess, Funktion und Gestaltung neue Ansätze für die Architekturproduktion liefern.				
Lernziel	Das Ziel der Aufgabe ist eine durch Raum, Material und Licht bestimmte Strategie zur Programmierung einer den Raumeindruck prägenden Oberfläche zu entwickeln und diese in einer beliebigen Programmiersprache umzusetzen. Die dabei verwendeten prozeduralen Logiken sollten durch die konstruktiven Möglichkeiten und Eigenschaften des zugrunde liegenden Materials bestimmt werden und es gleichzeitig transformieren, um einen neuen architektonischen Ausdruck zu erreichen.				
Inhalt	Mit dem Begriff Digitale Materialität benennen wir eine sich abzeichnende Veränderung im Ausdruck von Architektur. Materialität ist zunehmend mit digitalen Eigenschaften angereichert, die in der Stofflichkeit gebauter Architektur eine prägende Wirkung entfalten. Digitale Materialität entsteht durch das Wechselspiel zwischen digitalen und materiellen Prozessen beim Entwerfen und Bauen. Aus der Synthese zweier scheinbar separater Welten der digitalen und der materiellen entstehen neue Selbstverständlichkeiten. Daten und Material, Programmierung und Konstruktion werden ineinander verflochten. Ermöglicht wird diese Synthese durch die digitale Fabrikation. Sie erlaubt dem Architekten, den Aufbauprozess von Material bereits mit den Entwurfsdaten zu steuern. Das Material wird dabei mit Informationen angereichert, es wird informiert. Architekten haben es künftig in der Hand, zu entscheiden, wie weit sie in Herstellungsprozesse eingreifen und sie gestalten wollen. Eine neue Situation entsteht, die das Berufsbild und die Möglichkeiten des Architekten verändert.				
063-1323-10L	Integrierte Disziplin Schwerpunktarbeit: Architekturtheorie (A. Moravanszky) ■	W	2 KP	2A	A. Moravanszky
Kurzbeschreibung	Architekturtheoretische Reflexion der gestellten Entwurfsaufgabe.				
Lernziel	Architekturtheoretische Vertiefung einer ausgewählten Problemstellung, die sich aus dem Entwurfsprojekt ableitet.				
063-1303-10L	Integrierte Disziplin Schwerpunktarbeit: Architekturtheorie (L. Stalder) ■	W	2 KP	2A	L. Stalder
Kurzbeschreibung	Im Master-Studiengang wird die Integration der Architekturtheorie in den Entwurf als eine individuelle Studienleistung angeboten. Auf Grundlage einer intensiven individuellen Textlektüre soll eine kritische Auseinandersetzung mit den Konventionen der architektonischen Praxis in schriftlicher Form stattfinden. Der architekturtheoretische Fokus wird in der Zwischen- und/oder Endkritik thematisiert.				
Lernziel	Ziel ist eine kritische Auseinandersetzung mit einem den Konventionen der architektonischen Praxis in Bezug auf einen abgegrenzten Themenbereich, deren Erkenntnisse in den Entwurf einfließen. In Ergänzung zum integrierten Entwurf muss eine schriftliche, mindestens zehnteilige Arbeit (ca. 20.000 Zeichen) als eigenständige Leistung erbracht werden.				
Voraussetzungen / Besonderes	Der integrierte Entwurf wird eigenständig organisiert und erfolgt in enger Absprache mit beiden beteiligten Professuren. Voraussetzung ist die Anmeldung unter http://www.mystudies.ethz.ch , sowie die Teilnahme an einer allgemeinen Einführungsveranstaltung in der zweiten Semesterwoche. Es wird empfohlen bereits vor Semesteranfang mit der Professur Kontakt aufzunehmen. Während des Entwurfs erfolgt eine individuelle Betreuung mit mindestens zwei Besprechungen. Die Abgabefrist der schriftlichen Arbeit ist analog zur Endkritik des Entwurfs angesetzt. Weitere Informationen sowie Hinweise zum Erstellen einer schriftlichen Arbeit finden sich unter: http://www.gta.arch.ethz.ch/d/stalder/index.php				
063-1305-10L	Integrierte Disziplin Schwerpunktarbeit: Bauforschung und Denkmalpflege ■	W	2 KP	2A	U. Hassler
Kurzbeschreibung	Die integrierte Studienleistung ist dem Entwurf beigeordnet, doch muss es sich um eine klar erkennbare eigenständige Leistung handeln, die in Form einer schriftlichen und/oder gestalterischen Arbeit erbracht werden soll. Themenwahl, Form und Umfang der Arbeit müssen in enger Absprache mit dem Lehrstuhl erfolgen.				
Lernziel	Ziel ist eine fundierte Auseinandersetzung mit einem klar umrissenen Thema bzw. einer klar formulierten Fragestellung. Die daraus gewonnenen Erkenntnisse sollen in den Entwurf einfließen.				
063-1341-10L	Integrierte Disziplin Schwerpunktarbeit: Bauphysik (J. Carmeliet) ■	W	2 KP	2A	J. Carmeliet
Kurzbeschreibung	Bestimmung des Energieverbrauchs eines Gebäudes Hygrothermische Analyse eines Aussenwand-Ausschnittes Detaillierung bezüglich hygrothermischem Verhalten				
Lernziel	Das Ziel ist, dass die Studierenden lernen das hygrothermische und energetische Verhalten eines Gebäudes in verschiedenen Entwurfsstadien zu bestimmen und entsprechend zu optimieren. Es sollen in Bezug auf das hygrothermische Verhalten angepasste Lösungen und Materialien für die Konstruktion gewählt werden.				
Voraussetzungen / Besonderes	Die Anzahl Plätze ist beschränkt! Voraussetzung ist die Anmeldung unter mystudies.ethz.ch und per E-Mail an die Professur bis zum Ende der ersten Semesterwoche unter Angabe des Entwurfsthemas und der betreuenden Professur.				

063-1343-10L	Integrierte Disziplin Schwerpunktarbeit: CAAD ■ W 2 KP 2A L. Hovestadt
Kurzbeschreibung	Architektonisches Entwerfen ist heute ohne den Einsatz von Informationstechnologien nur in Ausnahmefällen sinnvoll. CAD-Pläne, 3-dimensionales Rendering, CNC-Modellbau und vieles andere sind allgegenwärtige Medien zur Entwicklung und Präsentation architektonischer Entwürfe. In Vertiefung eines konkreten Entwurfes wird diesen Fragestellungen theoretisch und/oder technisch-praktisch nachgegangen.
Lernziel	Dieses Fach versucht Fragestellungen auf einem neuen Plateau nachzugehen: Was sind die Gemeinsamkeiten aktueller Entwurfsmethoden und moderner Informationstechnologien und wie können sie symbiotisch zu neuen architektonischen Ausdrücken in formaler und konstruktiver Hinsicht führen. Die Arbeiten sind experimenteller und nicht abschliessender Natur.
Inhalt	http://www.caad.arch.ethz.ch
Skript	http://www.caad.arch.ethz.ch
Literatur	http://www.caad.arch.ethz.ch
063-1345-10L	Integrierte Disziplin Schwerpunktarbeit: Gebäudetechnik ■ W 2 KP 2A H. Leibundgut
Kurzbeschreibung	In der integrierten Disziplin Gebäudetechnik werden spezifische Fragestellungen zu gebäudetechnischen Systemen und Konzepten an einem eigenen Entwurfsprojekt untersucht und überprüft.
Lernziel	Lernziel ist die Kenntniss über Konzepte einer effizienten und nachhaltigen Gebäudetechnik und deren architektonische Umsetzung an einer konkreten Fragestellung. Im Vordergrund steht dabei die Betrachtung von LowEx- Systemen.
063-1339-10L	Integrierte Disziplin Schwerpunktarbeit: Geschichte des Städtebaus (V.M. Lampugnani) ■ W 2 KP 2A V. Magnago Lampugnani
Kurzbeschreibung	Die integrierte Studienleistung ist dem Entwurf beigeordnet, doch muss es sich in der städtebauhistorischen Disziplin um eine klar erkennbare eigenständige Leistung handeln, die in Form einer schriftlichen, mindestens zehnteiligen Arbeit erbracht werden muss. Themenwahl, Form und Umfang der Arbeit müssen in enger Absprache mit dem Lehrstuhl erfolgen.
Lernziel	Ziel ist eine städtebauhistorisch fundierte Auseinandersetzung mit einem klar umrissenen Thema bzw. einer klar formulierten Fragestellung. Die daraus gewonnen Erkenntnisse sollen in den Entwurf einfließen.
Skript	Es gibt kein Skript.
Literatur	Diesbezügliche Hinweise erhalten Sie bei den Konsultationen.
Voraussetzungen / Besonderes	Voraussetzung ist die Anmeldung unter mystudies.ethz.ch und per e-mail an die Professur bis zum Ende der ersten Semesterwoche unter Angabe des Entwurfthemas und der betreuenden Professur, sowie die Teilnahme am Kolloquium in der zweiten Semesterwoche zur allgemeinen Einführung und konkreten Besprechung der Integrationsleistung (Ort und Uhrzeit des Kolloquiums werden auf der Homepage des Lehrstuhls Lampugnani bekannt gegeben). Die Abgabefrist der schriftlichen Arbeit ist analog zur Endkritik des Entwurfs angesetzt.
063-1353-10L	Integrierte Disziplin Schwerpunktarbeit: Informationsarchitektur (G. Schmitt) ■ W 2 KP 2A G. Schmitt
Kurzbeschreibung	Entwurfsarbeiten aus den verschiedenen Bereichen der Architektur und des Städtebaus mit Integration der Kenntnisse aus den ersten Studienjahren unter aktiver Mitwirkung von Fachleuten begleitender Wissenschaften (z.B. Tragwerkslehre, Landschaftsarchitektur, Architektur- und Kunstgeschichte, Denkmalpflege etc.).
Lernziel	Die Studierenden lernen Informationsarchitektur kennen und begreifen und erwerben Fähigkeiten in Forschung und Informationsmanagement, die den zukünftigen ETH-Architekten auszeichnen werden.
Inhalt	Entwurfsarbeiten aus den verschiedenen Bereichen der Architektur und des Städtebaus mit Integration der Kenntnisse aus den ersten Studienjahren unter aktiver Mitwirkung von Fachleuten begleitender Wissenschaften (z.B. Tragwerkslehre, Landschaftsarchitektur, Architektur- und Kunstgeschichte, Denkmalpflege etc.).
063-1337-10L	Integrierte Disziplin Schwerpunktarbeit: Konstruktion (R. Seiler) ■ W 2 KP 2A R. Seiler
Kurzbeschreibung	Die Schwerpunktarbeit dient der wissenschaftlichen Fundierung eines exemplarischen Themas der Architektur. Anhand von Semesterarbeiten werden die Wechselwirkungen zwischen Entwurf, Konstruktion und Materialisierung vertieft. Ein Schwerpunkt bildet dabei die Suche nach Kohärenz zwischen Entwurf und Konstruktion.
Lernziel	Die Vertiefung des in den Grundlagenfächern erlernten Wissens erweitert die Aufgabenstellung um zusätzliche Dimensionen und erfordert von den Studierenden ein zunehmend integratives Denk- und Gestaltungsvermögen.
063-1307-10L	Integrierte Disziplin Schwerpunktarbeit: Kunst- und Architekturgeschichte (A. Tönnemann) ■ W 2 KP 2A A. Tönnemann
Kurzbeschreibung	Eine kurze architekturhistorische schriftliche und/oder gestalterische Arbeit wird in den Entwurf integriert.
Lernziel	Ziel ist die selbständige Auseinandersetzung mit einem architekturhistorischen Thema. Die gewonnen Erkenntnisse sollen in den Entwurf einfließen.
Inhalt	Die integrierte Studienleistung ist dem Entwurf beigeordnet, doch muss eine klar erkennbare eigenständige Leistung in Form einer schriftlichen, etwa zehnteiligen Arbeit erbracht werden. Themenwahl, Form und Umfang der Arbeit werden im Vorhinein mit dem Lehrstuhl abgesprochen.
Voraussetzungen / Besonderes	Voraussetzung ist die Anmeldung unter mystudies.ethz.ch und per e-mail an die Professur bis zum Ende der ersten Semesterwoche unter Angabe des Entwurfthemas und der betreuenden Professur, ferner die Teilnahme am Kolloquium in der zweiten Semesterwoche zur allgemeinen Einführung und konkreten Besprechung der Integrationsleistung. Ort und Uhrzeit des Kolloquiums werden auf der Homepage des Lehrstuhls Tönnemann bekannt gegeben. Die Abgabefrist der schriftlichen Arbeit ist analog zur Endkritik des Entwurfs angesetzt.
063-1333-10L	Integrierte Disziplin Schwerpunktarbeit: Kunst- und Architekturgeschichte (S. Hildebrand) ■ W 2 KP 2A S. Hildebrand, H. W. Happle
Kurzbeschreibung	Die Schwerpunktarbeit in der "Integrierten Disziplin Kunst- und Architekturgeschichte" verlangt eine eigenständige Leistung im Bereich Kunst- und Architekturgeschichte als Teil des Entwurfsprojekts. Der Beitrag wird in Form einer schriftlichen, mind. zehnteiligen Arbeit erbracht. Die Wahl des Themas und der Form der Arbeit erfolgen in Absprache mit der Vertretungsprofessur
Lernziel	Ziel der Arbeit ist eine architekturhistorisch fundierte Auseinandersetzung mit einem monografisch oder thematisch klar umrissenen Thema. Die daraus gewonnenen Erkenntnisse sollen in den Entwurf einfließen.
Voraussetzungen / Besonderes	Voraussetzung ist die Anmeldung unter mystudies.ethz.ch und per e-mail an die Vertretungsprofessur bis spätestens zum Ende der ersten Semesterwoche unter Angabe des Entwurfthemas und der betreuenden Professur sowie die Teilnahme am Kolloquium in der zweiten Semesterwoche zur allgemeinen Einführung und konkreten Besprechung der Integrationsleistung (Ort und Uhrzeit des Kolloquiums werden auf der Homepage der Vertretungsprofessur Hildebrand bekannt gegeben). Die Abgabe der Arbeit erfolgt gleichzeitig mit der Abgabe des Entwurfs.
063-1355-10L	Integrierte Disziplin Schwerpunktarbeit: Soziologie (Ch. Schmid) ■ W 2 KP 2A C. Schmid

Kurzbeschreibung	Die integrierte Studienleistung ist dem Entwurf beigeordnet, doch muss es sich um eine klar erkennbare eigenständige Leistung handeln, die in Form einer schriftlichen und/oder gestalterischen Arbeit erbracht werden soll. Themenwahl, Form und Umfang der Arbeit müssen in enger Absprache mit dem Lehrstuhl erfolgen.				
Lernziel	Ziel ist eine fundierte Auseinandersetzung mit einem klar umrissenen Thema bzw. einer klar formulierten Fragestellung. Die daraus gewonnenen Erkenntnisse sollen in den Entwurf einfließen.				
063-1349-10L	Integrierte Disziplin Schwerpunktarbeit: Tragwerksentwurf (J. Schwartz) ■	W	2 KP	2A	J. Schwartz
Kurzbeschreibung	Wissenschaftliche Fundierung eines Themas im Bereich Tragwerk und architektonischer Entwurf.				
Lernziel	Verschmelzung zwischen Tragwerk und architektonischen Entwurf.				
063-1309-10L	Integrated Discipline Focal Work (A. Brillembourg/H. Klumpner) ■	W	2 KP	2A	A. Brillembourg, H. Klumpner
Kurzbeschreibung	Die integrierte Studienleistung ist dem Entwurf beigeordnet, doch muss es sich um eine klar erkennbare eigenständige Leistung handeln, die in Form einer schriftlichen und/oder gestalterischen Arbeit erbracht werden soll. Themenwahl, Form und Umfang der Arbeit müssen in enger Absprache mit dem Lehrstuhl erfolgen.				
Lernziel	Ziel ist eine fundierte Auseinandersetzung mit einem klar umrissenen Thema bzw. einer klar formulierten Fragestellung. Die daraus gewonnenen Erkenntnisse sollen in den Entwurf einfließen.				
063-1437-10L	Integrierte Disziplin Schwerpunktarbeit (E. Christ/C. Gantenbein) ■	W	2 KP	2A	C. Gantenbein, E. Christ
Kurzbeschreibung	Die integrierte Studienleistung ist dem Entwurf beigeordnet, doch muss es sich um eine klar erkennbare eigenständige Leistung handeln, die in Form einer schriftlichen und/oder gestalterischen Arbeit erbracht werden soll. Themenwahl, Form und Umfang der Arbeit müssen in enger Absprache mit dem Lehrstuhl erfolgen.				
Lernziel	Ziel ist eine fundierte Auseinandersetzung mit einem klar umrissenen Thema bzw. einer klar formulierten Fragestellung. Die daraus gewonnenen Erkenntnisse sollen in den Entwurf einfließen.				

► Vertiefungsfächer

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
063-0366-00L	Die Architektur der Stadt von der Moderne bis Heute <i>Bei erfolgreicher Absolvierung dieser Lerneinheit ist sie nicht ein zweites Mal belegbar!</i>	W	2 KP	2V	V. Magnago Lampugnani
Kurzbeschreibung	Die Vorlesung widmet sich der Entwicklung des Städtebaus im 20. Jahrhundert und beschreibt an ausgewählten Theorien, Projekten und realisierten Planungen die Geschichte der modernen Stadt. In der Veranstaltung werden die historischen und zeitgenössischen Planungen und Methoden erläutert und die einzelnen Entwicklungen in einen grösseren Zusammenhang gestellt.				
Lernziel	Das Sujet der Vorlesungsreihe ist die Geschichte der Architektur der Stadt. Sie wird in erster Linie in ihrer konkreten dreidimensionalen Form als komplexes menschliches Artefakt analysiert. Es werden aber auch die philosophischen oder religiösen Prinzipien, die gesellschaftlichen Verhältnisse, die Eigentumsverhältnisse sowie die Mechanismen der wirtschaftlichen Verwertung der Grundstücke, die Bautechniken und die intellektuellen, literarischen oder künstlerischen Einflüsse untersucht, die diesem Artefakt zugrunde liegen. Städtebau wird als eigenständige Disziplin behandelt, die eigenen Gesetzen folgt, dabei jedoch entscheidenden ausserdisziplinären Einflüssen ausgesetzt ist. Neben den realisierten Städten, Stadterweiterungen oder Stadtumgestaltungen werden auch nicht verwirklichte Pläne und Visionen analysiert. Denn sie stellen zuweilen ideengeschichtliche Höhepunkte dar, die den Realisationen ebenbürtig oder gar überlegen sind.				
Inhalt	Die einsemestrige Vorlesung im Herbstsemesters beinhaltet die Entwicklungen des 20. Jahrhunderts				
	01. Le Corbusier: Theorien, Visionen und Kahlschläge im Namen der "autorité"				
	02. Gegensätze im Amerika des Jazz Age: Setback Skyscraper City und Frank Lloyd Wrights Broadacres				
	03. Im Italien des Faschismus: Zwischen Traditionsbeflissenheit, Modernisierungseifer und Repräsentationsmanie				
	04. Die Architekten des Führers bauen die Monumente des Tausendjährigen Reiches und die Ingenieure des Glücks jene der Sowjetunion von Stalin				
	05. Vergangenheitsbewältigung und Kalter Krieg: Wiederaufbau im zweigeteilten Deutschland				
	06. Rationalistischer Klassizismus in Frankreich: Auguste Perret und Fernand Pouillon als Stadtbauer				
	07. Der Mythos der Wahrheit: Städtebau im Spanien Francos und im Italien des Neorealismus				
	08. Zwei postkoloniale Gründungshauptstädte des 20. Jahrhunderts: Chandigarh und Brasilia				
	09. Die Internationale der Stadtutopie / Von den Trabantenstädten zu den Grosssiedlungen				
	10. Postmoderne und Stadt in den USA: 1960-2000				
	11. Analyse, Analogie und Erneuerung: Die Abenteuer der typologischen Stadt				
Skript	Die Vorlesungen sind in einem Skript zusammengefasst, das an der Professur für Geschichte des Städtebaus (HIL D 75.2) zum Preis von CHF 25,- erstanden werden kann. Das Skript dient als Unterstützung des Vorlesungsbesuches, da in ihm eine Auswahl der wichtigsten Abbildungen aufgenommen wurde, zu jedem Kapitel ein kurzer Einleitungstext und die Namen und Daten der wichtigsten Bauten und ihrer Protagonisten zu finden sind. Daneben bietet der Lehrstuhl Quellentextbände an, die zum einen für die Vertiefung in die Materie herangezogen werden können und zum anderen eine Übung für die, in der schriftlichen Prüfung beinhaltende, Textanalyse darstellen. Für den Master-Studiengang wird ein Textband angeboten, der zum Preis von CHF 15,- zu erwerben ist.				
Literatur	Die Literaturhinweise zu den einzelnen Kapiteln befinden sich im Skript.				
063-0417-10L	Architektur und Tragwerk	W	2 KP	2V	J. Schwartz
Kurzbeschreibung	Im Mittelpunkt stehen konstruktive und tragwerkstechnische Fragestellung der Umsetzung. Hierzu werden exemplarische Bauwerke mittels Methoden der grafischen Statik analysiert. Der Fokus liegt auf dem Zusammenwirken von Entwurfskonzept und Tragwerk und auf dem verwendeten Material und den Besonderheiten des Entwerfens und Konstruierens in Stahlbeton, Spannbeton, Stahl, Holz oder Mauerwerk.				
Lernziel	Verständnis von Tragwerksentwurf als Umsetzung von tragwerkstechnischen Konzepten in Baumaterialien unter Berücksichtigung der Entwurfsidee.				
063-0127-10L	Architektur VII	W	2 KP	2V	E. Christ, C. Gantenbein

Kurzbeschreibung	Fünf eingeladene Gäste berichten über den aktuellen Stand ihrer Forschung: Martino Stierli über Learning from Las Vegas, Diogo Lopes über Aldo Rossi, Elli Mosayebi über Luigi Caccia Dominioni, Georg Vrachliotis über Fritz Haller, und Reto Geiser über Corporate Architecture und Grafik in den 50er/60er-Jahren in den USA.				
Lernziel	Die Studierenden lernen, historische und theoretische Themen der Architektur mit dem eigenen Entwurfsprozess in Verbindung zu setzen.				
Inhalt	Architektur				
063-0117-10L	Architekturtheorie III: Grundbegriffe der Architekturtheorie (A.Moravanszky)	W	2 KP	1V	A. Moravanszky
Kurzbeschreibung	Grundbegriffe der Architekturtheorie.				
Lernziel	7. Semester: Grundbegriffe der Architekturtheorie. Die Bausteine der Architekturtheorie, die im Entwurfsprozess als formbestimmend gelten, werden auf ihre aktuelle Tragfähigkeit überprüft. Von heutigen Bestrebungen zur Revision der Idee der Materialwahrheit ausgehend, wird die historische Konstruktion der Bedeutung der Werkstoffe analysiert. Der Begriff des Ortes hat im Zusammenhang mit seiner Rolle in der Regionalismus-Debatte eine strategische Bedeutung. Auch andere, in der Architekturdiskussion oft bedenkenlos verwendete Begriffe wie Funktion oder Tradition werden problematisiert. Schliesslich wird die Relevanz der Stilfrage für die Architektur unserer Zeit untersucht.				
051-0765-10L	Bauprozess: Ökonomie	W	2 KP	2G	S. Menz, D. S. Ménard
Kurzbeschreibung	Bauökonomische Überlegungen beim Planen und Realisieren von Hochbauten bilden das zentrale Thema des Vertiefungsfachs.				
Lernziel	Verständnis der bauökonomischen Zusammenhänge von Kosten, Erträgen und Renditen.				
Inhalt	Bauökonomische Überlegungen beim Planen und Realisieren von Hochbauten bilden das zentrale Thema des Diplom-Wahlfachs. Neben der Grundlagenvermittlung spielt die Fallstudie im Unterricht eine wesentliche Rolle. Dabei werden die wirtschaftlichen Belange des Bauens untersucht und Entscheidungssituationen simuliert. Die Fallstudien in der Vorlesung sowie das Bearbeiten von individuellen Themen im Rahmen von Wahlfacharbeiten ermöglichen und erfordern eine aktive Mitarbeit der Studierenden.				
Skript	Bauökonomie, Ausgabe 1.5 Vorlesungsskript für Architekturstudenten, ETH Zürich Frühling 2010 Professur für Architektur und Bauprozess (Hrsg.), Manfred Nussbaum				
Voraussetzungen / Besonderes	"Ökonomiemodell für die Objektplanung Hochbau" http://www.bauoek-modell.ethz.ch				
063-0353-10L	Historische Baukonstruktion / Konstruktive Konzepte in der Geschichte des Bauens ■	W	4 KP	2G	U. Hassler, R. Gräfe, M. Peter
	<i>Alternierend mit der Lehrveranstaltung "Bauen im Bestand" im Frühjahrssemester.</i>				
Kurzbeschreibung	Architektenaufgaben liegen künftig vermehrt im Bestand, die Ausbildung im Bereich Baukonstruktion betont bisher den Neubau. Wissen zu Fragen historischer Baukonstruktion ist für Fragen des Bestandsbaus unabdingbar, wir bieten daher eine Einführung in wichtige Felder der Konstruktionsgeschichte und Technikgeschichte des Bauens an, um Grundlagenwissen zu historischer Baukonstruktion zu vermitteln.				
Lernziel	Die Studierenden sollen einen Überblick zu Themen historischer Baukonstruktion erhalten (Prozesse des Konstruierens, Qualitätssicherung in historischen Bauprozessen, typische Lösungen, Standardisierungsfragen und Normentwicklung, Methoden der Analyse und Bewertung bestehender Konstruktionen, Entwicklung der Theorien des Konstruierens) und an ausgewählten Beispielen Analysen durchführen, die im Kontext der Konstruktionsgeschichte gewürdigt werden. Architektenaufgaben liegen künftig vermehrt im Bestand, die Ausbildung im Bereich Baukonstruktion betont bisher den Neubau. Wissen zu Fragen historischer Baukonstruktion ist für Fragen des Bestandsbaus unabdingbar, wir bieten daher eine Einführung in wichtige Felder der Konstruktionsgeschichte und Technikgeschichte des Bauens an, um Grundlagenwissen zu historischer Baukonstruktion zu vermitteln. Thema im HS 2010: Die Konstruktionen Suchovs und die Ingenieurtheorien des beginnenden 20. Jahrhunderts zum Leichtbau.				
Inhalt	Schwerpunkthemen sind: Vorindustrielle Baukonstruktion und das 19. Jahrhundert (IDB) Konstruktive Konzepte der Moderne (Professur Markus Peter) Ingenieurkonzepte und Theorien des Konstruierens in der Geschichte des Ingenieurbaus (Jürg Conzett) Die Konstruktionen Suchovs und die Ingenieurtheorien des beginnenden 20. Jahrhunderts zum Leichtbau (Prof. em. Rainer Graefe)				
063-1357-10L	Informationsarchitektur: New Methods in Urban Simulation	W	6 KP	6G	G. Schmitt, J. Halatsch
Kurzbeschreibung	Das Fach 'Neue Methoden in der Stadtsimulation' besteht aus einer Vorlesungsreihe, Übungen, einem Vertiefungsworkshop und einem integriertem Projekt. Die praktische Anwendung und die technischen Hintergründe von neuartigen Simulationsmethoden und deren Einbindung in den städtebaulichen Entwurf stehen im Vordergrund.				
Lernziel	Das Fach 'Neue Methoden in der Stadtsimulation' besteht aus einer Vorlesungsreihe, Übungen, einem Vertiefungsworkshop und einem integriertem Projekt. Die praktische Anwendung und die technischen Hintergründe von neuartigen Simulationsmethoden und deren Einbindung in den städtebaulichen Entwurf stehen im Vordergrund.				
Inhalt	The course 'New methods in urban simulation' consists of lectures, associated exercises, one specialization workshop, and one integral project work learning and practicing state-of-the-art and emerging simulation methods that can assist urban planners, architects and landscape planners in the design process.				
063-0313-10L	Kunst- und Architekturgeschichte V: Hauptstadtarchitekturen	W	2 KP	1V	A. Tönnemann, B. H. U. Hentschel-Hostettler
Kurzbeschreibung	Hauptstadtarchitekturen Gebaute Politik und Repräsentation zwischen Aufklärung und Moderne				
Lernziel	Vertiefung des Basiswissens				
Inhalt	Ansprüche, Hoffnungen, aber auch Ängste einer Nation spiegeln sich als gebaute Architektur in ihren Hauptstädten. Selbstvergewisserung, Bezug auf Geschichte oder der dezidierte Bruch mit ihr bestimmen die Gestaltung von Kapitalen wie Rom und Helsinki, Paris und Bern, Washington und Brasília. Identitäten sollen über Architektur ebenso kreiert und transportiert werden wie Vorstellungen von Gesellschaft, Hierarchien und Machtverhältnisse. Repräsentation und Propaganda können dabei Hand in Hand gehen. Die Vorlesung möchte in exemplarischen Fallstudien aus dem Fundus der Hauptstadtarchitektur die unterschiedlichen Strategien von Nationen untersuchen, sich über Architektur nach innen wie aussen zu vermitteln.				
063-0517-10L	LowEx + Arch (H.Leibundgut) ■	W	2 KP	2V	H. Leibundgut
Kurzbeschreibung	Im Kurs LowEx+Arch werden an eigenen Entwurfsprojekten der Studierenden integrierte, nachhaltige Entwurfsansätze unter der Berücksichtigung neuester Technologien der Gebäudetechnik erarbeitet. Hierzu wird ein digitales Gebäudemodell erstellt und mittels Analyse- und Simulationswerkzeugen verschiedene Konzepte erstellt und überprüft.				

Lernziel	LowEx + Arch
	Welchen Einfluss hat der Einsatz neuer Technologien der Gebäudetechnik auf die Architektur und wie lassen sich nachhaltige Systeme in einer anspruchsvollen Architektur integrieren? Wie kann eine Low-Ex + Architektur aussehen? Wir begeben uns auf einen Weg, dessen Ziel, das CO2-freie Gebäude, gesetzt ist. Die Auswahl der Massnahmen und deren architektonische Ausformulierung liegt hingegen in unserer Hand. Dabei geht es nicht um ein pauschales Sichtbarmachen technischer Systeme, sondern um synergetische Lösungen, welche sowohl den Ansprüchen an Nachhaltigkeit wie denen an Ästhetik gerecht werden sollen. Die verschiedenen Massnahmen müssen heute auch ökonomisch bewertet werden können.
	Im Kurs LowEx+Arch/3 : Building Performance Studio werden wir an eigenen Entwurfsprojekten der Studierenden integrierte, nachhaltige Entwurfsansätze erarbeiten. Hierzu werden wir ein digitales Gebäudemodell erstellen und mittels Analyse- und Simulationswerkzeugen verschiedene Konzepte erstellen und überprüfen. Wichtige Voraussetzung zur Teilnahme: ein eigener, geeigneter Entwurf der aktuell bei einem Entwurfslehrstuhl bearbeitet wird, CAD- oder BIM Kenntnisse, Inhalte der Vorlesung Technische Installationen oder der viagialla (www.viagialla.ch) bekannt.
Inhalt	Der Kurs behandelt in Vorträgen, Praxisbeispielen und eigenen Übungen die Integration effizienter, nachhaltiger technischer Systeme in das Gebäude. Prototypisch soll untersucht werden, welche Einflüsse eine solche Integration auf Konstruktion und Gestaltung ausübt und welche Abhängigkeiten sich daraus ergeben. Anhand von Beispielen werden die Anforderungen an Gebäude in verschiedenen Klimazonen erarbeitet. Es werden Planungsmethodiken einer integrierten Planung anhand von digitalen Modellen vorgestellt und diese verwendet, um eigene Experimente durchzuführen. Als theoretischer Hintergrund dient das Konzept der Exergieeffizienz, oder Low-Ex, der effizienten Verwendung der hochwertigen Energieform Strom im optimal dafür ausgelegten Gebäude. Hierzu ist die Publikation auf http://www.viagialla.ch/publikation.php zu empfehlen.
Skript	Publikation auf http://www.viagialla.ch/publikation.php Vorlesungsskripte auf www.gt.arch.ethz.ch
Voraussetzungen / Besonderes	! Wichtige Voraussetzung zur Teilnahme: ein eigener, geeigneter Entwurf der aktuell bei einem Entwurfslehrstuhl bearbeitet wird, CAD- oder BIM Kenntnisse, Inhalte der Vorlesung Technische Installationen oder der viagialla (www.viagialla.ch) bekannt. Durch die Projektarbeit ist der Kurs ist auf max. 20 TEILNEHMER beschränkt. Die Belegung ist erst nach Absprache mit der Professur möglich.

063-0419-10L	Parametrischer Tragwerksentwurf ■	W	5 KP	6U	J. Schwartz, T. Kotnik
Kurzbeschreibung	Einführung in das parametrische Arbeiten durch Abstraktion tragwerksorientierter Phänomene wie des Materialverhaltens unter Lasten oder des Verlaufs des inneren Kräfteflusses und Anwendung auf prototypische architektonische Fragestellungen.				
Lernziel	Befähigung zum selbstständigen parametrischen Modellieren mit Grasshopper; Grundsätzliches Verständnis von der Funktionsweise und Grenzen digitaler Entwurfsmethoden; Kennenlernen einer Möglichkeit zur Integration von Materialverhalten und inneren Kräfteflüssen in den Entwurfsprozess.				
Inhalt	Der als Workshop organisierte Kurs setzt sich auseinander mit der Grenze zwischen physikalischer und digitaler Realität. Deren Durchlässigkeit wird erzeugt durch den Austausch von Daten welche selbst abhängig sind von einer Formalisierung der entwurfsbestimmenden Einflussgrössen respektive der inhärenten geometrischen Beziehungsstrukturen. Im Mittelpunkt des Interesses des Kurses stehen dabei vor allem die Abstraktion tragwerksorientierter Phänomene wie des Materialverhaltens unter Lasten oder des Verlaufs des inneren Kräfteflusses. Die parametrischen und geometrischen Abhängigkeiten sollen im Rahmen prototypischer architektonischer Fragestellungen genauer untersucht werden. Hierzu soll Grasshopper verwendet werden, ein Plugin für Rhinoceros zur Modellierung assoziativer geometrischer Abhängigkeiten. Die Realisierbarkeit der digital erzeugten Entwürfe soll durch kontinuierliche Parallelentwicklung von physischen Modellen in verschiedenen Massstäben überprüft werden.				

063-0315-10L	Kunst- und Architekturgeschichte V: Gottfried Semper W (Praktische Ästhetik)	2 KP	1V	S. Hildebrand
Kurzbeschreibung	Die Vorlesung beschäftigt sich mit der Entwicklung von Gottfried Sempers Architekturtheorie, die in ihrem geistesgeschichtlichen Kontext sowie in Verbindung mit Sempers architektonischer Praxis untersucht wird.			
Lernziel	Vertiefter Einblick in Genese, Inhalte sowie den geistesgeschichtlichen und biografischen Kontext von Sempers Architekturtheorie; Bewusstsein für die Spannung zwischen angestrebter Allgemeingültigkeit und Historizität der Theorie.			
Inhalt	Kaum ein Architekt des 19. Jahrhunderts hat mit seinem Nachdenken über die Genese und die Gestalt von Architektur eine so nachhaltige Wirkung entfaltet wie Gottfried Semper (1803/1879). Bis heute fasziniert sein umfassender Versuch, die konkrete Vielgestaltigkeit der Artefakte als «Resultate» komplex zusammenwirkender «Stil»-Faktoren und Prinzipien wie dem «Prinzip der Bekleidung» oder dem «Stoffwechselprinzip» zu erklären. Semper war ein aussergewöhnlich kreativer Theoretiker. Die Methode der Analogie diente ihm dazu, die klassische Architekturtheorie nicht nur mit Nachbarwissenschaften wie der Archäologie und der (Kultur-) Geschichte, sondern auch mit der Mathematik, vor allem aber mit der modernen Evolutionsbiologie und den vergleichenden Sprachwissenschaften in Verbindung zu bringen. Seine Theorie hat Semper als «praktische Ästhetik», als eine auf die Entwurfspraxis zielende Erfindungslehre verstanden. Nicht zuletzt deshalb wird in der Vorlesung das theoretische Werk im Zusammenhang mit seiner Entwurfs- und Baupraxis betrachtet werden.			

► Wahlfacharbeiten

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
063-0621-10L	Architektur und Digitale Fabrikation (Wahlfacharbeit) <i>Wahlfacharbeit für Master-Studierende</i>	W	5 KP	11A	F. Gramazio, M. Kohler
Kurzbeschreibung	Die digitale Fabrikation ermöglicht die direkte Produktion ab Daten. In dieser Entwicklung nimmt der Architekt, als Autor dieser Daten, eine Schlüsselrolle ein. Während der Wahlfacharbeit werden gezielt Strategien für die Architekturproduktion mittels algorithmischer Entwurfswerkzeuge und computergesteuerter Herstellungsmethoden entwickelt.				
Lernziel	Ziel der Wahlfacharbeit ist die vertiefte Auseinandersetzung mit Themen der digitalen Fabrikation. Es wird eine eigenständige Entwurfsarbeit und deren Produktion erwartet. Eine theoretische Einordnung dieser Arbeit in die aktuelle Forschungsdebatte ist wünschenswert.				
Inhalt	Mit dem Begriff Digitale Materialität benennen wir eine sich abzeichnende Veränderung im Ausdruck von Architektur. Materialität ist zunehmend mit digitalen Eigenschaften angereichert, die in der Stofflichkeit gebauter Architektur eine prägende Wirkung entfalten. Digitale Materialität entsteht durch das Wechselspiel zwischen digitalen und materiellen Prozessen beim Entwerfen und Bauen. Aus der Synthese zweier scheinbar separater Welten der digitalen und der materiellen entstehen neue Selbstverständlichkeiten. Daten und Material, Programmierung und Konstruktion werden ineinander verflochten. Ermöglicht wird diese Synthese durch die digitale Fabrikation. Sie erlaubt dem Architekten, den Aufbauprozess von Material bereits mit den Entwurfsdaten zu steuern. Das Material wird dabei mit Informationen angereichert, es wird informiert. Architekten haben es künftig in der Hand, zu entscheiden, wie weit sie in Herstellungsprozesse eingreifen und sie gestalten wollen. Eine neue Situation entsteht, die das Berufsbild und die Möglichkeiten des Architekten verändert.				
Skript	Das Skript wird vom Lehrstuhl bereitgestellt und kann am ersten Termin des Wahlfachs erworben werden.				
063-0235-10L	Architekturtheorie (Wahlfacharbeit) ■ <i>Wahlfacharbeit für Master-Studierende</i>	W	5 KP	11A	A. Moravanszky
Kurzbeschreibung	Eine Wahlfacharbeit in Architekturtheorie ist eine schriftliche studentische Hausarbeit zu einer selbst gewählten Fragestellung, die in Absprache mit den Betreuern des Lehrstuhls zu einem wissenschaftlichen Text ausgearbeitet wird. Die Auseinandersetzung mit der konkreten Fragestellung verlangt eine bewusste und kritische Reflexion interdisziplinärer Annäherungsweisen und Methoden.				

Lernziel	Im Rahmen einer Wahlfacharbeit können die im Fach Architekturtheorie erarbeiteten Kenntnisse schriftlich vertieft werden. Die Wahlfacharbeit dient der Aneignung wissenschaftlicher Methoden, der Herleitung, Erarbeitung und Formulierung von Schlussfolgerungen sowie der Einbettung in theoretische Zusammenhänge. Im weiteren Sinn dient sie der Schulung des Sprachvermögens, der Entwicklung eines kritischen sprachlichen, denkerischen und bildnerischen Zugangs zu Problemen im Bereich der Architektur und ihrer geisteswissenschaftlichen Nachbardisziplinen.				
Voraussetzungen / Besonderes	Die Wahlfacharbeit wird individuell im Semester und der vorlesungsfreien Zeit betreut, und am Ende der Semesterferien mündlich geprüft. Basis der Prüfung bildet die schriftliche Arbeit, die vor der Prüfung vorliegen muss (Abgabetermin jeweils Sommer/Winter beachten). Termine für Besprechungen mit den Assistenten nach Vereinbarung.				
063-0777-10L	Bauprozess: Ausführung (Wahlfacharbeit) ■ <i>Wahlfacharbeit für Master-Studierende</i>	W	5 KP	11A	S. Menz
Kurzbeschreibung	Wahlfacharbeiten dienen der eigenständigen Auseinandersetzung mit den Inhalten der entsprechenden Wahlfächer.				
Lernziel	Wahlfacharbeiten dienen der eigenständigen Auseinandersetzung mit den Inhalten der entsprechenden Wahlfächer.				
Inhalt	Wahlfacharbeiten dienen der eigenständigen Auseinandersetzung mit den Inhalten der entsprechenden Wahlfächer.				
Literatur	Sacha Menz (Hrsg.), Drei Bücher über den Bauprozess, vdf Hochschulverlag an der ETH Zürich, 2009 Literaturempfehlungen unter www.bauprozess.arch.ethz.ch				
063-0765-10L	Bauprozess: Ökonomie (Wahlfacharbeit) ■ <i>Wahlfacharbeit für Master-Studierende</i>	W	5 KP	11A	S. Menz, D. S. Ménard
Kurzbeschreibung	In drei Wahlfächern muss je eine Wahlfacharbeit (Seminararbeit) verfasst werden. Wahlfacharbeiten dienen der eigenständigen Auseinandersetzung mit den Inhalten der entsprechenden Wahlfächer.				
063-0767-10L	Bauprozess: Planung (Wahlfacharbeit) (S.Menz) ■ <i>Wahlfacharbeit für Master-Studierende</i>	W	5 KP	11A	S. Menz
Kurzbeschreibung	Wahlfacharbeiten dienen der eigenständigen Auseinandersetzung mit den Inhalten der entsprechenden Wahlfächer.				
Lernziel	Wahlfacharbeiten dienen der eigenständigen Auseinandersetzung mit den Inhalten der entsprechenden Wahlfächer.				
Inhalt	Wahlfacharbeiten dienen der eigenständigen Auseinandersetzung mit den Inhalten der entsprechenden Wahlfächer.				
Literatur	Sacha Menz (Hrsg.), Drei Bücher über den Bauprozess, vdf Hochschulverlag an der ETH Zürich, 2009 Literaturempfehlungen unter www.bauprozess.arch.ethz.ch				
063-0525-10L	Baumaterialien II: Holz, Kunststoffe, Metalle und Glas (Wahlfacharbeit) ■ <i>Wahlfacharbeit für Master-Studierende</i>	W	5 KP	11A	J. Carmeliet, U. Moor, P. Richner, O. von Trzebiatowski, T. A. Zimmermann Schütz
Kurzbeschreibung	In der Wahlfacharbeit hat eine eigenständige Auseinandersetzung mit den Themen Holz, Kunststoffe, Metalle und/oder Glas zu erfolgen. Das konkrete Thema wird individuell vereinbart.				
Lernziel	Das Ziel der Wahlfacharbeit ist eine vertiefte Auseinandersetzung mit den Baustoffen Holz, Kunststoffe, Metalle und/oder Glas. Dabei kann sich die Arbeit auf einen einzelnen Baustoff oder auf eine Baustoffkombination beziehen. An möglichst realen Bauobjekten soll das Wissen über die speziellen Eigenschaften, den Einsatzbedingungen, den spezifischen Herstellungs- und Produktionsprozessen und allfälligen Problemstellungen in der Verwendung erarbeitet und vertieft werden. Neue Ideen und Entwicklungen von Baumaterialien können in praktischen Arbeiten im Labor verwirklicht werden. Wichtig ist dabei auch der Kontakt zu den Architekten der dargestellten Gebäude, was in Interviews und Befragungen ein Bestandteil der Arbeit ausmachen soll.				
Inhalt	Der Inhalt stellt das gewählte Thema im Bereich Holz, Kunststoffe, Metalle und Glas dar.				
Literatur	Ein Literaturstudium ist Bestandteil der Arbeit				
Voraussetzungen / Besonderes	Das Thema kann von den Studierenden vorgeschlagen oder aus einer Liste der Dozierenden ausgewählt werden. Die Betreuung erfolgt durch den Dozierenden. Die Arbeit wird in einer Publikation zusammengefasst und durch eine mündliche Prüfung von ca. 30 min bewertet.				
063-0733-10L	CAAD Praxis ■ <i>Wahlfacharbeit für Master-Studierende</i>	W	5 KP	11A	L. Hovestadt
Kurzbeschreibung	In drei Wahlfächern muss je eine Wahlfacharbeit (Seminararbeit) verfasst werden. Wahlfacharbeiten dienen der eigenständigen Auseinandersetzung mit den Inhalten der entsprechenden Wahlfächer.				
Lernziel	In drei Wahlfächern muss je eine Wahlfacharbeit (Seminararbeit) verfasst werden. Wahlfacharbeiten dienen der eigenständigen Auseinandersetzung mit den Inhalten der entsprechenden Wahlfächer.				
Inhalt	http://www.caad.arch.ethz.ch				
Skript	http://www.caad.arch.ethz.ch				
Literatur	http://www.caad.arch.ethz.ch				
063-0731-10L	CAAD Theorie ■ <i>Wahlfacharbeit für Master-Studierende</i>	W	5 KP	11G	L. Hovestadt
Kurzbeschreibung	In drei Wahlfächern muss je eine Wahlfacharbeit (Seminararbeit) verfasst werden. Wahlfacharbeiten dienen der eigenständigen Auseinandersetzung mit den Inhalten der entsprechenden Wahlfächer.				
Lernziel	In drei Wahlfächern muss je eine Wahlfacharbeit (Seminararbeit) verfasst werden. Wahlfacharbeiten dienen der eigenständigen Auseinandersetzung mit den Inhalten der entsprechenden Wahlfächer.				
Inhalt	WINTERSEMESTER: In diesem Kurs findet eine Einführung ins Programmieren mit der Absicht statt, das Programmieren als Formulierung einer Absicht zu verstehen, welche zu architektonischen Resultaten führt. Dazu werden einerseits grundlegende Techniken erläutert und Elemente der Graphikprogrammierung eingeführt. Andererseits werden auch Methoden gelehrt, welche es erlauben, Ideen in Programme umzusetzen. Obwohl im Kurs die Programmiersprache c++ und eine spezielle Programmierumgebung verwendet wird, kann ein grosser Teil des Gelernten ebenfalls für andere Sprachen und Umgebungen verwendet werden.				
Skript	www.caad.arch.ethz.ch				
Literatur	www.caad.arch.ethz.ch				
063-0355-10L	Denkmalpflege (Wahlfacharbeit) ■ <i>Wahlfacharbeit für Master-Studierende;</i>		5 KP	11A	U. Hassler
Kurzbeschreibung	Die Diplom-Wahlfacharbeiten sollen eine Vertiefung und eigenständige Auseinandersetzung mit den Inhalten der Wahlfächer ermöglichen. Alle Themen der Wahlfächer können als Diplomwahlfacharbeiten ausgearbeitet werden.				
Lernziel	Ziel dieser Vertiefung ist generell die Vermittlung von Analyse- und Interpretationskompetenz in den folgenden Bereichen und dient als Einstieg in das wissenschaftliche Arbeiten: Wissen über die Artefakte Dynamik der Systeme historische Kontexte und Theorie- und Wissensgeschichte				
Inhalt	Die Inhalte richten sich nach dem jeweiligen Semesterangebot und werden in Absprache mit den Betreuern festgelegt. Freie Arbeiten sind nach Absprache möglich.				
063-0187-10L	Entwerferische Verfahren - Konstruktive Techniken ■ <i>Wahlfacharbeit für Master-Studierende</i>	W	5 KP	11A	M. Peter

Kurzbeschreibung	In drei Wahlfächern muss je eine Wahlfacharbeit (Seminararbeit) verfasst werden. Wahlfacharbeiten dienen der eigenständigen Auseinandersetzung mit den Inhalten der entsprechenden Wahlfächer.				
Lernziel	Wahlfacharbeiten dienen der eigenständigen Auseinandersetzung mit den Inhalten der entsprechenden Wahlfächern.				
063-0667-10L	Fallstudien zum urbanen Raum (Wahlfacharbeit) ■ <i>Wahlfacharbeit für Master-Studierende</i>	W	5 KP	11A	K. Christiaanse
Kurzbeschreibung	In drei Wahlfächern muss je eine Wahlfacharbeit (Seminararbeit) verfasst werden. Wahlfacharbeiten dienen der eigenständigen Auseinandersetzung mit den Inhalten der entsprechenden Wahlfächer.				
Lernziel	Ziel der Wahlfacharbeit ist eine eigenständige wissenschaftliche Auseinandersetzung mit einer aktuellen städtebaulichen Fragestellung.				
063-0415-10L	Kraft, Material, Form: Geschichte des Tragwerksentwurfs (Wahlfacharbeit) ■ <i>Wahlfacharbeit für Master-Studierende</i>	W	5 KP	11A	J. Schwartz
Kurzbeschreibung	Ausgehend von der Wahlfachvorlesung vereinbaren die Studierenden mit dem Dozenten ein Vertiefungsthema, dass eigenständig bearbeitet wird. Seine Bearbeitung wird vom Dozent betreut und ist in Form einer Wahlfacharbeit zu verfassen.				
Lernziel	Die Verfassung einer Wahlfacharbeit möchte eine architektonische, konstruktive fundierte Auseinandersetzung mit einem Thema aus dem Vorlesungsinhalt ermöglichen. Die daraus gewonnenen Erkenntnisse und gesammelten Erfahrungen sollen in die Entwurfstätigkeit einfließen.				
063-0177-10L	Measure (Thesis Elective) (T.Emerson) ■ <i>Thesis Elective for Master class students</i>	W	5 KP	11A	T. Emerson
Kurzbeschreibung	Die Wahlfacharbeit bof! "Benutzeroberfläche" beschäftigt sich mit den physischen, psychischen, emotionalen und spirituellen Beziehungen zwischen der Architektur und dem Mensch mit seinen Bedürfnissen. Film hat sich dabei als ein sehr geeignetes Medium erwiesen...				
Lernziel	Die Vorlesungsreihe bof! beschäftigt sich mit den physischen, psychischen, emotionalen und spirituellen Beziehungen zwischen der Architektur und dem Mensch mit seinen Bedürfnissen. Die Benutzeroberfläche macht die direkte und intuitive Kommunikation zwischen den Dingen und ihren Benutzern möglich. Wir wollen uns also durch überraschende Analysen inspirieren und sensibilisieren für die sinnlich-emotionale Begegnung mit unserer architektonischen Umgebung, für die Wahrnehmungen der Haut, die Erotik der Berührung, die Akustik des Raumes, das Fliesen des Lichtes, den Geruch der Proportionen, für Schönheit und Eleganz, Rythmus und Körperfeeling, Spiritualität und Proportion, Intuition und Aktion.				
Inhalt	Die Wahlfacharbeit bof! Benutzeroberfläche beschäftigt sich mit den physischen, psychischen, emotionalen und spirituellen Beziehungen zwischen der Architektur und dem Mensch mit seinen Bedürfnissen. Die Analyse und aktive Auseinandersetzung mit der Benutzeroberfläche zielt auf eine Stärkung der Sensibilität für die emotionale Kommunikation mit unserer architektonischen Umgebung und deren Gestaltung. Architektur soll nicht nur als abstraktes räumlich-ästhetisches Phänomen verstanden, sondern direkt mit allen Sinnen erfahren werden. Seit sich mit Einsetzen der architektonischen Moderne der Schwerpunkt der Architekturwahrnehmung weg von der physischen Präsenz der Oberflächen eines Bauwerkes und hin zu abstrakten Phänomenen wie Raum verschoben hat, gibt es ein Manko in der direkten körperlichen und emotionalen Vermittlung zwischen Mensch und Architektur. Die Wahlfacharbeit beschäftigt sich mit der didaktischen Vermittelbarkeit eines sinnlichen Zugangs im Entwurfsprozeß. Die filmische Arbeit hat sich dabei als ein sehr geeignetes Mittel erwiesen. Sie ist durch die Fokussierung auf die subjektive körperliche Wahrnehmung imstande, die Sinnlichkeit von Räumen atmosphärisch zu beschreiben. Darüber hinaus kann Film wie kaum ein zweites Medium Strömungen des Zeitgeistes emotional spürbar machen und in die Zukunft voraus denken.				
063-0171-10L	Geschichte, Kritik und Theorie der Architektur (Wahlfacharbeit) ■ <i>Wahlfacharbeit für Master-Studierende</i>		5 KP	11A	L. Stalder
Kurzbeschreibung	Infrastruktur-Landschaft 3 In drei Wahlfächern muss je eine Wahlfacharbeit (Seminararbeit) verfasst werden. Wahlfacharbeiten dienen der eigenständigen Auseinandersetzung mit den Inhalten der entsprechenden Wahlfächer.				
Lernziel	Das Ziel ist das Entwickeln einer architekturtheoretischen oder kulturgeschichtlichen Fragestellung und Behandlung in einem wissenschaftlichen Text. Die eigene Standpunkte und Argumentationen sollen dabei auf der Grundlage von Quellen und Forschungsliteratur erarbeitet und nachvollziehbar dargelegt werden.				
063-0723-10L	Information Architecture (Wahlfacharbeit) ■ <i>Wahlfacharbeit für Master-Studierende</i>	W	5 KP	11A	G. Schmitt
063-0761-10L	Konstruktionswissen im Bestand ■ <i>Wahlfacharbeit für Master-Studierende</i>	W	5 KP	11A	U. Hassler
Kurzbeschreibung	Die Diplom-Wahlfacharbeiten sollen eine Vertiefung und eigenständige Auseinandersetzung mit den Inhalten der Wahlfächer ermöglichen. Alle Themen der Wahlfächer können als Diplomwahlfacharbeiten ausgearbeitet werden.				
Lernziel	Ziel dieser Vertiefung ist generell die Vermittlung von Analyse- und Interpretationskompetenz in den folgenden Bereichen und dient als Einstieg in das wissenschaftliche Arbeiten: Wissen über die Artefakte Dynamik der Systeme historische Kontexte und Theorie- und Wissensgeschichte				
Inhalt	Die Inhalte richten sich nach dem jeweiligen Semesterangebot und werden in Absprache mit den Betreuern festgelegt. Freie Arbeiten sind nach Absprache möglich.				
063-0319-10L	Kunst- und Architekturgeschichte (Wahlfacharbeit, A. Tönnemann) ■ <i>Wahlfacharbeit für Master-Studierende</i>	W	5 KP	11A	A. Tönnemann
Kurzbeschreibung	Eigenständige Arbeit aus dem Bereich der Architekturgeschichte				
Lernziel	Das selbständige Erarbeiten eines wissenschaftlichen Essays aus dem Themenbereich der Architekturgeschichte.				
Inhalt	Ziel der Wahlfacharbeit ist es, in Abstimmung mit der Assistenz ein frei gewähltes Thema aus dem Bereich der Architekturgeschichte selbständig zu bearbeiten. Neben eigenen Ideen sollen Positionen der Forschung berücksichtigt werden; auf eine korrekte wissenschaftliche Form und klare sprachliche Vermittlung wird Wert gelegt. Die Arbeit umfasst etwa 36'000 Zeichen sowie Bildmaterial nach Bedarf.				
Voraussetzungen / Besonderes	Nehmen Sie bitte Kontakt mit der Assistenz auf, bevor Sie sich für diese Lehrveranstaltung einschreiben				
063-0317-10L	Kunst- und Architekturgeschichte (Wahlfacharbeit, S. Hildebrand) ■ <i>Wahlfacharbeit für Master-Studierende</i>	W	5 KP	11A	S. Hildebrand, T. D. Hänsli
Kurzbeschreibung	Eigenständige, schriftliche und wissenschaftliche Arbeit zu einer abgegrenzten monographischen oder thematischen Fragestellung aus dem Gegenstandsbereich der Kunst- und Architekturgeschichte.				

Lernziel	Das Ziel ist das Verfassen einer eigenständigen, schriftlichen und wissenschaftlichen Arbeit zu einer abgegrenzten monographischen oder thematischen Fragestellung aus dem Gegenstandsbereich des Fachs Kunst- und Architekturgeschichte. Mit der Arbeit soll auf exemplarische Weise ein vertiefter Einblick in die Fragestellungen und Methoden der Kunstgeschichte der Neuzeit gewonnen werden.				
Inhalt	"Ziel der Wahlfacharbeit ist es, in Abstimmung mit der Assistenz ein frei wählbares Thema aus dem Bereich der Architekturgeschichte selbstständig zu bearbeiten. Neben eigenen Ideen sollen Positionen der Forschung berücksichtigt werden; auf eine korrekte wissenschaftliche Form und klare sprachliche Vermittlung wird Wert gelegt. Die Arbeit umfasst etwa 36'000 Zeichen sowie Bildmaterial nach Bedarf. Bei Beginn und vor Abgabe der Arbeit findet eine ausführliche Besprechung statt."				
063-0219-10L	Künstlerisches Denken und Arbeiten (Wahlfacharbeit) ■ <i>Wahlfacharbeit für Master-Studierende</i>	W	5 KP	11A	K. Sander, N. Freiherr von Rosen
Kurzbeschreibung	Umsetzungserfahrung: Ideenfindung, Entwicklung und Realisation eines künstlerischen Projektes.				
Lernziel	Eigenständige Durchführung eines künstlerischen Projekts und öffentliche Präsentation (Wahlfacharbeit). Die Ideen, Fragen und vor allem die tatsächlichen (Teil)ergebnisse der künstlerischen Projekte werden gemeinsam diskutiert. Je nach Bedürfnis werden Inputs organisiert.				
Voraussetzungen / Besonderes	Anmeldung für die Wahlfacharbeit beim Dozenten auch per e-mail: vonrosen@arch.ethz.ch				
063-0625-10L	Landscape Video (Wahlfacharbeit) ■ <i>Wahlfacharbeit für Master-Studierende</i>	W	5 KP	11A	C. Girot
Kurzbeschreibung	Fortsetzung des Landscape Video Wahlfachs. Video wird als Instrument zur Schulung der Wahrnehmung eingesetzt. Die Analyse der Sehkonventionen ist die Basis der adäquaten Darstellung der Landschaft. Die Videoarbeiten untersuchen diese Konventionen und deren Auswirkung auf die Entwurfsarbeit.				
Lernziel	Durch Videokamera, Ton und Schnitt wird die zeitgenössische Wahrnehmung von Landschaft reflektiert.				
Inhalt	alle weiteren Infos unter: http://www.girot.arch.ethz.ch/MediaLab/MediaLab Über das Medium Video untersucht dieser Kurs die Wahrnehmung urbaner und landschaftlicher Räume. Dabei sollen räumlich-zeitliche, ästhetische und soziale Aspekte berücksichtigt werden. Das Verständnis von Projektionen, die es auf diese Räume gibt, und die Prüfung von Spuren menschlicher Eingriffe sind weitere Themen. In der Wahlfacharbeit wird während der Semesterferien das Thema des Semester vertieft und eine Sequenz von kurzen Videos zum jeweiligen Thema erarbeitet.				
Voraussetzungen / Besonderes	Auf Grund technischer Möglichkeiten ist die Platzzahl beschränkt.				
063-0629-10L	Pairi-Daeza: Vegetation (Wahlfacharbeit) ■ <i>Wahlfacharbeit für Master-Studierende</i>	W	5 KP	11A	G. Vogt
Kurzbeschreibung	"Pairi-daeza" ist persisch für "eine Mauer, die einen Garten umschliesst". Der Begriff ist Ausgangspunkt für eine Wahlfachreihe, die sich im urbanen Raum mit landschaftsarchitektonischen Grundelementen und Typen auseinandersetzt. In diesem Semester zum Thema Vegetation entwerfen die Studierenden mittels Bepflanzung einen Platz, der Raum, Dichte und Zeit wahrnehmbar macht.				
Lernziel	Die Studierenden erwerben Fähigkeiten im subjektiven Lesen von Stadtlandschaft. Die Arbeit am Modell ist wesentlicher Teil des Entwurfsprozesses.				
Voraussetzungen / Besonderes	Die Wahlfacharbeit ist die Weiterentwicklung und Vertiefung des Wahlfachs Pairi-daeza Schwelle.				
063-0173-10L	Raumkonzepte in Film und Architektur (Wahlfacharbeit) ■ <i>Wahlfacharbeit für Master-Studierende</i>	W	5 KP	11A	W. Schett, D. E. Agotai Schmid
Kurzbeschreibung	In drei Wahlfächern muss je eine Wahlfacharbeit (Seminararbeit) verfasst werden. Wahlfacharbeiten dienen der eigenständigen Auseinandersetzung mit den Inhalten der entsprechenden Wahlfächer.				
063-0169-10L	Seminar Architekturkritik (Wahlfacharbeit) ■ <i>Wahlfacharbeit für Master-Studierende</i>	W	5 KP	11A	L. Stalder, R. D. Geiser, M. Stierli
Kurzbeschreibung	In drei Wahlfächern muss je eine Wahlfacharbeit (Seminararbeit) verfasst werden.				
Lernziel	Wahlfacharbeiten dienen der eigenständigen Auseinandersetzung mit den Inhalten der entsprechenden Wahlfächer und setzen eine wissenschaftliche Einarbeitung in die Thematik voraus. Der Umfang einer Wahlfacharbeit beträgt in der Regel zwanzig bis dreissig Seiten.				
Voraussetzungen / Besonderes	Wir bitten interessierte Studierende direkt mit uns einen Termin zu vereinbaren, um mögliche Projekte zu besprechen.				
063-0813-10L	Soziologie (Wahlfacharbeit) ■ <i>Wahlfacharbeit für Master-Studierende</i>	W	5 KP	11A	C. Schmid
Kurzbeschreibung	Individuelle Wahlfacharbeit im Anschluss an ein Masterwahlfach Soziologie III.				
Lernziel	Diplomwahlfacharbeiten im Fach Soziologie sind schriftliche Arbeiten, die sich an den Kriterien des wissenschaftlichen Arbeitens in den Sozialwissenschaften orientieren. Sie sollen den in den Sozialwissenschaften gültigen Standards entsprechen. Um dieses Ziel zu erreichen, werden die Studierenden in ihrer Arbeit intensiv angeleitet und betreut. Neben der inhaltlichen Auseinandersetzung besteht ein Lernziel der Diplomwahlfacharbeit darin, dass die Studierenden sich im korrekten Verfassen eines wissenschaftlichen Textes üben, sowohl was den Aufbau, die Form, die inhaltliche Kohärenz und die wissenschaftliche Gültigkeit betrifft.				
063-0515-10L	Bauphysik IV: Städtebauphysik und Niedrigenergie-Gebäude (Wahlfacharbeit) ■ <i>Wahlfacharbeit für Master-Studierende</i>	W	5 KP	11A	J. Carmeliet
Kurzbeschreibung	In drei Wahlfächern muss je eine Wahlfacharbeit (Seminararbeit) verfasst werden. Wahlfacharbeiten dienen der eigenständigen Auseinandersetzung mit den Inhalten der entsprechenden Wahlfächer.				
Lernziel	Die Absicht der Wahlfacharbeit ist es, das Verständnis der spezifischen Problemstellungen in der Städtebauphysik oder bei der Planung von Niedrigenergie-Gebäuden zu fördern. Mögliche Themen wären: Wind- und thermischer Komfort in bebauter Umgebung, Wärmeinseln, Durchlüftung, Schlagregen, Schadstoffverteilung, Neue Technologien für Niedrigenergie-Gebäude, Planung von Gebäudesystemen, optimierte Steuerung. Die Arbeit kann Computer-Modellierung oder das Testen von Modellen im Labor beinhalten.				
Voraussetzungen / Besonderes	Das Thema der Wahlfacharbeit muss zwingend vor Beginn der Arbeit mit dem Lehrstuhl abgesprochen und von diesem genehmigt werden.				
063-0627-10L	Theorie der Landschaft/des Gartens (Wahlfacharbeit) ■ <i>Wahlfacharbeit für Master-Studierende</i>	W	5 KP	11A	C. Girot

Kurzbeschreibung	Die Wahlfacharbeit dient der weiterführenden Auseinandersetzung mit den Themen des Wahlfachs. In Theorie und Geschichte wird eine schriftliche Wahlfacharbeit im Umfang von 30-40 Seiten verfasst. Im Rahmen der Wahlfacharbeit Theorie und zeitgenössischer Entwurf wird ein landschaftsarchitektonisches Konzept entwickelt und publiziert.				
Lernziel	Diese Wahlfacharbeit soll Studierenden die Möglichkeit geben, ihr theoretisches Wissen und ihre Entwurfsergebnisse im Bereich der Landschaftsarchitektur weiter zu vertiefen.				
Voraussetzungen / Besonderes	In diesem Semester findet der Kurs der " Theorie und zeitgenössischer Entwurf" bei Sion, im Kanton Wallis, statt. Erfahrung in Landschaftsarchitektur und/oder im grossmassstäblichen Entwerfen ist Voraussetzung für die Teilnahme!				
063-0619-10L	Urban Mutations on the Edge (Thesis Elective) ■ <i>Wahlfacharbeit für Master-Studierende</i>	W	5 KP	11A	M. Angéil
Kurzbeschreibung	In drei Wahlfächern muss je eine Wahlfacharbeit (Seminararbeit) verfasst werden. Wahlfacharbeiten dienen der eigenständigen Auseinandersetzung mit den Inhalten der entsprechenden Wahlfächer.				
063-0165-10L	Wohnen (Wahlfacharbeit) ■ <i>Wahlfacharbeit für Master-Studierende</i>	W	5 KP	11A	M. A. Glaser, D. Eberle
Kurzbeschreibung	In der gemeinsamen Diskussion, Textlektüre und in den Wahlfacharbeiten wird Wohnen in seinen komplexen Zusammenhängen analysiert: Architektonische, kulturelle, soziale, technische und wirtschaftliche Gegebenheiten und Prozesse beeinflussen den Wohnungsbau und die praktizierten Wohnweisen.				
Lernziel	Die Studierenden erarbeiten zu einem selbst gewählten Thema aus dem Bereich Wohnen / Wohnungsbau / Wohnungswesen eine differenzierte Analyse. Sie sind in der Lage die Grundlagen wissenschaftlicher Arbeit anzuwenden, mittels einer Methode vorzugehen und die Ergebnisse und diese abschliessend zu reflektieren. Die Themen der Wahlfacharbeiten behandeln wichtige aktuelle Problemlagen und zeigen strukturierte Analysen und Lösungen auf.				
Inhalt	In der gemeinsamen Diskussion, Textlektüre und in den Wahlfacharbeiten wird Wohnen in seinen komplexen Zusammenhängen analysiert: Architektonische, kulturelle, soziale, technische und wirtschaftliche Gegebenheiten und Prozesse beeinflussen den Wohnungsbau und die praktizierten Wohnweisen.				
Literatur	Siehe LITERATURLISTE unter: http://www.wohnforum.arch.ethz.ch/lehre/wiss_wahlfach-wohnen.html				
Voraussetzungen / Besonderes	Zum methodischen Verfassen einer Wahlfacharbeit siehe das Merkblatt unter: http://www.wohnforum.arch.ethz.ch/lehre/wiss_wahlfach-wohnen.html				
063-0223-10L	Zeichnen (Wahlfacharbeit) ■ <i>Wahlfacharbeit für Master-Studierende</i>	W	5 KP	11A	K. Sander, F. Gross
Kurzbeschreibung	Eine Wahlfacharbeit im Zeichnen ist eine künstlerische Auseinandersetzung mit Forschungscharakter. Dabei wird ein vom Studierenden gewähltes Thema, eine zeichnerische Aufgabe oder künstlerische Fragestellung vertieft und im Arbeitsprozess dokumentiert.				
Lernziel	Verbindung von handwerklich/technischem Verfahren mit ästhetischer Reflexion / Entfaltung der schöpferischen Phantasie im prozesshaften Arbeiten / Lösung formaler und ästhetischer Fragen / Originalität, Produktivität und Flexibilität				
063-0175-10L	Alte Konstruktionen neu gedacht (Wahlfacharbeit)	W	5 KP	11A	A. Spiro, U. Thönnissen, P. Unruh
Kurzbeschreibung	Die Wahlfacharbeit baut auf dem Wahlfach auf und beinhaltet den Entwurf und die Fertigung mit einem digitalen Entwurfswerkzeug sowie die bauliche Umsetzung eines oder mehrerer Pavillons auf dem ETH Science City Campus.				
Lernziel	<ol style="list-style-type: none"> 1. Verstehen des digitalen Werkzeugs 2. Arbeiten mit dem Werkzeug 3. Integration von Statik und Fertigung 4. Bau eines innovativen Projekts, Feedback zu vorherigen Schritten 				
063-0369-10L	Theorie des Städtebaus (Wahlfacharbeit) (V.M.Lampugnani) ■	W	5 KP	11A	E. Perotti, K. Frey
Kurzbeschreibung	Theoretikerinnen des Städtebaus (18.-21. Jahrhundert). Die Aufgabe im Seminar besteht darin, die von Frauen verfassten Texte zur Stadt zu analysieren, vergleichen und mit verschiedenen wissenschaftlichen Methoden zu interpretieren.				
Lernziel	Lernziel ist der wissenschaftliche Umgang mit theoretischen Schriften zur Stadt; von der Programmschrift über Erläuterungstexte bis hin zu literarischen Vorlagen.				
063-0367-10L	Geschichte des Städtebaus (Wahlfacharbeit) ■	W	5 KP	11A	V. Magnago Lampugnani
Kurzbeschreibung	In drei Wahlfächern muss je eine Wahlfacharbeit (Seminararbeit) verfasst werden. Wahlfacharbeiten dienen der eigenständigen Auseinandersetzung mit den Inhalten der entsprechenden Wahlfächer.				
Lernziel	Ziel der Wahlfacharbeit ist es, wissenschaftliches Arbeiten zu erlernen. Dies besteht sowohl in einer inhaltlichen Strukturierung, wie auch im Einhalten gewisser wissenschaftlicher Regeln.				
Voraussetzungen / Besonderes	Einer Anmeldung zum Wahlfach muss ein Gespräch mit einem der Assistenten des Lehrstuhls vorangehen. Es ist daher vor einer Anmeldung ratsam Kontakt zu einem der Betreuungsassistenten aufzunehmen.				
063-0115-10L	Gebäudetechnik (Wahlfacharbeit) ■ <i>Wahlfacharbeit für Master-Studierende</i>	W	5 KP	11A	H. Leibundgut
Kurzbeschreibung	In der Wahlfacharbeit wird das erlernte Wissen aus der Vorlesungsreihe Technische Installationen konkret angewendet. Unter spezifischer Fragestellung wird ein Teilbereich der Gebäudetechnik vertieft. Die Aufgabenstellung wird individuell abgesprochen. Als Arbeitsgrundlage können eigene Entwurfsprojekte dienen, die auf das Ziel eines emissionsfreien Gebäudebetriebs hin untersucht werden.				
Lernziel	Lernziele sind die Herausforderungen, die mit diesen Aspekt der Nachhaltigkeit entstehen, zu verstehen, die daraus entstehenden technischen Elemente zu dimensionieren und als Teil in Architektur umzusetzen.				

► Seminarwochen

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
051-0911-10L	Seminarwoche Herbstsemester 2010	W	1 KP	3A	Dozent/innen
Kurzbeschreibung	Mit verschiedenen Lehrinhalten, obligatorisch für Studierende aller Semester.				
Lernziel	Die Studierenden werden in die Lage versetzt, eng umschriebene Sachfragen in kleinen Unterrichtsgruppen und in direktem Kontakt mit den Dozierenden an spezifischen Orten zu diskutieren.				

► Pflichtwahlfach Geistes-, Sozial- und Staatswissenschaften

siehe Studiengang Pflichtwahlfach GESS

► Master-Arbeit

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
051-0141-00L	Master-Arbeit ■	O	30 KP	40D	Professor/innen
	<i>Zur Master-Arbeit wird nur zugelassen, wer:</i>				
	<i>a. das Bachelor-Studium erfolgreich abgeschlossen hat;</i>				
	<i>b. allfällige Auflagen für die Zulassung zum Master-</i>				

Studiengang erfüllt hat.

Kurzbeschreibung	Die Master-Arbeit umfasst einen schriftlichen Lösungsvorschlag zu einem im Master-Arbeitsprogramm umschriebenen Problem aus den Arbeitsbereichen eines Architekten/einer Architektin.
Lernziel	Die Masterarbeit muss eine individuelle Leistung darstellen und die Fähigkeit der Studierenden zu selbständiger Entwurfsarbeit aufzeigen.

► **Wahlfächer**

►► **Architektur / Gestaltung**

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
051-0621-10L	Architektur und Digitale Fabrikation	W	4 KP	4G	F. Gramazio, M. Kohler
Kurzbeschreibung	Die digitale Fabrikation ermöglicht die direkte Produktion ab Daten. In dieser Entwicklung nimmt der Architekt, als Autor dieser Daten, eine Schlüsselrolle ein. Im Wahlfach werden gezielt Strategien für die Architekturproduktion mittels algorithmischer Entwurfswerkzeuge und computergesteuerter Herstellungsmethoden entwickelt.				
Lernziel	Ziel des Wahlfachs ist das Erlernen grundlegender Herangehensweisen an das Entwerfen mit Wissen über digitale Produktionsbedingungen und deren kreativer Einsatz in einer Aufgabe zu einem wechselnden Thema.				
Inhalt	Mit dem Begriff Digitale Materialität benennen wir eine sich abzeichnende Veränderung im Ausdruck von Architektur. Materialität ist zunehmend mit digitalen Eigenschaften angereichert, die in der Stofflichkeit gebauter Architektur eine prägende Wirkung entfalten. Digitale Materialität entsteht durch das Wechselspiel zwischen digitalen und materiellen Prozessen beim Entwerfen und Bauen. Aus der Synthese zweier scheinbar separater Welten der digitalen und der materiellen entstehen neue Selbstverständlichkeiten. Daten und Material, Programmierung und Konstruktion werden ineinander verflochten. Ermöglicht wird diese Synthese durch die digitale Fabrikation. Sie erlaubt dem Architekten, den Aufbauprozess von Material bereits mit den Entwurfsdaten zu steuern. Das Material wird dabei mit Informationen angereichert, es wird informiert. Architekten haben es künftig in der Hand, zu entscheiden, wie weit sie in Herstellungsprozesse eingreifen und sie gestalten wollen. Eine neue Situation entsteht, die das Berufsbild und die Möglichkeiten des Architekten verändert.				
Skript	Das Skript wird vom Lehrstuhl bereitgestellt und kann am ersten Termin des Wahlfachs erworben werden.				
051-0177-10L	Measure <i>We meet between 15h and 17h dressed for outdoor for a series of practical exercises and personal reflections</i>	W	2 KP	2G	T. Emerson
Kurzbeschreibung	In this elective we shall acquaint ourselves with measure as a product of human experience in a series of actions or situations in order to measure ourselves in relation to each other and our environment.				
Lernziel	We shall use our great number as the primary instrument of measure and reflect on how relations of human experience and scientific faith has shaped our world and how we operate within it.				
051-0219-10L	Künstlerisches Denken und Arbeiten ■	W	2 KP	2S	K. Sander, N. Freiherr von Rosen
Kurzbeschreibung	Zeitgenössische Kunst und Raum.				
Lernziel	Der weisse Raum ist ein zentraler Bestandteil der zeitgenössischen Kunst und Architektur. Er ist nicht nur eine Raumkonvention, sondern auch eine Bezugsgröße für künstlerische Strategien. Dieses Verhältnis von Kunst und Raum hat der Künstler Brian O'Doherty in seiner Aufsatzreihe "Inside the White Cube" (dt.: In der weissen Zelle) 1976 beschrieben. Diese Beschreibung wird ein Ausgangspunkt sein, von dem aus aktuelle künstlerische Positionen erkundet und Raumsituationen in ihrem Kontext hinterfragt werden. In Auseinandersetzung mit Kunstkritikern, Künstlern, Kuratoren und Galeristen vor Ort wird die Themenstellung vertieft. (das Wahlfach ist auf 20 Teilnehmer beschränkt)				
Voraussetzungen / Besonderes	Die Teilnehmerzahl ist auf 20 Personen begrenzt. Anmeldung für die Teilnahme am Seminar zudem in Absprache mit dem Dozenten: vonrosen@arch.ethz.ch				
051-0173-10L	Raumkonzepte in Film und Architektur	W	1 KP	1S	W. Schett, D. E. Agotai Schmid
Kurzbeschreibung	Das Seminar beschäftigt sich mit räumlichen Phänomenen an der Schnittstelle von Film und Architektur. Es analysiert die wechselseitige Einflussnahme dieser beiden Medien, stellt die Wahrnehmungsdispositionen und Wirkungsmechanismen einander gegenüber und schärft den Blick für eine differenzierte Raumbetrachtung.				
Lernziel	Die Betrachtung filmischer Raumsituationen und Bewegungsmomente eröffnet neue Sichtweisen auf die Architektur, welche anhand von Filmanalysen und experimentellen Aufgabenstellungen vertieft werden. Im Seminar werden räumliche Gestaltungsmittel wie der Schnitt oder die Kadrierung vorgestellt und unter wahrnehmungstheoretischen Gesichtspunkten diskutiert. Medial geprägte Wahrnehmungs- und Wirkungsformen lassen sich so in eine kulturgeschichtliche Entwicklung einbinden und führen zu einer Raumbetrachtung, welche über die Grenzen der Architektur hinaus weist und dem Entwurfsprozess neue Impulse verleiht.				
051-0169-10L	Seminar Architekturkritik	W	2 KP	2G	L. Stalder, R. D. Geiser, M. Stierli
Kurzbeschreibung	Das Seminar vermittelt den Studierenden Möglichkeiten und Grenzen der Architekturkritik. Die Lehrveranstaltung umfasst die theoretische Reflexion, Diskussionen am Objekt sowie Textarbeit.				
Lernziel	Das Ziel der Veranstaltung ist ein doppeltes: Vom mündlichen Diskurs über die schriftliche Rezension bis hin zum Bild als Medium der Kritik werden die Studierenden einerseits verschiedene Formen des kritischen Umgangs mit Architektur kennen und anwenden lernen. Andererseits soll anhand der Lektüre und Diskussion theoretischer und historischer Texte die Praxis der Architekturkritik selbst reflektiert werden.				
Inhalt	Das Seminar gliedert sich in drei Abschnitte. In einer ersten Phase werden die theoretischen Grundlagen anhand der Lektüre und Diskussion einschlägiger Texte und von Referaten erfahrener Kritikerinnen und Kritiker erarbeitet. In einem zweiten Schritt werden Bauten vor Ort besucht, um anhand der direkten räumlichen und visuellen Erfahrung ein Begriffsinstrumentarium für die Kritik zu entwickeln. Schliesslich rückt im dritten Teil das Handwerk in den Vordergrund, indem die Studierenden eigene Rezensionen verfassen, die veröffentlicht werden sollen.				
Skript	Wird zu Beginn der Veranstaltung an die Studierenden verteilt.				
Voraussetzungen / Besonderes	Um aktive Textarbeit und Diskussion zu ermöglichen, ist das Seminar auf maximal 30 Teilnehmende beschränkt. Interessierte Studierende sind gebeten, bis spätestens 20. September 2010 ein Motivationsschreiben von einer Seite einzureichen (geiser@gta.arch.ethz.ch; stierli@arch.ethz.ch).				
051-0235-10L	Architekturtheorie: For the "Third World": Architekturtransfer aus Ost und West im Kalten Krieg	W	2 KP	2G	A. Moravanszky
Kurzbeschreibung	Das Seminar untersucht den Wissenstransfer in Architektur und Städtebau am Beispiel ausgewählter Fallbeispiele in Nordafrika und im Mittleren Osten ab 1960.				
Lernziel	Der Begriff der Dritten Welt wurde im Kalten Krieg für Länder verwendet, die keinem der beiden grossen politischen Blöcke zuzuordnen waren. Viele der so bezeichneten Staaten in Afrika und Asien erreichten erst um 1960 herum ihre Unabhängigkeit von den früheren Kolonialmächten und strebten nach politischer Identität und Modernisierung. Vor dem Hintergrund des Kalten Kriegs verband sich Entwicklungshilfe aus Ost und West mit konkurrierender politischer Einflussnahme. Architekten, Urbanisten und Ingenieure spielten eine wesentliche Rolle in diesem Prozess, vom Einsatz präfabrizierter Bauteile bis zur Planung und Erstellung ganzer Städte.				
Skript	Ein Seminarreader zum Seminar wird Anfang Semester zur Verfügung stehen.				
Voraussetzungen / Besonderes	Die Teilnehmeranzahl ist aufgrund der Form eines Forschungsseminars auf 30 Personen beschränkt. Bei Überbelegung kommt ein Losverfahren zum Einsatz.				

051-0223-10L	Zeichnen, A-Kurs ■	W	2 KP	2U	K. Sander, F. Gross
Kurzbeschreibung	Im Zeichnen sollen künstlerische Ideen und Fähigkeiten der Studierenden erkundet und entwickelt werden. Dabei werden verschiedene Techniken und Methoden erprobt.				
Lernziel	Vertiefung eigenständiger Ausdrucksmöglichkeiten auf dem Gebiet der Zeichnung, gestalterische Flexibilität und Kenntnisse in den Bereichen Arbeitsstrategie und Wirkungsästhetik.				
051-0731-10L	CAAD Theorie (L.Hovestadt)	W	2 KP	2G	L. Hovestadt
Kurzbeschreibung	In diesem Kurs findet eine Einführung ins Programmieren mit der Absicht statt, das Programmieren als Formulierung einer Absicht zu verstehen, welche zu architektonischen Resultaten führt. Dazu werden einerseits grundlegende Techniken erläutert und Elemente der Graphikprogrammierung eingeführt. Andererseits werden auch Methoden gelehrt, welche es erlauben Ideen in Programme umzusetzen.				
Lernziel	Der Einsatz von Computern in der Architektur wird immer allgegenwärtiger; die Hardware preiswerter, die Software einfacher. In diesem Kurs werden Praktiken jenseits der Routinen herkömmlicher, kommerzieller Softwaresysteme vermittelt. CAAD theorie untersucht die wechselseitigen Abhängigkeiten von Programmiermethoden und architektonischem Entwerfen im praktischen Experiment. Das Wahlfach besteht aus Vorlesungen, Übungen und einer individuellen Abschlussarbeit.				
Inhalt	http://www.caad.arch.ethz.ch WINTERSEMESTER: In diesem Kurs findet eine Einführung ins Programmieren mit der Absicht statt, das Programmieren als Formulierung einer Absicht zu verstehen, welche zu architektonischen Resultaten führt. Dazu werden einerseits grundlegende Techniken erläutert und Elemente der Graphikprogrammierung eingeführt. Andererseits werden auch Methoden gelehrt, welche es erlauben, Ideen in Programme umzusetzen. Obwohl im Kurs die Programmiersprache c++ und eine spezielle Programmierumgebung verwendet wird, kann ein grosser Teil des Gelernten ebenfalls für andere Sprachen und Umgebungen verwendet werden.				
Skript	http://www.caad.arch.ethz.ch				
Literatur	http://www.caad.arch.ethz.ch				
051-0733-10L	CAAD Praxis (L.Hovestadt)	W	2 KP	2G	L. Hovestadt
Kurzbeschreibung	Ziel ist die Anwendung von CAAD Instrumenten im Entwurf. Jedes Jahr wird anhand einer praxisrelevanten Aufgabenstellung untersucht, wie der Computer in verschiedenen Entwurfsphasen, von der Analyse bis zur Präsentation, zum Einsatz kommen kann.				
Lernziel	Ziel ist die Anwendung von CAAD Instrumenten im Entwurf. Jedes Jahr wird anhand einer praxisrelevanten Aufgabenstellung untersucht wie der Computer in verschiedenen Entwurfsphasen, von der Analyse bis zur Präsentation, zum Einsatz kommen kann. Bereits bei der Analyse spielt das Netzwerk und seine multimedialen Möglichkeiten eine wichtige Rolle. Die gestalterische Formulierung führt von den Möglichkeiten des interaktiven 2d Skizzierens, des Scanning, Image Processing bis zum 3d Modellieren. Im Bereich Präsentation stehen Rendering, Animation, 3d Rapid Prototyping und Internetpräsentationen sowie Plotten im Zentrum. caad Praxis wird mit dem Diplomwahlfach caad Entwurf nicht überlappen, vielmehr wird es die vertiefte Anwendung der Prinzipien im Entwurf demonstrieren. Die Studierenden benötigen Kenntnisse der Prinzipien, die sie im Fach «caad Entwurf» im Wintersemester erwerben können.				
Inhalt	http://www.caad.arch.ethz.ch				
Skript	http://www.caad.arch.ethz.ch				
Literatur	http://www.caad.arch.ethz.ch				

►► Konstruktion / Bautechnik

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
051-0777-10L	Bauprozess: Ausführung	W	2 KP	2G	S. Menz
Kurzbeschreibung	Baustellenbesuche und interdisziplinäre Vorträge zu den Themen Kommunikation, Komplexität, Landschaft und Investition bestimmen den Workshop. Zudem wird der Begriff Prozess durch Besuche im produzierenden Gewerbe anschaulich dargestellt.				
Lernziel	Das Wahlfach thematisiert den Bauprozess anhand aktueller und architektonisch relevanter Beispiele. Die Professur versteht sich als Moderator zwischen den am Bau Beteiligten und den Studierenden. Eine aktive Mitarbeit der Teilnehmer wird erwartet.				
Inhalt	Das Wahlfach thematisiert den Bauprozess anhand aktueller und architektonisch relevanter Beispiele. Dabei bilden Baustellenbesuche mit eingehender Analyse und Diskussion der Vorgänge den Hauptschwerpunkt des Wahlfachs. Interaktive Workshops zu allgemeinen Fragestellungen in der Ausführungsphase sowie zu Themen der Koordination, der Logistik und der Bauleitung ergänzen die Baustellenbesuche und bilden das theoretische Fundament. Zudem werden die Abläufe im Herstellungsprozess auf der Baustelle mit Besuchen im produzierenden Gewerbe in Beziehung gesetzt. Die Professur versteht sich als Moderator zwischen den am Bau Beteiligten und den Studierenden. Eine aktive Mitarbeit der Teilnehmer wird erwartet.				
Literatur	Die einzelnen Veranstaltungen sind unter www.bauprozess.arch.ethz.ch publiziert. Sacha Menz (Hrsg.), Drei Bücher über den Bauprozess, vdf Hochschulverlag an der ETH Zürich, 2009 Literaturrempfehlungen unter www.bauprozess.arch.ethz.ch				
Voraussetzungen / Besonderes	Die Veranstaltung ist auf 40 Studenten limitiert. Anmeldung an Andreas Loscher loscher@arch.ethz.ch				
051-0767-10L	Bauprozess: Planung	W	2 KP	2G	S. Menz
Kurzbeschreibung	Anhand eines Semesterthemas werden Aufgaben und Herausforderungen in Planung und Ausführung dargestellt.				
Lernziel	Thema HS10: Baustandards Kennenlernen von Grundlagen, Modellen und Terminologien des Bau- und Planungsprozesses.				
Inhalt	Welchen Verordnungen, Gesetzen, Faustregeln, Normen und standardisierten Grössen begegnen wir im Planungsprozess, vom Vorprojekt bis hin zum Abschluss der Detailplanung? Diese Baustandards stehen im Mittelpunkt des Wahlfachs Bauprozess:Planung. Mit Fallbeispielen aus den verschiedenen Phasen des Planungsprozesses wird deren Bedeutung und Einfluss auf den Entwurfs- und Planungsprozess dargestellt.				
Literatur	Sacha Menz (Hrsg.), Drei Bücher über den Bauprozess, vdf Hochschulverlag an der ETH Zürich, 2009 Literaturverzeichnis unter www.bauprozess.arch.ethz.ch .				
Voraussetzungen / Besonderes	Die Veranstaltung ist auf 40 Studenten limitiert. Anmeldung an Patrick Filipaj, filipaj@arch.ethz.ch				
051-0525-10L	Baumaterialien II: Holz und Kunststoffe	W	2 KP	2V	J. Carmeliet, P. Richner, T. A. Zimmermann Schütz
Kurzbeschreibung	Es werden die Eigenschaften der Baustoffe Holz, Polymere und Composites vertieft behandelt. Kenntnisse zur zeitgemässen Anwendung dieser Baustoffe in der Architektur und im Bauwesen werden anhand von theoretischen Betrachtungen, praktischen Beispielen und mit Bezug zu aktuellen Forschungsprojekten vermittelt.				

Lernziel	<p>Holz: Sie lernen wichtige Kenngrößen und Eigenschaften von Holz und Holzwerkstoffen (HWS) und ihre Bedeutung für das Materialverhalten in der Anwendung kennen. Aus der Kenntnis des Materialverhaltens können Sie die Beurteilung der Einsatzmöglichkeiten von Holz und HWS ableiten. Sie kennen die Mechanismen und Folgen verschiedener physikalischer Beanspruchungen auf Holz und können Beanspruchungsbedingungen beim Einsatz von Holz in Innen- und Aussenanwendungen ableiten. Sie lernen die organisatorischen, planerischen und materialspezifischen Massnahmen für die Gewährleistung einer ausreichenden Dauerhaftigkeit im Holzbau kennen, anwenden, und beurteilen (Holzschutzkonzept). Die Schulung und Entwicklung eines Gespürs für den adäquaten Umgang mit Holz und HWS im Bauwesen werden gefördert. Zudem sind Sie in der Lage, die Bedeutung von Holz als Ressource volkswirtschaftlich und im Sinne der Nachhaltigkeit einschätzen.</p> <p>Kunststoffe: Sie lernen die grundlegenden Eigenschaften von polymeren Baustoffen und deren Bedeutung für den Einsatz im Bau kennen. Damit bekommen sie die Grundlagen, um fallweise entscheiden zu können, welche Vor- und Nachteile polymere Baustoffe in einem spezifischen Anwendungsfall haben. Dazu gehört auch ein vertieftes Verständnis der relevanten Alterungs- und Degradationsmechanismen, denen polymere Baustoffe in der Praxis unterliegen. Nebst den übergeordneten Aspekten des Brandverhaltens und des Recyclings werden Sie die wichtigsten Anwendungen für Polymere im Bau kennen lernen: Rohre und Rohrleitungen, Dämmstoffe und Dichtungsbahnen, transparente Membranen, Beschichtungen und Klebstoffe.</p>
Inhalt	<p>Holz: gelesen von T.A. Zimmermann-Schütz Spezifische Eigenschaften und Merkmale von Massivholz und Holzwerkstoffen werden detailliert vermittelt. Es werden Kenntnisse vorgestellt, um diese Materialien funktions- und anforderungsgerecht in Bauanwendungen einzusetzen. Aktuelle Entwicklungen aus der Produkt- und Anwendungstechnologie und deren Einsatz im Holzbau werden erläutert und illustriert, und die Bedeutung der nachwachsenden Ressource Holz im nachhaltigen Bauen wird diskutiert.</p> <p>Kunststoffe: gelesen von P. Richner Vertiefung in die speziellen Eigenschaften der Thermoplaste, Duroplaste und Elastomere als Materialien in der Fassade, im Dach und in der Gebäudetechnik. Bevorzugte Anwendungen sind Kunststoffe für Sanitär- und Heizungssysteme, transparente Gebäudehüllen, Abdichtungssysteme, Faser verstärkte Kunststoffe.</p>
Skript	Detaillierte Vorlesungsunterlagen werden den Studierenden zur Verfügung gestellt.
Literatur	Eine Literaturliste zu den Vorlesungsteilen wird verteilt.
Voraussetzungen / Besonderes	Bemerkung: Für die Belegung als Wahlfacharbeit (Diplomwahlfacharbeit) sind beide Vorlesungen zur Baustoffkunde 2 (Vorlesungs Nr. 0525 (Holz, Polymere) und 0526 (Metalle, Glas) zu besuchen. Die Vorlesung Baustoffkunde 2 (Metalle, Glas) wird im Frühjahrssemester gelesen.
051-0415-10L	Kraft, Material, Form: Geschichte des Tragwerksentwurfs W 3 KP 3G J. Schwartz
Kurzbeschreibung	Die Vorlesung untersucht das sich über die Jahrhunderte wandelnde Verständnis von Form in der Architektur durch die Betrachtung des Zusammenspiels von innerem Kräftefluss, materialisierter Form und architektonischer Entwurfsidee.
Lernziel	Verstehen des Einflusses statischer Fragestellungen und Methoden auf das architektonische Formverständnis und Kennenlernen der wichtigsten historischen Referenzen sowie Verknüpfung dieser mit zeitgenössischen Fragestellungen.
Inhalt	Die Vorlesung untersucht das Zusammenspiel von innerem Kräftefluss, materialisierter Form und architektonischer Entwurfsidee. Die vielfältigen Aspekte des sich wandelnden Verständnisses von gebauter Form sollen dabei anhand unterschiedlicher thematischer Schwerpunkte betrachtet werden wie etwa der Herausbildung einer materialgerechten Formensprache als Resultat einer direkten Übertragung und anschliessenden Anpassung von konstruktiven Methoden, der zunehmenden wissenschaftlichen Beschreibung von inneren Kräfteflüssen und der damit verbundenen Frage der Optimierung oder die gezielte Anwendung von physikalischen und digitalen Experimenten zum Studium der Beziehung von Kraft und Form. Ziel der Auseinandersetzung ist ein Kennenlernen der wichtigsten historischen Referenzen und eine Verknüpfung dieser mit zeitgenössischen Fragestellungen.
051-0761-10L	Konstruktionswissen im Bestand W 2 KP 2G U. Hassler
Kurzbeschreibung	Themen konservatorischen Handelns können in der Architekturausbildung nur exemplarisch aufgezeigt werden. Das Wahlfach Konstruktionswissen im Bestand wird in diesem Semester nicht angeboten
Lernziel	Studierende der Architektur lernen im Wahlfach Konstruktionswissen im Bestand Methoden der Bauanalyse kennen, üben diese durch das Analysieren von Quellen und das Auswerten von Literatur. Sie ordnen die Erkenntnisse in Kontexte ein, entwickeln auf dieser Basis Strategien der Werterhaltung und lernen, Möglichkeiten kluger konservatorischer Massnahmen aufzuzeigen und zu bewerten.
Inhalt	Das Wahlfach soll künftig auf den im Grundstudium vermittelten Techniken und Verfahren aufbauen können und eine Vertiefung zu Themen der Denkmalpflege leisten. Im Gegensatz zu den im Master der Oberstufe vermittelten allgemeineren Themen des Bauens im Bestand stehen hier hochwertige Objekte im Zentrum der Betrachtung. Zentral ist neben der Vermittlung alternativer Analysemethoden die Erarbeitung von Kontextwissen (theoretisch, historisch, materiell und ingenieurwissenschaftlich) sowie die Verknüpfung der Analyse mit der Konzeptfindung für Erhaltung und Weiternutzung.
051-0515-10L	Building Physics IV: Urban Physics W 1 KP 1G J. Carmeliet <i>Ersetzt: Spezialfragen Bauphysik</i>
Kurzbeschreibung	Urban physics: - wind, wind comfort, natural ventilation, driving rain, heat islands and energy use in the urban context.
Lernziel	- Basic knowledge of wind, wind comfort, natural ventilation, driving rain, heat islands and energy use in the urban context. - Application of the knowledge by case studies.

Inhalt	<p>1. urban design: energy, comfort, pollutants and heat islands</p> <ul style="list-style-type: none"> * climatic change, heat islands, urban microclimate and energy * urban design to reduce heat island effects <p>2. wind, wind comfort and ventilation</p> <p>wind</p> <ul style="list-style-type: none"> * wind in the atmospheric boundary layer * building aerodynamics * prediction methods: wind tunnel and computational fluid dynamics <p>wind comfort</p> <ul style="list-style-type: none"> * methodology * case studies wind comfort <p>ventilation</p> <ul style="list-style-type: none"> * ventilation of street canyons * ventilation of buildings <p>3. rain</p> <ul style="list-style-type: none"> * Rain, wind driven rain and durability * Modelling of wind driven rain * Wind blocking effect * Case studies * Windows: driving rain, run-off and rain penetration * Run-off from vertical and
--------	--

051-0175-10L	Alte Konstruktionen neu gedacht	W	2 KP	2G	A. Spiro, U. Thönnissen, P. Unruh
Kurzbeschreibung	Das Wahlfach "Alte Konstruktionen neu gedacht" untersucht historische Baukonstruktionen und ihre Potentiale für das heutige Bauen. Es handelt sich um ein Lehrprojekt, das die Disziplinen Baugeschichte, Architektur und Bauingenieurwesen verbindet und über die bauliche Umsetzung sowohl die Lehre als auch die Forschung bereichern soll.				
Lernziel	Im Wahlfach geht es um die Untersuchung von Konstruktionen, die durch den Einsatz kurzer Elemente aus Holz grosse Spannweiten effizient überbrücken. In der Geschichte wurden diese Techniken im Zuge einer sich verschärfenden Holzknappheit oder aus beschränkten Möglichkeiten des Transports und der Montage entwickelt. Heute sind sie für die Wertschöpfung des Waldes wieder interessant, weil auf lokale Holzressourcen, minderwertiges Holz und auch auf Holzverschnitt zurückgegriffen werden kann. Die handlichen Elementgrößen erlauben zudem einen einfachen und schnellen Aufbau.				
Inhalt	<p>1. Basiswissen: Bauen mit kurzen Holzbauteilen in der Geschichte im allgemeinen und Verstehen im konkreten Fall des Hebelstabsystems</p> <p>2. Anwendung in analogen Modellen</p> <p>3. Umsetzung in kleinem Bauprojekt</p> <p>Das Forschungsprojekt mit dem Arbeitstitel "Objects in Mirror are closer than they appear" beschäftigt sich mit traditionellen Konstruktionen, die im Laufe der Geschichte in Vergessenheit geraten sind. In verschiedenen Teilprojekten sollen deren Potentiale entdeckt und weiterentwickelt werden.</p> <p>Beim Teilprojekt I geht es um die Untersuchung von Konstruktionen, die durch den Einsatz kurzer Elemente aus Holz grosse Spannweiten effizient überbrücken. In der Geschichte wurden diese Techniken im Zuge einer sich verschärfenden Holzknappheit oder aus beschränkten Möglichkeiten des Transports und der Montage entwickelt. Heute sind sie für die Wertschöpfung des Waldes wieder interessant, weil auf lokale Holzressourcen, minderwertiges Holz und auch auf Holzverschnitt zurückgegriffen werden kann. Die handlichen Elementgrößen erlauben zudem einen einfachen und schnellen Aufbau.</p> <p>Im Fokus stehen die sogenannten Hebelstabwerke.</p> <p>Über die Arbeit an einem Entwurf sollen die Studierenden mit dem Forschungsgegenstand der Hebelstabwerke konfrontiert werden und auf spielerische Art und Weise die Gesetzmässigkeiten des Konstruktionsprinzips kennenlernen. Im nächsten Schritt soll mit einem in der Forschung entwickelten und an das Lehrprojekt angepassten digitalen Planungsinstrument gearbeitet werden.</p> <p>Um die Forschung der ETH auf dem Science City Campus sichtbar zu machen, soll das Wahlfach als Ergebnis die bauliche Umsetzung eines Projektes beinhalten. Es handelt sich um ein Lehrprojekt, das die Disziplinen Baugeschichte, Architektur und Bauingenieurwesen verbindet und über die bauliche Umsetzung sowohl die Lehre als auch die Forschung bereichern soll.</p>				

►► Planung / Umweltgestaltung

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
051-0667-10L	Fallstudien zum urbanen Raum: City as Loft	W	2 KP	2G	K. Christiaanse
Kurzbeschreibung	An der Schnittstelle zwischen Architektur und Städtebau setzen die workshopartig aufgebauten Seminarien auf die Untersuchung zeitgenössischer urbaner Phänomene und die Entwicklung im Entwurf einsetzbarer Methoden und Werkzeuge.				
Lernziel	Ziel ist die Erarbeitung nachhaltiger Strategien für die Städtebaupraxis, welche die veränderten gesellschaftlichen Tendenzen kreativ in dynamische Planungs- und Steuerungsprozesse integrieren sollen.				
051-0725-10L	Information Architecture: Articulating Urban Complexities	W	3 KP	3U	G. Schmitt
Kurzbeschreibung	Through the use of parametric design tools diverse strategies for radical urban development and transformation can be investigated. Many large architectural companies today use these tools to support their design process. The exercise will provide students with valuable knowledge, which they can use in their future work.				
Lernziel	Students will learn how to use script-based techniques in urban and architectural design. Rhinoscript and other tools will be used as a platform to explore the concepts and possibilities of scripting. In this course students will get familiar with a powerful tool, which makes it possible to store and operate a large amount of data and translate it into the form of future designs through code-based methods.				
Inhalt	Students will learn to build basic blocks of code, and how to combine them to form a working script; and how to add, run and debug scripts in Rhino. During the course students will be asked to develop their own designs using code-based methods. For image production, students will be introduced to the V-Ray rendering application. The final presentation of the project will include design concept specifications; physical models using digital fabrication methods (3D printer, lasercutter, etc.) and a video. Presentation will take place in the Value Lab.				
Literatur	Further Information http://www.ia.arch.ethz.ch				
Voraussetzungen / Besonderes	3 ECTS upon 80 % course attendance and successful completion of the project				
051-0723-10L	Informationsarchitektur: Simulating Urban Design Futures	W	1 KP	1V	G. Schmitt

Kurzbeschreibung	Informationsarchitektur als Weiterentwicklung von Computer Aided Architectural Design. Vorstellung und Anwendung von Konzepten, Methoden und Techniken im Entwurf, in der Kommunikation und in der Visualisierung. Schwerpunkt auf der visuellen, quantitativen und qualitativen Simulation von Architektur und Zukunftsstädten.				
Lernziel	Studierende erhalten Einblick in die nächste Generation von Designprozessen für Architekten sowie in neue Konzepte des Informationsmanagements. Sie erlernen die neuen Rolle der Information und der Architektur: Information und Simulation in der Architektur als Mittel, Unsichtbares sichtbar zu machen, und Architektur als Metapher und Ordnungssystem, die gigantischen neu entstehenden Datenmengen der Informationsgesellschaft zu strukturieren. Die Vorlesungen sind interaktiv gestaltet und behandeln sowohl visionäre Fallstudien als auch neue Entwurfstechniken. Die Studierenden lernen das neue Gebiet der Informationsarchitektur kennen und begreifen. Sie erwerben Fähigkeiten in Forschung und Informationsmanagement, die zukünftige ETH-ArchitektInnen auszeichnen werden.				
Inhalt	Der Wahlfachkurs bietet eine theoretische und praktische Einführung in die neue Thematik der Informationsarchitektur. Inspiriert von zahlreichen realen und virtuellen Beispielen werden die Anwendung und Folgen einer Verschmelzung von digitalem Informationsraum und physikalischer Architektur thematisiert und diskutiert. Der erste Teil der Vorlesung behandelt die Ursprünge und den Stand der Anwendung in der Architektur im schnell wachsenden Gebiet Informationsarchitektur, einschliesslich des Besuchs der historischen Ursprünge. Der zweite Teil fokussiert auf die Simulation, die für den Entwurf von komplexen Systemen wie Gebäuden und Städten rasch an Bedeutung gewinnt. Den dritten Teil bilden Gastvorlesungen zweier ausgewiesener Experten, die Informationsarchitektur in der Praxis entwickeln. Weiterführende Informationen können auf der Website des Lehrstuhls http://www.ia.arch.ethz.ch bezogen werden.				
Literatur	Weiterführende Informationen können auf der Website des Lehrstuhls http://www.ia.arch.ethz.ch bezogen werden.				
051-0625-10L	Landscape Video ■ <i>Neuer Fachname (bisher: Wahrnehmung in der Landschaftsarchitektur)</i>	W	2 KP	2G	C. Girot
Kurzbeschreibung	Video wird als Instrument zur Schulung der Wahrnehmung eingesetzt. Die Analyse der Sehkonventionen ist die Basis der adäquaten Darstellung der Landschaft. Die Videoarbeiten untersuchen diese Konventionen und deren Auswirkung auf die Entwurfsarbeit.				
Lernziel	Durch Videokamera, Ton und Schnitt wird die zeitgenössische Wahrnehmung von Landschaft reflektiert. alle weiteren Infos unter: http://www.girot.arch.ethz.ch/MediaLab/MediaLab				
Inhalt	Über das Medium Video untersucht dieser Kurs die Wahrnehmung urbaner und landschaftlicher Räume. Dabei sollen räumlich-zeitliche, ästhetische und soziale Aspekte berücksichtigt werden. Das Verständnis von Projektionen, die es auf diese Räume gibt, und die Prüfung von Spuren menschlicher Eingriffe sind weitere Themen. In kurzen Videoübungen werden wir ein Instrumentarium zur Erfassung von Raum- und Landschaft erarbeiten. Über Kamera- und Schnittpart sowie die Vertiefung in das Semesterthema wird die Diplomwahlfacharbeit vorbereitet. Mehr Information zum jeweiligen Thema des Semesters sind auf unserer Website zu finden.				
Voraussetzungen / Besonderes	Auf Grund technischer Möglichkeiten ist die Platzzahl beschränkt.				
051-0629-10L	Pairi-Daeza: Vegetation	W	2 KP	2G	G. Vogt
Kurzbeschreibung	"Pairi-daeza" ist persisch für "eine Mauer, die einen Garten umschliesst". Der Begriff ist Ausgangspunkt für eine Wahlfachreihe, die sich im urbanen Raum mit landschaftsarchitektonischen Grundelementen und Typen auseinandersetzt. In diesem Semester zum Thema Vegetation entwerfen die Studierenden mittels Bepflanzung einen Platz, der Raum, Dichte und Zeit wahrnehmbar macht.				
Lernziel	Die Studierenden erwerben Fähigkeiten im subjektiven Lesen von Stadtlandschaft. Die Arbeit am Modell ist wesentlicher Teil des Entwurfsprozesses.				
Inhalt	Das Wort Paradies mit seinen religiösen Implikationen geht zurück auf Pairi-daeza, altpersisch für eine Mauer, die einen Garten umschliesst. Pairi-daeza nennt sich eine Wahlfachserie, die sich im öffentlichen Raum in Zürich mit landschaftsarchitektonischen Grundelementen befasst, mit Umgrenzung, Schwelle, Wasser, Vegetation, Choreographie und Metapher. Das Wahlfach führt in landschaftsarchitektonisches Entwerfen ein. Die Architekturstudierenden entwickeln ein Projekt aus Wahrnehmungen des Ortes, Kenntnissen der landschaftsarchitektonischen Typologie und Vorstellungen zum öffentlichen Raum. Sie machen sich mit Modellbau als Entwurfsmethode und landschaftsarchitektonischer Plandarstellung vertraut. Der Entwurfsprozess wird von Workshops, Vorlesungen, Exkursionen, Kritiken sowie einem Workbook begleitet.				
051-0701-10L	Systematische Grundlagen für städtebauliches Entwerfen	W	2 KP	2G	V. Magnago Lampugnani
Kurzbeschreibung	Städtebauliches Entwerfen beruht nicht nur auf Intuition, sondern ebenso auf der Systematisierung von Typologien, Methoden und Instrumenten. Die Veranstaltung vermittelt Methoden, welche dazu beitragen können, Strategien für städtebauliche Entwürfe selbständig zu formulieren.				
Lernziel	Die Studierenden setzen sich aktiv durch konkrete Analysen von Strassenräumen sowie durch Literaturstudien mit den historischen Typologien auseinander und lernen diese zu unterscheiden. Welche Elemente etwa zeichnen einen Boulevard aus oder was unterscheidet eine Quartier- von einer Transitstrasse? Wir diskutieren diese Fragen in Gruppen und im Plenum und gewinnen gemeinsam einen Überblick zur Thematik. Fernziel ist ein Katalog von Elementen der historischen Stadt, der im konkreten architektonischen Entwurf Anwendung findet. Die Studierenden werden bei der Erarbeitung dieses Forschungsprojekts einbezogen.				
051-0627-10L	Theorie der Landschaft/des Gartens ■	W	2 KP	2K	C. Girot
Kurzbeschreibung	Das Wahlfach Theorie der Landschaft/des Gartens umfasst zwei Themenschwerpunkte. Theorie und Geschichte gibt eine Einführung in Theorie und Geschichte der Landschaft und der Landschaftsarchitektur des 20. Jahrhunderts. Theorie und zeitgenössischer Entwurf befasst sich mit Entwurfstheorie und der Gestaltung von dynamischen Wasserlandschaften in Europa.				
Lernziel	Dieses Wahlfach soll Studierenden die Möglichkeit geben, ihr theoretisches Wissen und ihre Entwurfserfahrungen im Bereich der Landschaftsarchitektur zu vertiefen.				
Voraussetzungen / Besonderes	Das Wahlfach Theorie und zeitgenössischer Entwurf bietet sich nur mit der Vertiefung einer Wahlfacharbeit an!				
051-0369-10L	Theorie des Städtebaus: Urban Space. Physische Veränderungen und soziale	W	2 KP	2G	V. Magnago Lampugnani, M. Hömke
Kurzbeschreibung	Urban Space untersucht die Verwendung und Gestaltung von städtebaulichen Elementen. Der Schwerpunkt liegt dabei auf der historischen Einordnung und der menschengerechten Gestaltung bei gleichzeitiger Funktionalität.				
Lernziel	Ziel des Seminars ist es, durch städtebauliche Analysen die Verwendung städtebaulicher Elemente zu untersuchen und diese historisch einzuordnen.				
Inhalt	In einem ersten Schritt erfolgen eine aktuelle zeichnerische und schriftliche Bestandsaufnahme vorliegender städtebaulicher Elemente, sowie deren Einordnung in den Kontext der Stadt. Mit einer Aufarbeitung der historischen Entstehungsgeschichten, unter Einbezug alter Pläne, historischer Literatur und alten Fotografien, werden städtebauliche Planungsprozesse nachgezeichnet und in einen breiteren historischen Kontext gestellt. Um darüber hinaus die Vielfalt der Nutzungen im städtischen Raum zu untersuchen, werden stadtsoziologische Verfahren hinzugezogen. Alle Analysen werden dann in Bezug zueinander gestellt, mit dem Ziel, historisch bedingte Veränderungen des Stadtraums und/oder der städtebaulichen Elemente festzuhalten. Es finden somit Prozessbeobachtungen statt, welche Aussagen über die Qualitäten des entsprechenden Stadtraumes mit seinen städtebaulichen Elementen zulassen sollen.				

051-0669-10L	Fallstudien zum urbanen Raum: Airports and Cities	W	2 KP	2G	K. Christiaanse
Kurzbeschreibung	An der Schnittstelle zwischen Architektur und Städtebau setzen die workshopartig aufgebauten Seminarien auf die Untersuchung zeitgenössischer urbaner Phänomene und die Entwicklung im Entwurf einsetzbarer Methoden und Werkzeuge.				
Lernziel	Ziel ist die Erarbeitung nachhaltiger Strategien für die Städtebaupraxis, welche die veränderten gesellschaftlichen Tendenzen kreativ in dynamische Planungs- und Steuerungsprozesse integrieren sollen.				
Inhalt	In vom Flughafen Zürich aus gut erreichbaren Lagen in der Glattalstadt haben sich in den letzten 40 Jahren Nutzungen mit hohen Wertschöpfungen (z.B. Banken, Versicherungen, Management und Wirtschaftsprüfung, aber auch Architektur und Werbung) in einem scheinbar unspektakulären Setting angesiedelt. Diese Landschaft aus Bürogebäuden und leichten Gewerbebauten ist funktional und typologisch weitestgehend terra incognita, obwohl sie auf den zweiten Blick sehr spannend und für das Verständnis von Verstärkerprozessen äusserst aufschlussreich ist.				
	Ausgangspunkt der Forschungsarbeit ist die Vermutung, dass die Gebäude, die von diesen Unternehmen errichtet oder von ihnen angemietet wurden, sich seit den Anfängen in den 70er Jahren typologisch so entwickelt haben, dass sich die veränderten betrieblichen Anforderungen und andere Faktoren wie z.B. konjunkturelle Zyklen in einer quasi evolutionären Folge von Gebäuden widerspiegeln.				
	Um dieser These nachzugehen, werden wir im Wahlfach beispielhafte Gewerbegebiete um den Flughafen Zürich herum untersuchen. Zunächst wird der städtebauliche Kontext der Gebäude untersucht und die verschiedenen Typen gesammelt. Aus dieser Sammlung heraus werden wir in einem zweiten Schritt diskutieren, wie eine typologische Einordnung vorgenommen werden kann. Am Schluss der Arbeit wird gemeinsam die Synthese aus den Forschungsergebnissen gezogen und die Ausgangsthese einer evolutionären Entwicklung überprüft.				

►► Geschichte

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
051-0352-00L	Denkmalpflege ■ <i>Die Lerneinheit umfasst die beiden alternativ zu wählenden LV 051-0355-10G und 051-0357-10G</i>	W	2 KP	4G	U. Hassler
Kurzbeschreibung	Wir bieten im HS 2010 zwei parallele Veranstaltungen an, ein Angebot wird im Bereich Natur und Konservierung gemeinsam mit der Professur Vogt durchgeführt, ein zweites Programm mit dem Schwerpunkt archäologischer Themen befasst sich mit der Geschichte von Grabungen und konservatorischen Fragen auf offenen Grabungsplätzen.				
Lernziel	Wahlfach - Angebot 1: Natur und Konservierung: Baumhäuser und Lindenbäume Die Natur, die uns umgibt, ist Kunstnatur: Pflanzen, Gärten und Landschaft sind Produkte von Planung, Kultivierung, Pflege und auch Züchtung. Lebenszyklen von Pflanzen sind von jährlichem Wandel, aber auch langen Verweildauern geprägt, stetige Intervention und Pflege bestimmen daher die Systeme von Kulturlandschaft und Gärten. Gartengeschichte folgt, wie die Architektur, zeitbezogenem Willen zur Gestaltung, Pflanzen und ihre Gesellschaften sind durch vielhundertjährige Auslese und Zucht verändert und geformt. Unser Seminar gemeinsam mit der Professur Günter Vogt und Prof. Dr. Graefe aus Innsbruck wird architektonische Interventionen in (und mit) Bäumen zum Thema haben- von den geleiteten Linden mit ihren tradierten Tanzböden bis hin zu Fragen der Baumzucht und von Baumschnitt. Das Seminar wird als Blockveranstaltung (im wesentlichen in vierzehntägigem Rhythmus) durchgeführt und beinhaltet eine Aufmassübung (vermutlich in der Seminarwoche). Geplant ist, die geleitete Linde am Schützenhaus in Brugg aufzumessen.				
	Wahlfach - Angebot 2: Konservierung Archäologischer Plätze und Funde zur Geschichte der Archäologie Das Seminar führt in das komplexe Feld der Grabungsarchäologie ein und beleuchtet Risiken für die Erhaltung antiken und mittelalterlichen Kulturerbes. Eine Vielzahl von Grabungsplätzen liegen heute zum Teil seit mehr als 100 Jahren offen und bedürften intensiven Schutzes und Pflege nur an wenigen Plätzen scheinen konservatorische Massnahmen ausreichend gewährt zu sein. Verschiedene, in der Regel unmittelbar nach Abschluss der wissenschaftlichen Arbeit vorgenommene Konservierungsmassnahmen zielen in der Regel auf eine Verzögerung des Schadensprozesses, führen jedoch bei ungeeigneten Materialien und Vorgehensweisen zu fortschreitendem Verfall. In Vorlesungen, Übungen und kurzen (halbtägigen) Exkursionsterminen soll Grundlagenwissen zu diesem Themenbereich vermittelt und eine Sensibilität für archäologische Fragen entwickelt werden, die in einer Stadt wie Zürich, deren Wurzeln bis in prähistorische Zeit zurückgehen, bei vielen Baumassnahme relevant sind.				

051-0367-10L	Geschichte des Städtebaus	W	2 KP	2S	V. Magnago Lampugnani
Kurzbeschreibung	Stadttypen. Ästhetische Kategorien				
Lernziel	Ziel des Seminars ist es, durch städtebauliche Analysen die unterschiedlichen Gestaltungsmittel herauszuarbeiten, die genutzt wurden, um einen bestimmten Stadttypus zu kopieren bzw. ihn auch zu realisieren. Weiterhin werden die unterschiedlichen Rahmenbedingungen, die zur Gestaltung einer Stadt/eines Stadtteiles/eines Quartiers geführt haben untersucht und die Wechselwirkungen zwischen städtebaulichen Gestaltungsmitteln und Rahmenbedingungen diskutiert.				
Inhalt	Das Seminar richtet sich an Studierende, die Interesse an einer städtebaulichen Analyse anhand eines konkreten Beispiels aus der Geschichte des Städtebaus haben und in Diskussionen mit anderen Studierenden gemeinsam die Bedeutung von Stadttypen in der Geschichte des Städtebaus sowie die Qualitäten der verwendeten Gestaltungsmittel herausarbeiten und reflektieren möchten.				
	In der Seminarreihe «Stadttypen. Ästhetische Kategorien» werden zentrale Strategien der Stadtplanung in der Geschichte des Städtebaus analysiert.				
	Städte lassen sich nach unterschiedlichsten Merkmalen oder Kriterien sowie Methoden typisieren. Für die Seminarreihe sind ästhetische Kategorien ausschlaggebend. Verschiedene Problemstellungen, unterschiedliche kulturelle Vorstellungen und diverse Vorlieben der Planer führen zu vielfältigen ästhetischen Leitbildern. Ästhetische Leitvorstellungen erzeugen einen bewusst gestalteten Stadttypus mit einem bestimmten Erscheinungsbild. So könnte man beispielsweise die Rasterstadt, die Radialstadt oder die Bandstadt als grundlegenden Typen nennen, aber auch die Gartenstadt und die Hochhausstadt beschreiben mögliche Leitvorstellungen.				
	Das kommende Seminar befasst sich mit der Rasterstadt. Charakteristisch für diesen Stadttypus ist die rigide Parzellierung des Geländes nach einem bestimmten regelmässigen geometrischen Ordnungssystem. Schon in den Planungen für Milet und Piräus tauchen Rasterysteme auf. Sowohl in amerikanischen Stadtgründungen wie Philadelphia und Savannah als auch in Nachkriegsplanungen wie jener für Le Havre oder in postkolonialen Gründungshauptstädten wie Chandigarh dient das Raster als grundlegendes Ordnungsprinzip. In der Schweiz stehen Städte wie Glarus und La Chaux-de-Fonds exemplarisch für die Anlage einer Rasterstadt.				
	Neben der städtebauteoretischen Auseinandersetzung mit dem Thema Rasterstadt geht es auch um die morphologische Analyse gebauter und unrealisierter Beispiele in der Geschichte des Städtebaus.				
Skript	Es ist für dieses Wahlfach kein Skript vorgesehen.				
Literatur	Literaturangaben werden als bibliographische Liste in der ersten Sitzung ausgegeben.				

051-0171-10L	Geschichte, Kritik und Theorie der Architektur	W	2 KP	2S	L. Stalder
---------------------	---	----------	-------------	-----------	-------------------

Kurzbeschreibung	Infrastruktur-Landschaft 3 Das Seminar untersucht die Bedingungen zeitgenössischer architektonischer Produktion. Dabei wird systematisch der Bedeutung architektonischer Konventionen auf den Entwurf, Bau, aber auch auf die Transformation einzelner Bauten nachgegangen.
Lernziel	Ziel des Seminars ist die kritische Untersuchung der materiellen und ideologischen Konventionen architektonischen Schaffens. Aus der historischen Analyse heraus sollen die Studierenden die Instrumente zur kritischen Betrachtung der Bedingungen des zeitgenössischen Schaffens erarbeiten, um daraus eine eigenständige theoretische Position entwickeln zu können.
Inhalt	Thema des Seminars sind die Konventionen der zeitgenössischen Praxis. Die vorgeschlagenen Themen sollen aus einer doppelten, historisch wie auch systematischen Perspektive untersucht werden. Eine detaillierte Beschreibung des jeweiligen Semesterprogramms findet sich unter: http://stalder.gta.arch.ethz.ch/seminarien.php

051-0319-10L	Kunst- und Architekturgeschichte	W	2 KP	2G	A. Tönnemann
Kurzbeschreibung	Räume für Götter und Helden. Architektur und antike Skulptur vom Mittelalter bis heute				
Lernziel	Einzelne Themenbereiche werden vertieft. Historische Perioden, Persönlichkeiten oder spezifische Themen werden paradigmatisch untersucht. Neben der Wissensvermittlung steht die Einführung in die Methodologie der Geschichtsforschung im Vordergrund. Von den Studierenden wird eine aktive Zusammenarbeit erwartet.				
Inhalt	Statuen gehören zu den kostbarsten Überresten der Antike. Sie wurden bereits im Mittelalter als etwas besonderes wahrgenommen, doch wuchs ihre Wertschätzung in der Renaissance rasch an. Im Zuge dessen wurden Bauten errichtet, die ausdrücklich dazu dienten, solche Statuen zu beherbergen. In ihnen kam es zu einem Wechselspiel, bei dem Skulpturen die Gestaltung von Architektur bedingten und die Architektur im Gegenzug auf die Wahrnehmung von Skulpturen zurückwirkte.				
	Themen des Seminars				
	Einführung				
	1. Vorgeschichte				
	- Antike in der Antike				
	- Überlieferung und Aneignung im Mittelalter				
	2. Antike in der ewigen Stadt				
	- Das Kapitol				
	- Rom unter Sixtus V.				
	3. Residenzen I				
	- Belvedere, Rom				
	- Fontainebleau und Versailles				
	4. Residenzen II				
	- Antiquarium, München				
	- Uffizien, Florenz				
	5. Englische Privatsammlungen				
	- Robert Adam und Syon House				
	- Sir John Soanes Museum, London				
	6. Universitäten				
	- Akademisches Kunstmuseum, Bonn				
	- Der Antikensaal des Polytechnikums, Zürich				
	7. Museen einst I				
	- Louvre, Paris				
	- British Museum, London				
	8. Museen einst II				
	- Glyptothek, München				
	- Ny Carlsberg Glyptothek, Kopenhagen				
	9. Museen jetzt				
	- J. Paul Getty Museum, Malibu				
	- Akropolis-Museum, Athen				

051-0317-10L	Kunst- und Architekturgeschichte: Leon Battista Alberti	W	2 KP	2G	S. Hildebrand, T. D. Hänsli
Kurzbeschreibung	Das Seminar ist dem Werk des Florentiner Humanisten, Theoretikers und Architekten Leon Battista Alberti (1404-1472) gewidmet. Wie kaum ein anderer Gelehrter oder Künstler der Renaissance verkörpert dieser das Ideal des gebildeten »uomo universale«. Albertis Schriften werden ebenso untersucht wie sein architektonisches Werk und sein Einfluss auf ganze Epochen von Künstlern und Architekten.				
Lernziel	Das Seminar vertieft einzelne Themenbereiche der Architektur- und Kunstgeschichte. Historische Perioden, Persönlichkeiten oder spezifische Themen werden paradigmatisch untersucht. Neben der Wissensvermittlung steht die Einführung in die Methodologie der Geschichtsforschung im Vordergrund. Von den Teilnehmenden werden ein Referat und aktive Beteiligung an der Diskussion erwartet.				
Voraussetzungen / Besonderes	Begleitend zum Seminar wird die Seminarwoche "Florenz. Renaissance und Manierismus" angeboten (25. bis 30. Oktober 2010).				

►► Soziologie / Ökonomie

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
051-0813-10L	Soziologie	W	2 KP	2G	C. Schmid
Kurzbeschreibung	Das Forschungsseminar bildet den ersten Teil eines auf vier Semester angelegten Seminarzyklus, dessen Ergebnisse in ein Forschungsprojekt einfließen werden. Im Seminar arbeiten wir mit den verschiedenen Methoden in drei verschiedenen Gebieten der Region Zürich Formen der Urbanität heraus. Ziel des Seminars ist es, die verschiedenen Topographien der Urbanität zu erforschen und abzubilden.				

Lernziel	Die Wahlfachkurse haben zum Ziel, das Tätigkeitsfeld von Architektinnen und Architekten aus einer soziologischen Perspektive zu beleuchten und einen Einstieg in soziologische Vorgehensweisen zu vermitteln. Sie basieren auf zwei Schwerpunkten: Auf der einen Seite geht es um die systematische Lektüre und Diskussion von theoretischen Texten. Auf der anderen Seite steht die empirische Untersuchung von Fallbeispielen, die gesellschaftliche Prozesse und Situationen im Zusammenhang mit Bauaufgaben anschaulich machen. Dabei gelangt ein breites Set von Methoden der qualitativen Sozialforschung zur Anwendung (u.a. verschiedene Formen von Interviews, Feldbeobachtungen, Bild- und Textanalyse). Diese Vorgehensweise ermöglicht es, in der Auseinandersetzung mit unterschiedlichen Akteuren und Akteurskonstellationen aus dem gesellschaftlichen Umfeld des Bauens eigene Erfahrungen zu gewinnen und Perspektiven und Perzeptionen verschiedener Akteure kennenzulernen.
Inhalt	Die Themenstellungen der Wahlfachkurse orientieren sich an den aktuellen Debatten um Architektur und Bauen aus soziologischer Sicht und sind dementsprechend variabel. Das Spektrum umfasst die folgenden Themenkreise: Privatheit und Öffentlichkeit des Raumes, die gesellschaftliche Wiederentdeckung des Städtischen, der gesellschaftliche Wandel des Architekturberufes, Symbolik und Repräsentationen des Raumes.

051-0619-10L	Urban Mutations on the Edge	W	2 KP	2S	M. Angéilil
Kurzbeschreibung	Urban research projects are conducted with topics selected by the students that relate to emerging phenomena and should seek to illuminate different techniques and modes of contemporary urban development.				
Lernziel	Participants will gain an understanding of current urban research issues and projects along with the tools to conduct research themselves.				
Voraussetzungen / Besonderes	Course enrollment limited to 25.				

051-0165-10L	Wohnen	W	2 KP	2G	M. A. Glaser, D. Eberle
Kurzbeschreibung	Modul 1: Gesellschaftlicher Kontext und zeitliche Bedingtheit des Wohnens Modul 2: Wohnungen entwerfen, gestern und heute				
Lernziel	Die Studierenden sind in der Lage sich ein differenziertes Bild vom Themenbereich Wohnen im kulturhistorischen und wirtschaftlichen Kontext zu machen. Sie reflektieren und analysieren anhand eines selbstständig gewählten Themas die wichtigsten Problemlagen und benennen Akteure und Praktiken bzw. Handlungsfelder im Themengebiet.				
Inhalt	Wohnen soll in seinen komplexen Zusammenhängen betrachtet werden: Architektonische, kulturelle, soziale, technische und wirtschaftliche Gegebenheiten und Prozesse beeinflussen den Wohnungsbau und die praktizierten Wohnweisen. Inwiefern haben sie sich im Verlaufe des letzten Jahrhunderts verändert? Das Bauen und Erneuern von Wohnraum ist ein kultureller Prozess. Neben ausgewählten Inputs aus der Wohnforschung stellen Gäste aktuelle Wohnbauten und die sie prägenden Gestaltungsgrundsätze zur Diskussion; Prozesse der Zusammenarbeit verschiedener Fachbereiche (Interdisziplinarität) und Akteure in unterschiedlichen Rollen (Transdisziplinarität) stehen ebenso im Vordergrund wie die Diplomwahlfachkonzepte von Studierenden.				
Literatur	als grundlegende Einführung empfohlen: Dietmar Eberle u. Marie Glaser (Hrsg.): Wohnen im Wechselspiel zwischen privat und öffentlich, Niggli Verlag 2009				

eine Liste mit relevanter Literatur zum Thema ist auf der Homepage des ETH Wohnforums abrufbar

Architektur Master - Legende für Typ

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

Legende für Umfang

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

ECTS European Credit Transfer and Accumulation System

KP Kreditpunkte

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

Atmospheric and Climate Science Master

► Module

►► Wettersysteme und atmosphärische Dynamik

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

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
651-4053-01L	Boundary Layer Meteorology and Air Pollution Modeling: Part I	W	2 KP	2G	M. Rotach
Kurzbeschreibung	The Planetary Boundary Layer (PBL) as the lowest atmospheric layer constitutes the interface between the atmosphere and the Earth's surface. Theory on transport processes in the PBL and their dynamics is provided. Also dispersion modeling of pollutants is discussed. Part I treats theoretical background and idealized concepts for both boundary layer meteorology and pollutant dispersion modeling.				
Lernziel	Overall goals of this course are given below. Part I focuses on the theoretical background and idealised concepts. Students have basic knowledge on atmospheric turbulence and theoretical as well as practical approaches to treat Planetary Boundary Layer flows. They are familiar with the relevant processes (turbulent transport, forcing) within and typical states of the Planetary Boundary Layer. Idealized concepts are known as well as their adaptations under real surface conditions (as for example over complex topography). Different types of atmospheric dispersion models are known including their underlying assumptions, capabilities, drawbacks and advantages.				
Inhalt	<ul style="list-style-type: none"> - Introduction - Turbulence - Statistical treatment of turbulence, turbulent transport - Conservation equations in a turbulent flow - Closure problem and closure assumptions - Scaling and similarity theory - Spectral characteristics - Concepts for non-ideal boundary layer conditions - Eulerian and Lagrangian pollutant dispersion models - Applications in dispersion modeling - Examples from urban and terrain-influenced boundary layers and air pollution modeling. 				
Skript	available				
Literatur	- Stull, R.B.: 1988, "An Introduction to Boundary Layer Meteorology", (Kluwer), 666 pp. - Panofsky, H. A. and Dutton, J.A.: 1984, "Atmospheric Turbulence, Models and Methods for Engineering Applications", (J. Wiley), 397 pp. - Kaimal JC and Finnigan JJ: 1994, Atmospheric Boundary Layer Flows, Oxford University Press, 289 pp.				
Voraussetzungen / Besonderes	Requirements: basic knowledge in atmospheric science				

►► Klimaprozesse und -wechselwirkungen

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

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

►► Atmosphärische Zusammensetzung und Kreisläufe

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
402-0572-00L	Aerosols I: Physical and Chemical Principles	W	4 KP	2V+1U	C. Marcolli, U. Baltensperger, H. Burtscher
Kurzbeschreibung	Im Kurs Aerosole I werden Grundlagen der Aerosolphysik- und Chemie vermittelt. Spezifische Eigenschaften kleiner Teilchen, Bedeutung von Aerosolen in der Atmosphäre und in anderen Bereichen werden behandelt.				

Lernziel	Vermittlung von Grundlagen der Aerosolphysik und -chemie und spezifischer Eigenschaften kleiner Teilchen, Bedeutung von Aerosolen in der Atmosphäre und in anderen Bereichen.				
Inhalt	Physikalische und chemische Eigenschaften von Aerosolen, Aerosoldynamik (Diffusion, Koagulation), optische Eigenschaften (Lichtstreuung, -absorption), Kleinteilcheneffekte, Verfahren zur Erzeugung von Aerosolen sowie ihrer physikalischen und chemischen Charakterisierung.				
Skript	Es werden Beilagen abgegeben				
Literatur	- Willeke K. and Baron P. A. (eds), Aerosol Measurement, Van Nostrand Reinhold, New York, 1993. - Hinds W. C., Aerosol Technology, John Wiley & Sons, New York, 1982. - Colbeck I. (ed.) Physical and Chemical Properties of Aerosols, Blackie Academic & Professional, London, 1998.				
102-0635-00L	Luftreinhaltung I	W	3 KP	2G	P. Hofer
Kurzbeschreibung	Die Vorlesung vermittelt eine Einführung in die Bildung von Luftschadstoffen bei technischen Prozessen, in die Emission dieser Stoffe in die Atmosphäre sowie in die daraus resultierende Aussenluftbelastung. Dabei geht es sowohl um die theoretische Beschreibung und Modellierung dieser Prozesse, wie auch um Methodik der Datenerhebung und -analyse.				
Lernziel	Die Studierenden verstehen: - die Mechanismen der Schadstoffbildung bei technischen Prozessen - die atmosphärische Ausbreitung der gebildeten Schadstoffe - die emissions- und immissionsseitige Situation in der Schweiz und auf globaler Ebene				
Inhalt	Emissionen: - die Schadstoffbildung durch physikalische und chemische Prozesse - die Stoff- und Energiebilanz von Verbrennungsprozessen - die Quantifizierung der Emissionen von Einzelquellen sowie von aggregierten Bereichen - das Ausmass und die zeitliche Entwicklung der Emissionen in der Schweiz und auf globaler Ebene Transmission (Ausbreitung und Verfrachtung): - die meteorologischen Einflussgrössen der Ausbreitung - deterministische und stochastische Beschreibung der Ausbreitung - Ausbreitungsmodelle (Gaussmodelle, Boxmodelle, Rezeptormodell) Immissionen: - Immissionsmesskonzepte - das Ausmass und die zeitliche Entwicklung der Immissionen				
Skript	- P. Hofer, Luftreinhaltung I - Übungen mit Musterlösungen				
Literatur	Literaturangaben im Skript. Es werden keine Bücher verlangt.				
701-1233-00L	Stratospheric Chemistry	W	4 KP	2V+1U	T. Peter
Kurzbeschreibung	Thermodynamische und kinetische Grundlagen: bi- und termolekulare Reaktionen, Photodissoziation. Chemisches Familienkonzept. Chapman-Chemie. Radikalreaktionen der Sauerstoffspezies mit Stickoxiden, aktiven Halogenen und ungeradem Wasserstoff. Ozonabbauzyklen. Methanabbau und Ozonproduktion der unteren Stratosphäre. Heterogene Chemie auf dem Hintergrundaerosol. Chemie und Dynamik des Ozonlochs.				
Lernziel	Die Vorlesung vermittelt einen Ueberblick über die vielfältigen Reaktionen, die in der Gasphase, in stratosphärischen Aerosoltröpfchen und polaren Wolkenteilchen ablaufen. Dabei steht die Chemie des stratosphärischen Ozons und deren Beeinflussung durch natürliche und anthropogene Effekte im Mittelpunkt, besonders der interkontinentale Flugverkehr und die durch FCKW verursachte Ozonerstörung in den mittleren Breiten und in den Polregionen sowie Kopplungen mit dem Treibhauseffekt.				
Inhalt	Kurze Darstellung der thermodynamischen und kinetischen Grundlagen chemischer Reaktionen: bi- und termolekulare Reaktionen, Photodissoziation. Vorstellung des chemischen Familienkonzepts: aktive Spezies, deren Quellgase und Reservoirgase. Detaillierte Betrachtung der reinen Sauerstofffamilie (ungerader Sauerstoff) gemäss der Chapman-Chemie. Radikalreaktionen der Sauerstoffspezies mit Stickoxiden, aktiven Halogenen (Chlor und Brom) und ungeradem Wasserstoff. Ozonabbauzyklen. Methanabbau und Ozonproduktion in der unteren Stratosphäre (Photosmog-Reaktionen). Heterogene Chemie auf dem Hintergrundaerosol und deren Bedeutung für hohen Flugverkehr. Chemie und Dynamik des Ozonlochs: Bildung polarer stratosphärischer Wolken und Chloraktivierung.				
Skript	Unterlagen werden in den Vorlesungsstunden ausgeteilt.				
Literatur	- Basseur, G. and S. Solomon, Aeronomy of the Middle Atmosphere, Kluwer Academic Publishers, 3rd Rev edition (December 30, 2005). - John H. Seinfeld and Spyros N. Pandis, Atmospheric Chemistry and Physics: From Air Pollution to Climate Change, Wiley, New York, 1998. - WMO, Scientific Assessment of Ozone Depletion: 2002, Report No.47, Geneva, 2003.				
Voraussetzungen / Besonderes	Voraussetzungen: Grundlagen in physikalischer Chemie sind notwendig, und ein Überblick äquivalent zu der Bachelor-Vorlesung "Atmosphärenchemie" (LV 701-0471-01) werden erwartet. Die Vorlesung 701-1233-00 V beginnt in der ersten Semesterwoche. Die Uebungen 701-1233-00 U erst in der zweiten Semesterwoche.				
701-1317-00L	Global Biogeochemical Cycles and Climate	W	3 KP	3G	N. Gruber, Z. Lachkar
Kurzbeschreibung	The human induced mobilization of organic carbon stored in fossil fuels and its conversion to carbon dioxide has led to atmospheric CO2 concentrations that Earth likely hasnt seen for nearly 30 million years. This course aims to investigate the impact of humans on biogeochemical cycles on Earth with a focus on the carbon cycle and its interaction with the physical climate system.				
Lernziel	This course aims to investigate the nature of the interaction between biogeochemical cycles on land and in the ocean with climate and how this interaction has evolved over time and will change in the future. Students are expected to participate actively in the course, which includes the critical reading of the pertinent literature and class presentations.				
Inhalt	Topics discussed include: The anthropogenic perturbation of the global carbon cycle and climate. Response of land and oceanic ecosystems to past and future global changes; Interactions between biogeochemical cycles on land and in the ocean; Biogeochemical processes controlling carbon dioxide and oxygen in the ocean and atmosphere on time-scales from a few years to a few hundred thousand years.				
Skript	Sarmiento & Gruber (2006), Ocean Biogeochemical Dynamics, Princeton University Press. Additional handouts will be provided as needed.				
Literatur	Broecker, W. S. and T. H. Peng (1999), Greenhouse Puzzles, 2nd edition, Eldigio Press, Palisades, NY, 251pp. Sarmiento & Gruber (2006), Ocean Biogeochemical Dynamics, Princeton University Press, 526pp. MacKenzie, F. T. (1999), Global biogeochemical cycles and the physical climate system, Global Change Instruction Program, UCAR, Boulder, CO, 69pp. W. H. Schlesinger (1997), Biogeochemistry: An Analysis of Global Change, Academic Press. Original literature.				
651-4053-01L	Boundary Layer Meteorology and Air Pollution Modeling: Part I	W	2 KP	2G	M. Rotach

Kurzbeschreibung	The Planetary Boundary Layer (PBL) as the lowest atmospheric layer constitutes the interface between the atmosphere and the Earth's surface. Theory on transport processes in the PBL and their dynamics is provided. Also dispersion modeling of pollutants is discussed. Part I treats theoretical background and idealized concepts for both boundary layer meteorology and pollutant dispersion modeling.
Lernziel	Overall goals of this course are given below. Part I focuses on the theoretical background and idealised concepts. Students have basic knowledge on atmospheric turbulence and theoretical as well as practical approaches to treat Planetary Boundary Layer flows. They are familiar with the relevant processes (turbulent transport, forcing) within and typical states of the Planetary Boundary Layer. Idealized concepts are known as well as their adaptations under real surface conditions (as for example over complex topography). Different types of atmospheric dispersion models are known including their underlying assumptions, capabilities, drawbacks and advantages.
Inhalt	<ul style="list-style-type: none"> - Introduction - Turbulence - Statistical treatment of turbulence, turbulent transport - Conservation equations in a turbulent flow - Closure problem and closure assumptions - Scaling and similarity theory - Spectral characteristics - Concepts for non-ideal boundary layer conditions - Eulerian and Lagrangian pollutant dispersion models - Applications in dispersion modeling - Examples from urban and terrain-influenced boundary layers and air pollution modeling.
Skript	available
Literatur	<ul style="list-style-type: none"> - Stull, R.B.: 1988, "An Introduction to Boundary Layer Meteorology", (Kluwer), 666 pp. - Panofsky, H. A. and Dutton, J.A.: 1984, "Atmospheric Turbulence, Models and Methods for Engineering Applications", (J. Wiley), 397 pp. - Kaimal JC and Finnigan JJ: 1994, Atmospheric Boundary Layer Flows, Oxford University Press, 289 pp.
Voraussetzungen / Besonderes	Requirements: basic knowledge in atmospheric science

►► Klimageschichte und Paläoklimatologie

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
651-4049-00L	Advanced Geochemistry <i>Der erfolgreiche Abschluss des Bachelor-Kurses Geochemie (651-3400-00) ist für diesen Kurs Voraussetzung.</i>	W	3 KP	2G	C. Sanchez Valle, B. C. Reynolds
Inhalt	This course presents modern topics in geochemistry with a focus on new tools in isotope geochemistry of heavy stable isotopes such as Fe, Ca, Mo, Si isotopes, radiogenic isotope tracers and U-series nuclides. As well as providing basic training in using these new tools, a special emphasis is put on dealing with geochemical problems through modeling. This course will include applications with numerical treatment of problem sets and introduction to methods used in geochemical modeling using the Matlab™ software. The students are then expected to be able to deal with mass balance equations, box models, transport (e.g. diffusion) and thermodynamic models.				
Skript	Slides of lectures will be available.				
Voraussetzungen / Besonderes	Pre-requisite: Geochemistry (651-3400-00L), Isotope Geochemistry and Geochronology (651-3501-00L). Please contact B Bourdon if you have not taken these courses and would like to enroll for this one.				
651-4057-00L	Climate History and Paleoclimatology	W	3 KP	2G	S. L. Jaccard, A. Gilli
Kurzbeschreibung	The course "Climate history and paleoclimatology gives an overview on climate through geological time and it provides insight into methods and tools used in paleoclimate research.				
Lernziel	The student will have an understanding of evolution of climate and its major forcing factors -orbital, atmosphere chemistry, tectonics- through geological time. He or she will understand interaction between life and climate and he or she will be familiar with the use of most common geochemical climate "proxies", he or she will be able to evaluate quality of marine and terrestrial sedimentary paleoclimate archives. The student will be able to estimate rates of changes in climate history and to recognize feedbacks between the biosphere and climate.				
Inhalt	Climate system and earth history - climate forcing factors, response mechanism of biosphere Geological time: stratigraphy, resolution of geological archives Climate archives, paleoclimate proxies Climate through geological time: "lessons from the past" Little Ice Age -history and geology. Lakes as archives The Holocene: varved lake records from the Engadine Extreme and rapid climate events: the younger Dryas Ice age: marine climate curves and continental ice age models Pliocene and El Nino Neogene Ice Age vs Paleogene warm time Global carbon cycle: methane and volcanism as climate forcing factors PETM: methane or fossil wildfires? Cretaceous greenhouse: paleotemperature proxies, pCO ₂ , C-isotope curves Climate and ocean chemistry: Greenhouse and biocalcification crises Jurassic: high or low pCO ₂ ? Climate and the biosphere: self-regulation and the role of biocalcification Paleozoic climate and changing weathering patterns Snowball Earth				

►► Hydrologie und Wasserkreislauf

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
701-1251-00L	Land-Climate Interactions	W	3 KP	2G	S. Seneviratne
Kurzbeschreibung	The purpose of this course is to provide fundamental background on the role of land surface processes (vegetation, soil moisture dynamics, land energy and water balances) for the climate system. The course consists of 2 contact hours per week, including 2 computer exercises.				
Lernziel	The students can understand the role of land processes and associated feedbacks for the climate system.				
Skript	Powerpoint slides will be made available				
Voraussetzungen / Besonderes	Prerequisites: Introductory lectures in atmospheric and climate science Atmospheric physics -> http://www.vvz.ethz.ch/Vorlesungsverzeichnis/lerneinheitPre.do?lerneinheitId=61924&semkez=2009W&lang=en and/or Climate systems -> http://www.vvz.ethz.ch/Vorlesungsverzeichnis/lerneinheitPre.do?lerneinheitId=57794&semkez=2009S&lang=en				
102-0237-00L	Hydrology II	W	3 KP	2G	P. Burlando, P. Molnar

Kurzbeschreibung	The course presents advanced hydrological analyses of rainfall-runoff processes. The course is given in English.
Lernziel	Tools for hydrological modelling are discussed at the event and continuous scale. The focus is on the description of physical processes and their modelisation with practical examples.
Inhalt	Monitoring of hydrological systems (point and space monitoring, remote sensing). The use of GIS in hydrology (practical applications). General concepts of watershed modelling. Infiltration. IUH models. Event based rainfall-runoff modelling. Continuous rainfall-runoff models (components and processes). Example of modelling with the PRMS model. Calibration and validation of models. Flood routing (unsteady flow, hydrologic routing, examples). The course contains an extensive semester project.
Skript	Parts of the script for "Hydrology I" are used. Also available are the overhead transparencies used in the lectures. The semester project consists of a two part instruction manual.
Literatur	Additional literature is presented during the course.

102-0287-00L	Fluvial Systems	W	3 KP	2G	P. Molnar
Kurzbeschreibung	The course presents an integrated view of the river basin and fluvial system. The fluvial system is viewed in terms of the dynamics in the transfer of water and sediment, the resulting geomorphology of the river network and streams, and finally the basin and river management options for conservation and restoration.				
Lernziel	The goal of the course is to develop process-understanding of fluvial systems and to introduce the students to appropriate analysis tools.				
Inhalt	In the first section the estimation of basin sediment supply from upland sheet, rill and gully erosion, and basin sediment yield are discussed. The second section focuses on sediment transport in rivers in general, e.g. basic mechanics of sediment laden flows, bedforms, flow resistance, sediment type and load measurement and estimation, the morphology of rivers. It is illustrated how the river network can be analysed in terms of its connectivity and topological characteristics. Channel stability and channel erosion modelling are discussed. The third section looks at fluvial system management in terms of engineering and nonstructural sediment (e.g. upland and channel erosion protection) and water (e.g. the importance of the natural streamflow regime on riverine ecosystem integrity, river rehabilitation) resource management.				
Skript	There is no script.				
Literatur	Study materials (lecture handouts and selected papers) are distributed in class and available on the web.				
Voraussetzungen / Besonderes	Prerequisites: Hydrology 1 and Hydrology 2 (or contact instructor).				

651-4023-00L	Groundwater I	W	3 KP	3G	F. Stauffer, M. Willmann
Kurzbeschreibung	The course provides an introduction into quantitative analysis of groundwater flow and transport. It is focussed on formulating flow and transport problems in groundwater, which are to be solved analytically or numerically.				
Lernziel	a) Students understand the basic concepts of flow and contaminant transport processes and boundary conditions in groundwater. b) Students are able to formulate simple practical flow and transport problems. c) Students are able to understand and apply simple analytical solutions to simple flow and transport problems. d) Students are able to use simple numerical codes to adequately solve simple flow (and transport) problems.				
Inhalt	1. Introduction to groundwater problems. Concepts to quantify properties of aquifers. 2. Flow equation. The generalized Darcy law. 3. The water balance equation. 4. Boundary conditions. Formulation of flow problems. 5. Analytical solutions to flow problems I 6. Analytical solutions to flow problems II 7. Finite difference solution to flow problems. 8. Numerical solution to flow problems using a code. 9. Case studies for flow problems. 10. Concepts of transport modelling. Mass balance equation for contaminants. 11. Boundary conditions. Formulation of contaminant transport problems in groundwater. 12. Analytical solutions to transport problems I. 13. Analytical solutions to transport problems II 14. Numerical solution to simple transport problems using particle tracking technique.				
Skript	Handouts of slides.				
Literatur	Script in English is planned. Bear J., Hydraulics of Groundwater, McGraw-Hill, New York, 1979 Domenico P.A., and F.W. Schwartz, Physical and Chemical Hydrogeology, J. Wilson & Sons, New York, 1990 Chiang und Kinzelbach, 3-D Groundwater Modeling with PMWIN. Springer, 2001. Kruseman G.P., de Ridder N.A., Analysis and evaluation of pumping test data. Wageningen International Institute for Land Reclamation and Improvement, 1991. de Marsily G., Quantitative Hydrogeology, Academic Press, 1986				

651-4053-01L	Boundary Layer Meteorology and Air Pollution Modeling: Part I	W	2 KP	2G	M. Rotach
Kurzbeschreibung	The Planetary Boundary Layer (PBL) as the lowest atmospheric layer constitutes the interface between the atmosphere and the Earth's surface. Theory on transport processes in the PBL and their dynamics is provided. Also dispersion modeling of pollutants is discussed. Part I treats theoretical background and idealized concepts for both boundary layer meteorology and pollutant dispersion modeling.				

Lernziel	Overall goals of this course are given below. Part I focuses on the theoretical background and idealised concepts. Students have basic knowledge on atmospheric turbulence and theoretical as well as practical approaches to treat Planetary Boundary Layer flows. They are familiar with the relevant processes (turbulent transport, forcing) within and typical states of the Planetary Boundary Layer. Idealized concepts are known as well as their adaptations under real surface conditions (as for example over complex topography). Different types of atmospheric dispersion models are known including their underlying assumptions, capabilities, drawbacks and advantages.
Inhalt	<ul style="list-style-type: none"> - Introduction - Turbulence - Statistical treatment of turbulence, turbulent transport - Conservation equations in a turbulent flow - Closure problem and closure assumptions - Scaling and similarity theory - Spectral characteristics - Concepts for non-ideal boundary layer conditions - Eulerian and Lagrangian pollutant dispersion models - Applications in dispersion modeling - Examples from urban and terrain-influenced boundary layers and air pollution modeling.
Skript	available
Literatur	<ul style="list-style-type: none"> - Stull, R.B.: 1988, "An Introduction to Boundary Layer Meteorology", (Kluwer), 666 pp. - Panofsky, H. A. and Dutton, J.A.: 1984, "Atmospheric Turbulence, Models and Methods for Engineering Applications", (J. Wiley), 397 pp. - Kaimal JC and Finnigan JJ: 1994, Atmospheric Boundary Layer Flows, Oxford University Press, 289 pp.
Voraussetzungen / Besonderes	Requirements: basic knowledge in atmospheric science

► Wahlfächer

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

►► Wettersysteme und atmosphärische Dynamik

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
651-4053-01L	Boundary Layer Meteorology and Air Pollution Modeling: Part I	W	2 KP	2G	M. Rotach
Kurzbeschreibung	The Planetary Boundary Layer (PBL) as the lowest atmospheric layer constitutes the interface between the atmosphere and the Earth's surface. Theory on transport processes in the PBL and their dynamics is provided. Also dispersion modeling of pollutants is discussed. Part I treats theoretical background and idealized concepts for both boundary layer meteorology and pollutant dispersion modeling.				
Lernziel	Overall goals of this course are given below. Part I focuses on the theoretical background and idealised concepts. Students have basic knowledge on atmospheric turbulence and theoretical as well as practical approaches to treat Planetary Boundary Layer flows. They are familiar with the relevant processes (turbulent transport, forcing) within and typical states of the Planetary Boundary Layer. Idealized concepts are known as well as their adaptations under real surface conditions (as for example over complex topography). Different types of atmospheric dispersion models are known including their underlying assumptions, capabilities, drawbacks and advantages.				
Inhalt	<ul style="list-style-type: none"> - Introduction - Turbulence - Statistical treatment of turbulence, turbulent transport - Conservation equations in a turbulent flow - Closure problem and closure assumptions - Scaling and similarity theory - Spectral characteristics - Concepts for non-ideal boundary layer conditions - Eulerian and Lagrangian pollutant dispersion models - Applications in dispersion modeling - Examples from urban and terrain-influenced boundary layers and air pollution modeling. 				
Skript	available				
Literatur	<ul style="list-style-type: none"> - Stull, R.B.: 1988, "An Introduction to Boundary Layer Meteorology", (Kluwer), 666 pp. - Panofsky, H. A. and Dutton, J.A.: 1984, "Atmospheric Turbulence, Models and Methods for Engineering Applications", (J. Wiley), 397 pp. - Kaimal JC and Finnigan JJ: 1994, Atmospheric Boundary Layer Flows, Oxford University Press, 289 pp. 				
Voraussetzungen / Besonderes	Requirements: basic knowledge in atmospheric science				

►► Klimaprozesse und -wechselwirkungen

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
402-0572-00L	Aerosols I: Physical and Chemical Principles	W	4 KP	2V+1U	C. Marcolli, U. Baltensperger, H. Burtscher
Kurzbeschreibung	Im Kurs Aerosole I werden Grundlagen der Aerosolphysik- und Chemie vermittelt. Spezifische Eigenschaften kleiner Teilchen, Bedeutung von Aerosolen in der Atmosphäre und in anderen Bereichen werden behandelt.				
Lernziel	Vermittlung von Grundlagen der Aerosolphysik und -chemie und spezifischer Eigenschaften kleiner Teilchen, Bedeutung von Aerosolen in der Atmosphäre und in anderen Bereichen.				
Inhalt	Physikalische und chemische Eigenschaften von Aerosolen, Aerosoldynamik (Diffusion, Koagulation), optische Eigenschaften (Lichtstreuung, -absorption), Kleinteilcheneffekte, Verfahren zur Erzeugung von Aerosolen sowie ihrer physikalischen und chemischen Charakterisierung.				
Skript	Es werden Beilagen abgegeben				
Literatur	<ul style="list-style-type: none"> - Willeke K. and Baron P. A. (eds), Aerosol Measurement, Van Nostrand Reinhold, New York, 1993. - Hinds W. C., Aerosol Technology, John Wiley & Sons, New York, 1982. - Colbeck I. (ed.) Physical and Chemical Properties of Aerosols, Blackie Academic & Professional, London, 1998. 				
651-4057-00L	Climate History and Paleoclimatology	W	3 KP	2G	S. L. Jaccard, A. Gilli
Kurzbeschreibung	The course "Climate history and paleoclimatology gives an overview on climate through geological time and it provides insight into methods and tools used in paleoclimate research.				
Lernziel	The student will have an understanding of evolution of climate and its major forcing factors -orbital, atmosphere chemistry, tectonics-through geological time. He or she will understand interaction between life and climate and he or she will be familiar with the use of most common geochemical climate "proxies", he or she will be able to evaluate quality of marine and terrestrial sedimentary paleoclimate archives. The student will be able to estimate rates of changes in climate history and to recognize feedbacks between the biosphere and climate.				

Inhalt	Climate system and earth history - climate forcing factors, response mechanism of biosphere Geological time: stratigraphy, resolution of geological archives Climate archives, paleoclimate proxies Climate through geological time: "lessons from the past" Little Ice Age - history and geology. Lakes as archives The Holocene: varved lake records from the Engadine Extreme and rapid climate events: the younger Dryas Ice age: marine climate curves and continental ice age models Pliocene and El Niño Neogene Ice Age vs Paleogene warm time Global carbon cycle: methane and volcanism as climate forcing factors PETM: methane or fossil wildfires? Cretaceous greenhouse: paleotemperature proxies, pCO ₂ , C-isotope curves Climate and ocean chemistry: Greenhouse and biocalcification crises Jurassic: high or low pCO ₂ ? Climate and the biosphere: self-regulation and the role of biocalcification Paleozoic climate and changing weathering patterns Snowball Earth				
701-1221-00L	Dynamics of Large-Scale Atmospheric Flow	W	4 KP	2V+1U	H. Wernli, M. Croci-Maspoli
Kurzbeschreibung	Dynamische Synoptische Meteorologie				
Lernziel	Verständnis für dynamische Prozesse in der Atmosphäre sowie deren mathematisch-physikalische Formulierung.				
Inhalt	Die Atmosphärenphysik II behandelt vor allem die dynamischen Prozesse in der Erdatmosphäre. Diskutiert werden die Bewegungsgesetze der Atmosphäre und die Dynamik und Wechselwirkungen von synoptischen Systemen - also den wetterbestimmenden Hoch- und Tiefdruckgebieten. Mathematische Grundlage hierfür ist insbesondere die Theorie der quasi-geostrophischen Bewegung, die im Rahmen der Vorlesung hergeleitet und interpretiert wird.				
Skript	Dynamics of large-scale atmospheric flow				
Literatur	- Holton J.R., An introduction to Dynamic Meteorology. Academic Press, fourth edition 2004, - Pichler H., Dynamik der Atmosphäre, Bibliographisches Institut, 456 pp. 1997				
Voraussetzungen / Besonderes	Voraussetzungen: Physik I, II, Umwelt Fluidynamik				
701-1237-00L	Solar Ultraviolet Radiation	W	1 KP	1V	J. Gröbner
Kurzbeschreibung	Diese Vorlesung gibt einen Einblick in das Thema solar ultraviolette Strahlung und ihre Effekte auf die Atmosphäre und den Menschen. Die Vorlesung wird sowohl die Modellierung als auch die Messung von solarer UV Strahlung behandeln. Ein Schwerpunkt der Vorlesung wird auf die Messung von solarer UV Strahlung mittels verschiedenen Instrumenten gelegt (Filterradiometer und Spektorradiometer).				
Lernziel	Diese Vorlesung wird dem Zuhörer einen Einblick in die Thematik solare UV Strahlung geben, und dessen Interaktion zwischen der Atmosphäre und der Biosphäre im detailiert beschreiben.				

Inhalt	<p>1) Einführung in die Problematik Motivation Begriffe (UV-C, UV-B, UV-A,...) Einfluss der UV Strahlung auf Biosphäre (Mensch, Tier, Pflanzen) Positive und schädliche Effekte Wirkungsspektrum, Konzept, Beispiele UVIndex</p> <p>2) Geschichtlicher Rückblick Rayleigh - Himmelsblau 1907: Dorno, PMOD 1970: Bener, PMOD 1980: Berger, Erythemat sunburn meter 1990- : State of the Art</p> <p>3) Extraterrestrische UV Strahlung Spektrum Energieverteilung Variabilität (Spektral, zeitlich, relativ zu Totalstrahlung) Satellitenmessungen, Übersicht</p> <p>4) Einfluss der Atmosphäre auf die solare UV Strahlung Atmosphärenaufbau Beeinflussende Parameter (Ozon, Wolken, ...) Ozon, Stratosphärisches versus troposphärisches Geschichte: Ozondepletion, Polare Ozonlöcher und Einfluss auf die UV Strahlung Wolken Aerosole Rayleighstreuung Trends (Ozon, Wolken, Aerosole) Radiation Amplification Factor (RAF)</p> <p>5-6) Strahlungstransfer Strahlungstransfergleichung Modellierung, DISORT libRadtran, TUV, FASTRT Parameter Sensitivitätsstudien Vergleiche mit Messungen 3-D Modellierung (MYSTIC) Beer-Lambert Gesetz</p> <p>7) Strahlungsmessungen Instrumente zur Strahlungsmessung Messgrößen: Irradiance (global, direct, diffus), radiance, aktinischer Fluss Horizontale und geneigte Flächen Generelle Problematik: Freiluftmessungen... Qualitätssicherung</p> <p>8) Solare UV Strahlungsmessungen Problematik: Dynamik, Spektrale Variabilität, Alterung Stabilität Spezifische Instrumente: Filtrradiometer, Spektroradiometer, Dosimetrie Übersicht Aufbau und Verwendung</p> <p>9-10) Solare UV Strahlungsmessgeräte Spektroradiometer, Filtrradiometer (Breit und schmalbandig) Charakterisierung Kalibriermethoden (Im Labor, im Feld) Qualitätssicherung, Messkampagnen</p> <p>11-12) Auswerteverfahren Atmosphärische Parameter aus Strahlungsmessungen Ozon, SO₂ Albedo (Effektiv versus Lokal) Aerosol Parameter (AOD, SSA, g, Teilchenverteilungen) Zusammenspiel Messungen - Modellierung Aktinische UV-Strahlungsflüsse und Bestimmung von atmosphärischen Photolysefrequenzen</p> <p>13) UV Klimatologie Trends UV Klimatologie durch Messnetze UV Klimatologie durch Satellitenmessungen am Beispiel von TOMS Modellierung am Beispiel Meteosat-JRC UV Rekonstruktionen</p> <p>14) Aktuelle Forschungen Internationale Projekte, Stand der Forschung</p>
--------	--

651-2125-00L	Strahlungsmessung in der Klimaforschung	W	2 KP	1V	R. Philipona
Kurzbeschreibung	Grundkenntnisse der Strahlung, Strahlungsgesetze und Strahlungstransfer. Kurzweilige Sonnenstrahlung und die Solarkonstante. Langwellige terrestrische und atmosphärische Strahlung und der Treibhauseffekt. Messung der Strahlungsbilanz. Spektrale Strahlungsmessung im kurzwelligen und UV Bereich. Strahlungsantrieb von Wolken, Aerosolen und Treibhausgasen und deren Auswirkung auf die Klimaänderung.				
Lernziel	Verständnis der Grundlagen von Strahlungsflüssen, und Methoden der Strahlungsmessung in der Meteorologie und Klimaforschung. Strahlungsantrieb von Wolken, Aerosolen und Treibhausgasen und deren Auswirkung auf die Klimaänderung.				

Grundkenntnisse der Strahlung, Strahlungsgesetze und Strahlungstransfer. Kurzwellige Sonnenstrahlung und die Solarkonstante. Langwellige terrestrische und atmosphärische Strahlung und der Treibhauseffekt. Messung der kurzwelligen und langwelligen Strahlungsbilanz. Spektrale Strahlungsmessung im kurzwelligen-, UV- und PAR- (Photosynthetically Active Radiation) Bereich, in Zusammenhang mit Aerosol optischer Dicke und Wasserdampfgehalt in der Atmosphäre. Vergleich von Strahlungsmessungen und Strahlungstransferberechnungen. Strahlungsantrieb von Wolken, Aerosolen und Treibhausgasen und deren Auswirkung auf die Klimaänderung.

Strahlungsmessung in der Klimaforschung

Inhaltsverzeichnis

- 1 Einleitung
- 2 Grundbegriffe der Strahlungsmessung
 - 2.1 Radiometrie
 - 2.2 Photometrie
 - 2.3 Radiometrische und Photometrische Grössen und Eigenschaften
 - 2.4 Raumwinkel
 - 2.5 Strahlungsgrössen und Strahlungsgesetze
 - 2.5.1 Strahlungsgrössen
 - 2.5.2 Spektrale Strahlungsgrössen
 - 2.5.3 Definition des schwarzen Körpers
 - 2.5.4 Gesetz von Kirchhoff (1859)
 - 2.5.5 Lambertsche Strahlungsquellen
 - 2.5.6 Gesetz von Stefan-Boltzmann (1879)
 - 2.5.7 Wiensches Verschiebungsgesetz (1894)
 - 2.5.8 Plancksches Gesetz (1900)
 - 2.5.9 Strahlungstransfer
 - 2.5.10 Schwarzschildische Gleichung
- 3 Grundlagen der solaren und atmosphärischen Strahlung
 - 3.1 Einteilung der Strahlung nach Ursprung
 - 3.2 Einteilung der Strahlung nach Wellenlängen
 - 3.3 Direkte Sonnenstrahlung
 - 3.3.1 Extraterrestrische Strahlung
 - 3.3.2 Absorption in der Atmosphäre
 - 3.3.3 Diffusion in der Atmosphäre
 - 3.3.4 Extinktion in der Atmosphäre
 - 3.3.5 Energiespektrum der direkten Sonnenstrahlung
 - 3.4 Diffuse Himmelsstrahlung
 - 3.5 Globalstrahlung
 - 3.6 Wärmestrahlung der Erde (Ausstrahlung)
 - 3.7 Wärmeeinstrahlung der Atmosphäre (Gegenstrahlung)
 - 3.8 Reflexstrahlung
 - 3.9 Bilanz der atmosphärischen Strahlungsströme
- 4 Prinzip der meteorologischen Strahlungsmessmethoden
 - 4.1 Strahlungswirkung
 - 4.2 Nomenklatur der Strahlungsmessinstrumente
- 5 Messung der kurzwelligigen Sonnenstrahlung
 - 5.1 Pyrheliometer zur Messung der direkten Sonnenstrahlung
 - 5.1.1 Bezugsbasis der Sonnenradiometrie
 - 5.1.2 Öffnungsgeometrie eines Pyrheliometers
 - 5.1.3 Klassische Standard-Pyrheliometer
 - 5.1.4 Sekundäre Pyrheliometer (Aktinometer)
 - 5.1.5 Thermoelektrische Pyrheliometer (Aktinometer)
 - 5.1.6 Moll-Gorcynski Pyrheliometer (Aktinometer)
 - 5.1.7 Eppley NIP und Kipp & Zonen CH1 Pyrheliometer
 - 5.1.8 Selbsteichende Absolut-Radiometer
 - 5.2 Geschichtliche Entwicklung der Pyrheliometer Skalen und die WRR
 - 5.2.1 Angström-, Smithsonian- und die Internationale Pyrheliometer-Skala
 - 5.2.2 Kritische Ueberprüfung der Skalen
 - 5.2.3 World Radiometric Reference WRR
 - 5.3 Pyranometer zur Messung der globalen Sonnenstrahlung
 - 5.3.1 Eppley PSP Pyranometer
 - 5.3.2 Eppley Black & White Pyranometer
 - 5.3.3 Kipp & Zonen CM22 Pyranometer
 - 5.3.4 Eigenschaften von Pyranometern
 - 5.3.5 Pyranometer Eichung und Charakterisierung
 - 5.4 Messung der diffusen kurzwelligigen Strahlung
 - 5.5 Messung der reflektierten kurzwelligigen Strahlung
- 6 Messung der langwelligigen Strahlung
 - 6.1 Pyrgeometer
 - 6.1.1 Angström Pyrgeometer
 - 6.1.2 Eppley PIR Pyrgeometer
 - 6.1.3 Strahlungsbilanz im PIR Pyrgeometer
 - 6.1.4 Schwarzkörperreichtanlage für Pyrgeometer
 - 6.1.5 Schwarzkörper Pyrgeometereichung
 - 6.1.6 Absoluteichung von Pyrgeometern
 - 6.1.7 Kipp & Zonen CG4 Pyrgeometer
 - 6.1.8 Pyrradiometer und Net Pyrradiometer
- 7 Strahlungsmessnetze in der Schweiz
 - 7.1 ANETZ
 - 7.2 NABEL
 - 7.3 RASTA
 - 7.4 ETH Messnetz
 - 7.5 BSRN
 - 7.6 ASRB
 - 7.6.1 ASRB Messnetz und Instrumente
 - 7.7 Strahlungsstation Jungfraujoch
 - 7.8 UV-Messungen an den RASTA Stationen

- 8 Strahlungsmessungen
- 8.1 Total Solar Irradiance
- 8.2 Sonnenstrahlungsmessungen an der Erdoberfläche
- 8.3 Tagesplots des ASRB-Messnetzes
- 8.4 Höhenabhängigkeit der kurzwelligigen Strahlung
- 8.5 Höhenabhängigkeit der Gegenstrahlung
- 8.6 Jahresgang der kurz- und langwelligen Strahlung in Davos
- 8.7 Jahresmittelwerte der Strahlungsflüsse an ASRB Stationen
- 8.8 Jahres- und Saisonale Mittelwerte der Nettostrahlungsflüsse

9 Literaturangaben

►► Atmosphärische Zusammensetzung und Kreisläufe

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
701-1235-00L	Cloud Microphysics	W	4 KP	2V+1U	B. Sierau, Z. H. A. Kanji
Kurzbeschreibung	The students will gain insights in the microphysical details of cloud and precipitation formation, as well as the importance of aerosols as cloud condensation and ice nuclei.				
Lernziel	The students will gain insights in the microphysical details of cloud and precipitation formation, as well as the importance of aerosols as cloud condensation and ice nuclei and, thus, for climate.				
Inhalt	Microstructure of clouds and precipitation, aerosol activation to form cloud droplets, ice crystal nucleation (homogeneous freezing of supercooled aerosol and heterogeneous freezing), precipitation formation				
Skript	Powerpoint slides will be made available				
Literatur	Pruppacher and Klett, Microphysics of Clouds and Precipitation, Kluwer Academic Publishers, 1997				
Voraussetzungen / Besonderes	At least one introductory course in Atmospheric Science or Instructor's consent.				
701-1237-00L	Solar Ultraviolet Radiation	W	1 KP	1V	J. Gröbner
Kurzbeschreibung	Diese Vorlesung gibt einen Einblick in das Thema solar ultraviolette Strahlung und ihre Effekte auf die Atmosphäre und den Menschen. Die Vorlesung wird sowohl die Modellierung als auch die Messung von solarer UV Strahlung behandeln. Ein Schwerpunkt der Vorlesung wird auf die Messung von solarer UV Strahlung mittels verschiedenen Instrumenten gelegt (Filterradiometer und Spektroradiometer).				
Lernziel	Diese Vorlesung wird dem Zuhörer einen Einblick in die Thematik solare UV Strahlung geben, und dessen Interaktion zwischen der Atmosphäre und der Biosphäre im detailliert beschreiben.				

Inhalt	<p>1) Einführung in die Problematik Motivation Begriffe (UV-C, UV-B, UV-A,...) Einfluss der UV Strahlung auf Biosphäre (Mensch, Tier, Pflanzen) Positive und schädliche Effekte Wirkungsspektrum, Konzept, Beispiele UVIndex</p> <p>2) Geschichtlicher Rückblick Rayleigh - Himmelsblau 1907: Dorno, PMOD 1970: Bener, PMOD 1980: Berger, Erythemat sunburn meter 1990- : State of the Art</p> <p>3) Extraterrestrische UV Strahlung Spektrum Energieverteilung Variabilität (Spektral, zeitlich, relativ zu Totalstrahlung) Satellitenmessungen, Übersicht</p> <p>4) Einfluss der Atmosphäre auf die solare UV Strahlung Atmosphärenaufbau Beeinflussende Parameter (Ozon, Wolken, ...) Ozon, Stratosphärisches versus troposphärisches Geschichte: Ozondepletion, Polare Ozonlöcher und Einfluss auf die UV Strahlung Wolken Aerosole Rayleighstreuung Trends (Ozon, Wolken, Aerosole) Radiation Amplification Factor (RAF)</p> <p>5-6) Strahlungstransfer Strahlungstransfergleichung Modellierung, DISORT libRadtran, TUV, FASTRT Parameter Sensitivitätsstudien Vergleiche mit Messungen 3-D Modellierung (MYSTIC) Beer-Lambert Gesetz</p> <p>7) Strahlungsmessungen Instrumente zur Strahlungsmessung Messgrößen: Irradiance (global, direct, diffus), radiance, aktinischer Fluss Horizontale und geneigte Flächen Generelle Problematik: Freiluftmessungen... Qualitätssicherung</p> <p>8) Solare UV Strahlungsmessungen Problematik: Dynamik, Spektrale Variabilität, Alterung Stabilität Spezifische Instrumente: Filtrradiometer, Spektroradiometer, Dosimetrie Übersicht Aufbau und Verwendung</p> <p>9-10) Solare UV Strahlungsmessgeräte Spektroradiometer, Filtrradiometer (Breit und schmalbandig) Charakterisierung Kalibriermethoden (Im Labor, im Feld) Qualitätssicherung, Messkampagnen</p> <p>11-12) Auswerteverfahren Atmosphärische Parameter aus Strahlungsmessungen Ozon, SO₂ Albedo (Effektiv versus Lokal) Aerosol Parameter (AOD, SSA, g, Teilchenverteilungen) Zusammenspiel Messungen - Modellierung Aktinische UV-Strahlungsflüsse und Bestimmung von atmosphärischen Photolysefrequenzen</p> <p>13) UV Klimatologie Trends UV Klimatologie durch Messnetze UV Klimatologie durch Satellitenmessungen am Beispiel von TOMS Modellierung am Beispiel Meteosat-JRC UV Rekonstruktionen</p> <p>14) Aktuelle Forschungen Internationale Projekte, Stand der Forschung</p>
--------	--

►► **Klimageschichte und Paläoklimatologie**

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
651-4043-00L	Sedimentology II: Biological and Chemical Processes in Lacustrine and Marine Systems	W	3 KP	2G	H. J. Weissert
Kurzbeschreibung	The course Sedimentology II will focus on biological and chemical aspects of sedimentation in marine and lacustrine environments. Carbonate sedimentation will be traced from coast to deep-sea. Sedimentology of evaporites will be investigated. The formation of petroleum source rocks is presented. The importance of marine sediments in earth systems history is discussed.				

Lernziel	-You will understand chemistry and biology of the marine and lacustrine carbonate system -You will be able to relate carbonate mineralogy with facies and environmental conditions -You will be familiar with cool-water and warm-water carbonates -You will see carbonate and organic-carbon rich sediments as part of the global carbon cycle -You will be able to recognize links between climate and marine carbonate systems (e.g. acidification of oceans and reef growth) -You will have an overview of marine sedimentation through time
Inhalt	-carbonates, chemistry, mineralogy, biology -carbonate sedimentation from the shelf to the deep sea -carbonate facies -cool-water and warm-water carbonates -organic-carbon and black shales -C-cycle, carbonates, Corg : CO2 sources and sink -Carbonates: their geochemical proxies for environmental change: stable isotopes, Mg/Ca, Sr -marine sediments through geological time -carbonates and evaporites -lacustrine carbonates -economic aspects of limestone
Skript	no script. scientific articles will be distributed during the course
Literatur	We will read and critically discuss scientific articles relevant for "biological and chemical processes in marine and lacustrine systems"

701-1317-00L	Global Biogeochemical Cycles and Climate	W	3 KP	3G	N. Gruber, Z. Lachkar
Kurzbeschreibung	The human induced mobilization of organic carbon stored in fossil fuels and its conversion to carbon dioxide has led to atmospheric CO2 concentrations that Earth likely hasn't seen for nearly 30 million years. This course aims to investigate the impact of humans on biogeochemical cycles on Earth with a focus on the carbon cycle and its interaction with the physical climate system.				
Lernziel	This course aims to investigate the nature of the interaction between biogeochemical cycles on land and in the ocean with climate and how this interaction has evolved over time and will change in the future. Students are expected to participate actively in the course, which includes the critical reading of the pertinent literature and class presentations.				
Inhalt	Topics discussed include: The anthropogenic perturbation of the global carbon cycle and climate. Response of land and oceanic ecosystems to past and future global changes; Interactions between biogeochemical cycles on land and in the ocean; Biogeochemical processes controlling carbon dioxide and oxygen in the ocean and atmosphere on time-scales from a few years to a few hundred thousand years.				
Skript	Sarmiento & Gruber (2006), Ocean Biogeochemical Dynamics, Princeton University Press. Additional handouts will be provided as needed.				
Literatur	Broecker, W. S. and T. H. Peng (1999), Greenhouse Puzzles, 2nd edition, Eldigio Press, Palisades, NY, 251pp. Sarmiento & Gruber (2006), Ocean Biogeochemical Dynamics, Princeton University Press, 526pp. MacKenzie, F. T. (1999), Global biogeochemical cycles and the physical climate system, Global Change Instruction Program, UCAR, Boulder, CO, 69pp. W. H. Schlesinger (1997), Biogeochemistry: An Analysis of Global Change, Academic Press. Original literature.				

►► Hydrologie und Wasserkreislauf

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
102-0287-00L	Fluvial Systems	W	3 KP	2G	P. Molnar
Kurzbeschreibung	The course presents an integrated view of the river basin and fluvial system. The fluvial system is viewed in terms of the dynamics in the transfer of water and sediment, the resulting geomorphology of the river network and streams, and finally the basin and river management options for conservation and restoration.				
Lernziel	The goal of the course is to develop process-understanding of fluvial systems and to introduce the students to appropriate analysis tools.				
Inhalt	In the first section the estimation of basin sediment supply from upland sheet, rill and gully erosion, and basin sediment yield are discussed. The second section focuses on sediment transport in rivers in general, e.g. basic mechanics of sediment laden flows, bedforms, flow resistance, sediment type and load measurement and estimation, the morphology of rivers. It is illustrated how the river network can be analysed in terms of its connectivity and topological characteristics. Channel stability and channel erosion modelling are discussed. The third section looks at fluvial system management in terms of engineering and nonstructural sediment (e.g. upland and channel erosion protection) and water (e.g. the importance of the natural streamflow regime on riverine ecosystem integrity, river rehabilitation) resource management.				
Skript	There is no script.				
Literatur	Study materials (lecture handouts and selected papers) are distributed in class and available on the web.				
Voraussetzungen / Besonderes	Prerequisites: Hydrology 1 and Hydrology 2 (or contact instructor).				
701-1253-00L	Analysis of Climate and Weather Data	W	3 KP	2G	C. Frei
Kurzbeschreibung	Observation networks and numerical climate and forecasting models deliver large primary datasets. The use of this data in practice and in research requires specific techniques of statistical data analysis. This lecture introduces a range of frequently used techniques, and enables students to apply them and to properly interpret their results.				
Lernziel	Observation networks and numerical climate and forecasting models deliver large primary datasets. The use of this data in practice and in research requires specific techniques of statistical data analysis. This lecture introduces a range of frequently used techniques, and enables students to apply them and to properly interpret their results.				
Inhalt	Introduction into the theoretical background and the practical application of methods of data analysis in meteorology and climatology. Topics: exploratory methods, hypothesis tests, analysis of climate trends, measuring the skill of climate and forecasting models, analysis of extreme events, principal component analysis and field-field correlation techniques. The lecture also provides an introduction into R, a programming language and graphics tool, which is frequently used for data analysis in meteorology and climatology. During hands-on computer exercises the student will become familiar with the practical application of the methods.				
Skript	Documentation and supporting material include: - documented view graphs used during the lecture - exercise sets and solutions - R-packages with software and example datasets for exercise sessions All material is made available via lecture web-page.				

Literatur Suggested literature:
 - Wilks D.S., 2005: Statistical Methods in the Atmospheric Science. (2nd edition). International Geophysical Series, Academic Press Inc. (London)
 - Coles S., 2001: An introduction to statistical modeling of extreme values. Springer, London. 208 pp.

Voraussetzungen / Prerequisites: Atmosphäre, Mathematik IV: Statistik, Anwendungsnahes Programmieren.
 Besonderes

►► Voraussetzungen

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

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
701-0471-01L	Atmosphärenchemie	W	3 KP	2G	T. Peter, J. Stähelin
Kurzbeschreibung	- Troposphäre/Stratosphäre als 'Reaktoren', Ozonverteilung und UV-Strahlung - Reaktionskinetische Grundlagen - Stratosphärenchemie (Ozonabbau, -trends, Montrealer Protokoll) - Troposphärenchemie der Gasphase (Luftschadstoffe, Grenzschicht, Smog, globale Photochemie) - SO ₂ Oxidation und schadstoffbelastete Niederschläge - Aerosole - Global cycles, radiative forcing (IPCC, Global warming potentials)				
Lernziel	Das Lernziel der Vorlesung ist eine allgemeine Übersicht über die wichtigsten Prozesse der Atmosphärenchemie und der verschiedenen Probleme der anthropogenen Veränderung der Zusammensetzung der Erdatmosphäre.				
Inhalt	- Einleitung zu Troposphäre/Stratosphäre als 'Reaktoren', Ozonverteilung und UV-Strahlung - Reaktionskinetische Grundlagen (thermische/photochemische Einzelreaktionen und radikalische Kettenreaktionen) - Stratosphärenchemie (Ozonabbau, -trends, Montrealer Protokoll) - Troposphärenchemie der Gasphase (NO _x /VOC, Luftschadstoffe, Grenzschicht, Smog, globale Photochemie) - SO ₂ Oxidation und schadstoffbelastete Niederschläge - Aerosole - Global cycles, radiative forcing (IPCC, Global warming potentials)				
Skript	Vorlesungsunterlagen (Folien) werden am Anfang des Semesters zur Verfügung gestellt.				
Voraussetzungen / Besonderes	Die Vorlesung "Atmosphäre" LV 701-0023-00L oder äquivalente Kenntnisse werden erwartet.				
701-0473-00L	Wettersysteme	W	3 KP	2G	M. A. Sprenger
Kurzbeschreibung	Satellitenbeobachtungen; Analyse vertikaler Sondierungen; Geostrophischer und thermischer Wind; Tiefdruckwirbel in den mittleren Breiten; globale Zirkulation; Nordatlantische Oszillation; Atmosphärische Blockierungswetterlagen; Eulersche und Lagrange Perspektive der Dynamik; Potentielle Vortizität; Alpine Dynamik (Windstürme, Um- und Überströmung von Gebirgen); Planetare Grenzschicht				
Lernziel	Einführung in grundlegende Aspekte der Atmosphärendynamik. Behandelt werden die globale Zirkulation, synoptisch-skalige Prozesse (insbesondere Tiefdruckwirbel) und der Einfluss von Gebirgen auf die Dynamik				
Inhalt	Satellitenbeobachtungen; Analyse vertikaler Sondierungen; Geostrophischer und thermischer Wind; Tiefdruckwirbel in den mittleren Breiten; Überblick und Energetik der globalen Zirkulation; Nordatlantische Oszillation; Atmosphärische Blockierungswetterlagen; Eulersche und Lagrange Perspektive der Dynamik; Potentielle Vortizität; Alpine Dynamik (Windstürme, Um- und Überströmung von Gebirgen); Planetare Grenzschicht				
Skript	Vorlesungsskript + Folien				
Literatur	Atmospheric Science, An Introductory Survey John M. Wallace and Peter V. Hobbs, Academic Press				
701-0475-00L	Atmosphärenphysik	W	3 KP	2G	F. Lüönd
Kurzbeschreibung	In dieser Veranstaltung werden die Grundlagen der Wolken- und Niederschlagsbildung (inklusive Thermodynamik und Aerosolphysik) sowie die Klimarelevanz dieser Prozesse behandelt.				
Lernziel	Die Studierenden werden ein grundlegendes Verständnis der Wolken- und Niederschlagsbildung und ihrer Klimarelevanz gewinnen. Diese Vorlesung ist die Voraussetzung für die Vorlesungen Wolkenmikrophysik und Wolkendynamik im Masterstudiengang.				
Inhalt	Feuchteprozesse/Thermodynamik; Aerosolphysik; Wolkenbildung; Niederschlagsbildung; Stürme; Klimawirksamkeit von Aerosolen und Wolken				
Skript	Powerpoint Folien und Skript werden bereitgestellt.				
Literatur	Rogers and Yau, A Short Course in Cloud Physics, Pergamon Press, 1989; Wallace and Hobbs, Atmospheric Science: An Introductory Survey, Elsevier, 2006				
701-0461-00L	Numerische Methoden in der Umweltphysik	W	3 KP	2G	C. Schär, O. Fuhrer
Kurzbeschreibung	Diese Vorlesung vermittelt Grundlagen welche zur Entwicklung und Anwendung numerischer Modelle im Umweltbereich notwendig sind. Dazu gehört eine Einführung in die mathematische Modellierung gewöhnlicher und partieller Differentialgleichungen, sowie Uebungen zur Entwicklung und Programmierung einfacher Modelle.				
Lernziel	Diese Vorlesung vermittelt Grundlagen welche zur Entwicklung und Anwendung numerischer Modelle im Umweltbereich notwendig sind. Dazu gehört eine Einführung in die mathematische Modellierung gewöhnlicher und partieller Differentialgleichungen, sowie Uebungen zur Entwicklung und Programmierung einfacher Modelle.				
Inhalt	Klassifikation numerischer Probleme, Einführung in die Methode der Finiten Differenzen, Zeitschrittverfahren, Nichtlinearität, konservative numerische Verfahren, Uebersicht über spektrale Methoden und Finite Elemente. Beispiele und Uebungen aus diversen Umweltbereichen. Numerikübungen unter Verwendung von Matlab, 3 Übungsblöcke à 2 Stunden. Matlab-Kenntnisse werden nicht vorausgesetzt. Musterprogramme und Grafiktools werden abgegeben.				
Skript	Wird zum Preis von Fr. 10.- abgegeben.				
Literatur	Literaturliste wird abgegeben.				

►► Übrige Wahlfächer ETH

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

► Ergänzungen

►► Ergänzung in Physikalische Glaziologie

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
651-4101-00L	Physics of Glaciers I	W	3 KP	3G	M. Lüthi, M. Funk
Kurzbeschreibung	Application of basic physical concepts to glaciers and ice caps.				
Lernziel	The course outlines the physical principles governing the gravity-driven motion of glacier ice. This is applied to understand the response of glaciers and ice sheets to changes in their environment. Polar ice caps, ice streams and mountain glaciers and their recent rapid changes are discussed.				
Inhalt	The dynamics of glaciers and polar ice sheets is the key requisite to understand their history and their future evolution. We will take a closer look at ice deformation, basal motion, heat flow and glacier hydraulics. The specific dynamics of tide water and calving glaciers is investigated, as is the reaction of glaciers to changes in mass balance (and therefore climate).				
	Good high school mathematics and physics knowledge required.				

►► Ergänzung in Biogeochemische Kreisläufe

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
701-1313-00L	Tracers in Biogeochemistry	W	3 KP	2G	B. Wehrli, J. Beer, C. Schubert
Kurzbeschreibung	The course introduces the scientific concepts and typical applications of tracers in biogeochemistry. The course covers stable and radioactive isotopes, geochemical tracers and biomarkers and their application in quantifying biogeochemical processes as well as regional and global cycles. The course provides essential theoretical background for the lab course Stable and radiogenic isotopes				
Lernziel	The course aims at understanding the fractionation of stable isotopes in biogeochemical processes. Students learn to know the origin and decay modes of relevant radiogenic isotopes. They discover the spectrum of possible geochemical tracers and biomarkers, their potential and limitations and get familiar with important applications				
Inhalt	Geogenic and cosmogenic radionuclides (sources, decay chains); stable isotopes in biogeochemistry (natural abundance, fractionation); geochemical tracers for processes such as erosion, productivity, redox fronts; biomarkers for specific microbial processes.				
Skript	handouts will be provided for every chapter				
Literatur	A list of relevant books and papers will be provided				
Voraussetzungen / Besonderes	Students should have a basic knowledge of biogeochemical processes (BSc course on Biogeochemical processes in aquatic systems or equivalent)				
701-1317-00L	Global Biogeochemical Cycles and Climate	W	3 KP	3G	N. Gruber, Z. Lachkar
Kurzbeschreibung	The human induced mobilization of organic carbon stored in fossil fuels and its conversion to carbon dioxide has led to atmospheric CO ₂ concentrations that Earth likely hasn't seen for nearly 30 million years. This course aims to investigate the impact of humans on biogeochemical cycles on Earth with a focus on the carbon cycle and its interaction with the physical climate system.				
Lernziel	This course aims to investigate the nature of the interaction between biogeochemical cycles on land and in the ocean with climate and how this interaction has evolved over time and will change in the future. Students are expected to participate actively in the course, which includes the critical reading of the pertinent literature and class presentations.				
Inhalt	Topics discussed include: The anthropogenic perturbation of the global carbon cycle and climate. Response of land and oceanic ecosystems to past and future global changes; Interactions between biogeochemical cycles on land and in the ocean; Biogeochemical processes controlling carbon dioxide and oxygen in the ocean and atmosphere on time-scales from a few years to a few hundred thousand years.				
Skript	Sarmiento & Gruber (2006), Ocean Biogeochemical Dynamics, Princeton University Press. Additional handouts will be provided as needed.				
Literatur	Broecker, W. S. and T. H. Peng (1999), Greenhouse Puzzles, 2nd edition, Eldigio Press, Palisades, NY, 251pp. Sarmiento & Gruber (2006), Ocean Biogeochemical Dynamics, Princeton University Press, 526pp. MacKenzie, F. T. (1999), Global biogeochemical cycles and the physical climate system, Global Change Instruction Program, UCAR, Boulder, CO, 69pp. W. H. Schlesinger (1997), Biogeochemistry: An Analysis of Global Change, Academic Press. Original literature.				
701-1315-00L	Biogeochemistry of Trace Elements	W	3 KP	2G	C. Mikutta, A. Voegelin, J. G. Wiederhold
Kurzbeschreibung	The course addresses major biogeochemical processes that drive the cycling of different groups of trace elements (heavy metals, redox-sensitive trace elements, chalcophile elements) in the environment, and the chemical methods that are used to study the behavior of these elements in the geosphere.				
Lernziel	The students gain a detailed understanding of the sources and the cycling of trace elements in the terrestrial and aquatic environment. The interaction of environmentally important trace elements with abiotic and biotic geosphere components as well as their abiotically and biotically driven transformations will be discussed. Relevant methods/techniques to study these processes will be presented.				
Inhalt	The course deals in-depth with the major biogeochemical processes controlling the cycling of different groups of trace elements (heavy metals, redox-sensitive and chalcophile elements) in the environment. Sources and cycling of trace elements as related to interactions with abiotic and biotic geosphere components, and abiotically and biotically driven transformations will be discussed. The techniques most commonly used to study these processes will be presented as well.				
Skript	Selected handouts (lecture notes, literature, exercises) will be distributed during the course.				
Voraussetzungen / Besonderes	Students are expected to be familiar with the concepts of aquatic or soil chemistry covered in the respective classes at the bachelor level. This lecture is a prerequisite for attending the laboratory course "Trace elements laboratory".				
701-1341-00L	Water Resources and Drinking Water	W	3 KP	2G	U. von Gunten, M. Berg, T. Egli, S. Hug
Kurzbeschreibung	The course covers qualitative (chemistry and microbiology) and quantitative aspects of drinking water from the resource to the tap. Natural processes, anthropogenic pollution, legislation of water resources and drinking water as well as drinking water treatment by unit processes will be discussed for industrialized and developing countries.				
Lernziel	The goal of this lecture is to give an overview over the whole path of drinking water from the source to the tap and understand the involved physical, chemical and biological processes which determine the drinking water quality.				
Inhalt	The course covers qualitative (chemistry and microbiology) and quantitative aspects of drinking water from the resource to the tap. The various water resources are discussed as part of the water cycle and the effect that anthropogenic activities such as agriculture, industry, urban water systems etc. might have. Furthermore legislation related to water resources and drinking water will be discussed. The lecture is focused on industrialized countries with some examples of water problems in the developing world. Finally unit processes for drinking water treatment (filtration, adsorption, oxidation, disinfection etc.) will be discussed.				
Skript	Handouts will be distributed				

►► Ergänzung in Globaler Wandel und Nachhaltigkeit

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
701-0015-00L	Transdisciplinary Seminar on Research for Sustainable Development	W	2 KP	2S	C. E. Pohl, A. Klinke, B. Truffer
Kurzbeschreibung	What are the specific challenges of transdisciplinary research and of participation in the context of sustainable development? How to deal with the normative concept of sustainable development, how to include stakeholders and in what role and how to bring results to fruition? We discuss these questions and show ways to address them, based on literature and the participants research projects.				
Lernziel	The participants know the specific challenges of transdisciplinary research and participation in the context of sustainable development. They know methods and concepts to address these challenges and applied them to concrete research projects.				
Inhalt	Introductory presentations will give background information in the theory and practice of transdisciplinary research and participation. Then participants will present and discuss seminal papers on theory and practical experiences. Particular attention will be paid to participatory approaches in form of discursively oriented public participation procedures in environmental policy. In the last part we will apply the concepts and methods learned to the individual research projects.				
Skript	We will read book chapter and articles. The papers will be made available to the participants.				
Literatur	siehe Skript				
Voraussetzungen / Besonderes	The seminar is specifically suitable for PhD students. It is also open for master students (minor "global change and sustainability") and further interested people. The Seminar will take place every two weeks from 8-12. Two credits are given for a paper presentation.				
851-0607-00L	Ökonomische Strategien des Umgangs mit Risiken	W	2 KP	2G	R. Schubert, M. Siegrist
Kurzbeschreibung	Verständnis der Definitionen und grundlegenden Prozeduren zur ökonomischen Bewertung von Risiken. Fähigkeit, Strategien der Risikominderung zu beurteilen. Anwendung auf verschiedene Bereiche, insbesondere auch Umweltrisiken				
Lernziel	Verständnis der Definitionen und grundlegenden Prozeduren zur Bewertung von Risiken. Fähigkeit, Strategien der Risikominderung zu beurteilen. Anwendung auf verschiedene Bereiche, insbesondere auch Umweltrisiken				
Inhalt	Definitionen von Risiko; quantitative und qualitative Risiko-Masse; Strategien zur Risikominderung; Allgemeines Risikomanagement; Risikokommunikation; Anwendungsfälle				
Skript	Nein				
Literatur	Freeman, P.K. / Kunreuther, H. (1997): Managing Environmental Risk through Insurance, Cambridge.				
Voraussetzungen / Besonderes	Studierende können Risikoproblemstellungen ihrer eigenen Studienrichtung präsentieren. Grundkenntnisse in Ökonomie sind zwingend erforderlich				
701-1551-00L	Concepts and Assessments of Sustainable Development	W	3 KP	2G	C. E. Pohl, J. Balsiger, T. O. Busch
Kurzbeschreibung	Sustainable development is a joint commitment of governments, business and civil society to sustainable economic, environmental and social change. The course illustrates the approaches and standards business, government and civil society apply to meet the challenges of sustainable development, discusses the role of scientific knowledge and innovation and the consequences for knowledge production.				
Lernziel	Students are to get familiar with models of sustainable development in business, economics, politics and sciences. They learn about how different social actors respond to these challenges and they get an understanding of the role of scientific knowledge and innovation in sustainable development and how this affects the future production of scientific knowledge.				
Inhalt	Students are introduced to the concept of sustainable development and the roles of business, policy, and science in achieving sustainable economic, environmental and social change. Regarding science particular challenges (participation, integration or implementation) will be discussed that research has to address in order to provide useful input into the societal process of sustainable development. Selected research approaches (e.g. Sustainability Science, Constructive Technology Assessment, Integrated Assessment) will be discussed in order to learn how these challenges can be put into practice. Regarding enterprises, it will be exemplified which chances and risks are posed by the quest for sustainability. Then it will be illustrated how companies can respond to this challenge on a strategic level with a special focus on stakeholder management. On an operational level, concepts and examples for green technology design are investigated. Regarding policy, the course will present insights from economics, political science and law. From an economics perspective, the question whether it can be sustainable to substitute man-made capital for natural capital and whether there is necessarily a conflict between economic growth and environmental protection are discussed. This also includes economic measures of sustainability (e.g. Green National Income Accounting). From a political science and law perspective, the impacts of the various theoretical concepts of sustainability on political processes and policies on an international and national level will be analysed. A special focus will be laid on sustainability issues in the context of developing countries and on conceptual aspects of the Swiss sustainability strategy 02.				
Skript	Handouts.				

►► Ergänzung in nachhaltiger Energienutzung

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
227-0807-00L	Technikgeschichte der Energie	W	2 KP	2G	D. Gugerli
Kurzbeschreibung	Ziel der Lehrveranstaltung ist es, anstelle moralingesäuerter Energiediskurse eine Sensibilisierung für die vielschichtigen kulturellen Voraussetzungen des Umgangs verschiedener Epochen mit ihren natürlichen Rohstoffen zu gewinnen.				
Lernziel	Ziel der Lehrveranstaltung ist es, anstelle moralingesäuerter Energiediskurse eine Sensibilisierung für die vielschichtigen kulturellen Voraussetzungen des Umgangs verschiedener Epochen mit ihren natürlichen Rohstoffen zu gewinnen.				
Inhalt	Energie ist immer knapp. Diese Feststellung hat die Geschichte westlicher Gesellschaften in der Moderne tief geprägt. Knappheit bedeutete dabei aber nicht immer dasselbe und ist schon gar nicht eine natürliche Gegebenheit. Vielmehr wird sie bestimmt durch unterschiedliche Formen der Verteilung, der technischen Nutzung, der wirtschaftlichen Anwendung, der kulturellen Bedeutung und des politischen Stellenwerts. So sind die Klagen wegen Holz-mangel im 18. Jahrhundert anders zu interpretieren als die steigende Knappheit der Ölvorräte zu Beginn der 1970er Jahre. In diesem Modul wird der Umgang verschiedener Epochen mit ihren natürlichen Rohstoffen thematisiert. Besonderes Augenmerk wird dabei auf die sich wandelnden Vorstellungen vom idealen Energieträger gelegt.				
Skript	Die Lehrveranstaltung wird mit Webclass, der webbasierten Lernumgebung der Professur für Technikgeschichte, realisiert. Diese bietet die Möglichkeit, einzelne Lektionen im moderierten Eigenstudium zu erarbeiten sowie Gruppenarbeiten online zu koordinieren. Die Online-Lektionen werden durch Tutoratssitzungen ergänzt (vgl. www.tg.ethz.ch/lehre/webclass). Die Studierenden bearbeiten zum einen die Skripte in Webclass. Jeder Lektion ist ein Online-Test zugeordnet, der der eigenen Lernkontrolle dient. Zur Vertiefung des Stoffes werden zum anderen Arbeitsgruppen gebildet, die jeweils kurze Präsentationen für die gemeinsamen Tutoratssitzungen vorbereiten.				

Literatur	Gugerli, David 1996. Redeströme. Zur Elektrifizierung der Schweiz 1880-1914, Zürich: Chronos.				
	Kupper, Patrick 2003: Atomenergie und gespaltene Gesellschaft: Die Geschichte des gescheiterten Projekts Kernkraftwerk Kaiseraugst, Zürich: Chronos.				
	Nye, David E. 1998. Consuming Power. A social history of American energies, Cambridge, Mass., London: MIT Press				
Voraussetzungen / Besonderes	Die Studierenden bearbeiten zu einen die Skripte in Webclass. Jeder Lektion ist ein Online-Test zugeordnet, der der eigenen Lernkontrolle dient. Zur Vertiefung des Stoffes werden zum anderen Arbeitsgruppen gebildet, die jeweils kurze Präsentationen für die gemeinsamen Tutoratssitzungen vorbereiten. Darüber hinaus besteht die Möglichkeit, Gruppenarbeiten auf Basis der Präsentationen zu schreiben. Erworben werden können zwei Kreditpunkte.				
	Die Online-Lektionen werden durch Tutoratssitzungen ergänzt (vgl. www.tg.ethz.ch unter Lehre)				
051-0551-00L	Technische Installationen I	W	2 KP	2G	H. Leibundgut
Kurzbeschreibung	Die Vorlesung vermittelt die Grundlagen für die Gebäudetechnik, entnommen aus Physik und Technik, aufbereitet für die Bedürfnisse von Architekten. Die Grundlagen sind das Gerüst für den integralen Entwurf von Gebäuden (formale und technische Systeme in Abstimmung)				
Lernziel	Verständnis aller für die Architektur wichtigen technischen Installationen im Gebäude sowie Kriterien des Komforts sowie grundlegender physikalischer Prinzipien. Einführung in Werkzeuge und Methoden der Berechnung und Überprüfung der Performance von Gebäuden. Aufzeigen der Rolle des Architekten im Planungs- und Bauprozess.				
Inhalt	3. Semester: Einführung in die gebäudetechnischen Anlagen (Heizung/Sanitär/Lüftung/ Klimaanlage/Licht/Automation) - Grundlagen der Projektierung im Vorkonzept - Vorentwurf - Entwurf. Wärmebedarfs- und Kühllastberechnungen. Thermische Behaglichkeit/Zustandsänderungen im h, x-Diagramm. Beurteilungskriterien technischer Systeme und Komponenten. Wechselbeziehungen Gebäude - Nutzungsansprüche - Hygiene - Gebäude- Gebäudetechnik. 4. Semester: Einführung in die Elektrotechnik / Lichtplanung / Gebäudeautomatisierung. Grundlagen für das integrale Entwerfen unter Berücksichtigung der Anforderungen des nachhaltigen Betriebes. Wechselbeziehung Gebäude-Gebäudetechnik im formalen und funktionalen Kontext. Präsentation und Diskussion ausgewählter Beispiele von integral geplanten Gebäuden.				
227-0731-00L	Strommarkt I - Portfolio und Risk Management	W	6 KP	4G	D. Reichelt, G. A. Koepfel
Kurzbeschreibung	Portfolio und Risiko Management für Energieversorgungsunternehmen, Europäischer Strommarkt und -handel, Terminkontrakte, Preisabsicherung, Optionen und Derivate, Kennzahlen für das Risikomanagement, finanztechnische Modellierung von Kraftwerken, grenzüberschreitender Stromhandel, Systemdienstleistungen, Regelenergiemarkt, Bilanzgruppenmodell, Strategieentwicklung und Positionierung				
Lernziel	Erwerb von umfassenden Kenntnissen über die weltweite Liberalisierung der Strommärkte, den internationalen Stromhandel sowie die Funktion von Strombörsen. Verstehen der Finanzprodukte (Derivate) basierend auf dem Strompreis. Abbilden des Portfolios aus physischer Produktion, Verträgen und Finanzprodukten. Beurteilen von Strategien zur Absicherung des Marktpreisrisikos. Beherrschen der Methoden und Werkzeuge des Risiko Managements.				
Inhalt	1. Europäischer Strommarkt und handel 1.1. Einführung Stromhandel 1.2. Entwicklung des Marktes 1.3. Energiewirtschaft 1.4. Spothandel und OTC-Handel 1.5. Strombörse EEX 2. Marktmodell 2.1. Marktplatz und Organisation 2.2. Bilanzgruppenmodell / Ausgleichsenergie 2.3. Systemdienstleistungen 2.4. Regelenergiemarkt 2.5. Grenzüberschreitender Handel 2.6. Kapazitätsauktionen 3. Portfolio und Risiko Management 3.1. Portfoliomanagement 1 (Einführung) 3.2. Terminkontrakte (EEX Futures) 3.3. Risk Management 1 (m2m, VaR, hpfc, Volatilität, cVaR) 3.4. Risk Management 2 (PaR) 3.5. Vertragsbewertung (HPFC) 3.6. Portfoliomanagement 2 3.7. Risk Management 3 (Energiegeschäft) 4. Energie & Finance I 4.1. Optionen 1 Grundlagen 4.2. Optionen 2 Absicherungsstrategien 4.3. Einführung Derivate (Swaps, Cap, Floor, Collar) 4.4. Finanztechnische Modellierung von Kraftwerken 4.5. Wasserkraft und Handel 4.6. Anreizregulierung 5. Strategie 5.1. Strategische Positionierung 5.2. Beispiele Strategieentwicklung 5.3. Gruppenarbeit				
Skript	Handouts mit den Folien der Vorlesung				
Voraussetzungen / Besonderes	1 Exkursion pro Semester, 2 Case Studies, Referate von Vertretern aus der Wirtschaft/Industrie				
529-0193-00L	Renewable Energy Technologies I	W	4 KP	3G	A. Wokaun, A. Steinfeld
Kurzbeschreibung	Scenarios for world energy consumption and CO2 emissions. Implications for climate and ecosystems. Methods for the assessment of energy chains. Potential and technology of renewable energies: Biomass (heat, electricity, biofuels), solar energy (low temp. heat, solar thermal and photovoltaic electricity, solar chemistry). Wind and ocean energy, heat pumps, geothermal energy. CO2 sequestration				
Lernziel	Scenarios for the development of world primary energy consumption are introduced. Students know the potential and limitations of renewable energies for reducing CO2 emissions, and their contribution towards a future sustainable energy system that respects climate protection goals.				

Inhalt	Scenarios for the development of world energy consumption, energy intensity and economic development. Energy conversion chains, primary energy sources and availability of raw materials. Methods for the assessment of energy systems, ecological balances and life cycle analysis of complete energy chains. Biomass: carbon reservoirs and the carbon cycle, energetic utilisation of biomass, agricultural production of energy carriers, biofuels. Solar energy: solar collectors, solar-thermal power stations, solar chemistry, photovoltaics, photochemistry. Wind energy, wind power stations. Ocean energy (tides, waves). Geothermal energy: heat pumps, hot steam and hot water resources, hot dry rock (HDR) technique. Greenhouse gas mitigation, CO ₂ sequestration, chemical bonding of CO ₂ . Consequences of human energy use for ecological systems, atmosphere and climate.
Skript	Lecture notes will be distributed during the course.
Literatur	- Heinloth, K.: Die Energiefrage (Vieweg, 2003) - Kaltschmitt, M., Wiese, A., Streicher, W.: Erneuerbare Energien (Springer, 2003) - Tester, J.W., Drake, E.M., Golay, M.W., Driscoll, M.J., Peters, W.A.: Sustainable Energy - Choosing Among Options (MIT Press, 2005)
Voraussetzungen / Besonderes	Fundamentals of chemistry and physics are a prerequisite for this course. Topics are available to carry out a Project Work (Semesterarbeit) on the contents of this course.

► Seminare und Kolloquien

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

► Labor- und Feldarbeit

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

► Master-Arbeit

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
651-4275-00L	Master Thesis ■	O	30 KP	64D	Dozent/innen
	Zur Master-Arbeit wird nur zugelassen, wer: a. das Bachelor-Studium erfolgreich abgeschlossen hat; b. allfällige Auflagen für die Zulassung zum Master-Studiengang erfüllt hat.				

Die Masterarbeit steht unter der Leitung eines Professors/einer Professorin, der/ die in den Modulfächern des Masterprogramms unterrichtet. Zur Anmeldung für die Masterarbeit bitte die hier verknüpfte Webseite aufrufen (http://www.iac.ethz.ch/education/master/curriculum/master_thesis)

Kurzbeschreibung Sie bildet den Abschluss des Master-Studiums. Die Studierenden sollen mit der Master-Arbeit ihre Fähigkeit zu selbständiger und wissenschaftlich strukturierter Tätigkeit unter Beweis stellen. In der Regel wird ein Thema aus Bereichen der absolvierten Module bearbeitet.

Atmospheric and Climate Science Master - Legende für Typ

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

Legende für Umfang

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

ECTS European Credit Transfer and Accumulation System

KP Kreditpunkte

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

Ausbildung in Erziehungswissenschaften für Lehrdiplom, MAS SHE und DZ

Nachstehend finden Sie das allgemeine Lehrangebot für das Lehrdiplom (LD) und MAS SHE - Ausbildungsbereiche Erziehungswissenschaften und Wahlpflicht - sowie Didaktik-Zertifikat (DZ) - Ausbildungsbereich Erziehungswissenschaften.

Ausnahme: Das Lehrangebot in Erziehungswissenschaften für die DZ-Fächer Agrarwissenschaft, Lebensmittelwissenschaft und Umweltlehre ist unter den betreffenden Studiengängen aufgeführt.

► Erziehungswissenschaften DZ

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
851-0240-00L	Menschliches Lernen (EW1) <i>Belegung nur mit Zusatzmatrikulation Lehrdiplom für Maturitätsschulen, DZ oder DA möglich.</i>	O	4 KP	2V	E. Stern
Kurzbeschreibung	Es werden wissenschaftliche Theorien sowie empirische Untersuchungen zum menschlichen Lernen behandelt und auf die Schule bezogen.				
Lernziel	Wer erfolgreich lehren will, muss zunächst einmal das Lernen verstehen. Vor diesem Hintergrund werden Theorien und Befunde zur menschlichen Informationsverarbeitung und zum menschlichen Verhalten so aufbereitet, dass sie für die Planung und Durchführung von Unterricht genutzt werden können. Zudem soll ein Verständnis für das Vorgehen in der lern- und verhaltenswissenschaftlichen Forschung aufgebaut werden, so dass Lehrpersonen befähigt werden, sich im Gebiet der Lehr- und Lernforschung selbständig weiterzubilden.				
Inhalt	<p>Thematische Schwerpunkte: Lernen als Verhaltensänderung und als Informationsverarbeitung; Das menschliche Gedächtnis unter besonderer Berücksichtigung der Verarbeitung symbolischer Information; Lernen als Wissenskonstruktion und Kompetenzerwerb unter besonderer Berücksichtigung des Wissenstransfers; Lernen durch Instruktion und Erklärungen; Die Rolle von Emotion und Motivation beim Lernen; Interindividuelle Unterschiede in der Lernfähigkeit und ihre Ursachen: Intelligenztheorien, Geschlechtsunterschiede beim Lernen</p> <p>Lernformen: Theorien und wissenschaftliche Konstrukte werden zusammen mit ausgewählten wissenschaftlichen Untersuchungen in Form einer Vorlesung präsentiert. Die Studierenden vertiefen nach jeder Stunde die Inhalte durch die Bearbeitung von Aufträgen in einem elektronischen Lerntagebuch. Über die Bedeutung des Gelernten für den Schulalltag soll reflektiert werden. Ausgewählte Tagebucheinträge werden zu Beginn jeder Vorlesung thematisiert.</p>				
Skript	Folien werden zur Verfügung gestellt.				
Literatur	1) Marcus Hasselhorn & Andreas Gold (2006). Pädagogische Psychologie: Erfolgreiches Lernen und Lehren. Stuttgart: Kohlhammer. 2) Jeanne Omrod (2006): Human Learning. Upper Saddle River: Pearson Prentice Hall.				
Voraussetzungen / Besonderes	Die Veranstaltung sollte parallel zu FD1 und dem Einführungspraktikum belegt werden.				

► Erziehungswissenschaften Lehrdiplom für Maturitätsschulen

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
851-0240-00L	Menschliches Lernen (EW1) <i>Belegung nur mit Zusatzmatrikulation Lehrdiplom für Maturitätsschulen, DZ oder DA möglich.</i>	O	4 KP	2V	E. Stern
Kurzbeschreibung	Es werden wissenschaftliche Theorien sowie empirische Untersuchungen zum menschlichen Lernen behandelt und auf die Schule bezogen.				
Lernziel	Wer erfolgreich lehren will, muss zunächst einmal das Lernen verstehen. Vor diesem Hintergrund werden Theorien und Befunde zur menschlichen Informationsverarbeitung und zum menschlichen Verhalten so aufbereitet, dass sie für die Planung und Durchführung von Unterricht genutzt werden können. Zudem soll ein Verständnis für das Vorgehen in der lern- und verhaltenswissenschaftlichen Forschung aufgebaut werden, so dass Lehrpersonen befähigt werden, sich im Gebiet der Lehr- und Lernforschung selbständig weiterzubilden.				
Inhalt	<p>Thematische Schwerpunkte: Lernen als Verhaltensänderung und als Informationsverarbeitung; Das menschliche Gedächtnis unter besonderer Berücksichtigung der Verarbeitung symbolischer Information; Lernen als Wissenskonstruktion und Kompetenzerwerb unter besonderer Berücksichtigung des Wissenstransfers; Lernen durch Instruktion und Erklärungen; Die Rolle von Emotion und Motivation beim Lernen; Interindividuelle Unterschiede in der Lernfähigkeit und ihre Ursachen: Intelligenztheorien, Geschlechtsunterschiede beim Lernen</p> <p>Lernformen: Theorien und wissenschaftliche Konstrukte werden zusammen mit ausgewählten wissenschaftlichen Untersuchungen in Form einer Vorlesung präsentiert. Die Studierenden vertiefen nach jeder Stunde die Inhalte durch die Bearbeitung von Aufträgen in einem elektronischen Lerntagebuch. Über die Bedeutung des Gelernten für den Schulalltag soll reflektiert werden. Ausgewählte Tagebucheinträge werden zu Beginn jeder Vorlesung thematisiert.</p>				
Skript	Folien werden zur Verfügung gestellt.				
Literatur	1) Marcus Hasselhorn & Andreas Gold (2006). Pädagogische Psychologie: Erfolgreiches Lernen und Lehren. Stuttgart: Kohlhammer. 2) Jeanne Omrod (2006): Human Learning. Upper Saddle River: Pearson Prentice Hall.				
Voraussetzungen / Besonderes	Die Veranstaltung sollte parallel zu FD1 und dem Einführungspraktikum belegt werden.				
851-0242-00L	Empirische Arbeit zur Lehr- und Lernforschung (EW4) <i>Belegung nur mit Zusatzmatrikulation Lehrdiplom, MAS SHE, DZ oder DA möglich.</i>	O	3 KP	6S	E. Stern, R. H. Grabner, H. Saalbach, M. Schneider
Kurzbeschreibung	In einer schriftlichen Arbeit (Kleingruppen) findet eine Auseinandersetzung mit einem unterrichtsrelevanten Befund aus der Lehr- und Lernforschung statt. Dazu gehört auch die Erprobung von Unterrichtsmaterial in der Schule.				
Lernziel	Zukünftige Lehrpersonen sollen Anregung für die Planung und Gestaltung ihres Unterrichtes auch unter interdisziplinären Gesichtspunkten erhalten. In Zusammenarbeit mit anderen Personen sollen sie lernen, wie man Anregungen aus der Lehr- und Lernforschung im Unterricht nutzen kann.				

Inhalt	Thematische Schwerpunkte - Methoden des selbständigen Lernens - Möglichkeiten der Lern- und Leistungskontrolle - Ansätze der Unterrichtsvaluation - Fachspezifische Herausforderungen - Fächerübergreifende Lernformen
	Lernformen In Kleingruppensitzungen werden Fragestellungen und Methoden der Überprüfung diskutiert. Auch die Auswertung der Ergebnisse wird in Kleingruppensitzungen diskutiert. Bei einer mündlichen Präsentation der Arbeit wird Rückmeldung gegeben.
Skript	Kein Skript.
Literatur	Wird nach Ansprache des Themas zur Verfügung gestellt.
Voraussetzungen / Besonderes	Die Veranstaltung setzt den Besuch von EW1 voraus und kann nicht vor EW2 und EW3 belegt werden.

851-0242-01L	Bewältigung psychosozialer Anforderungen im Lehrberuf (EW4) ■	O	3 KP	3S	H. Saalbach, R. H. Grabner, D. Nussbaumer
Kurzbeschreibung	In diesem Seminar werden Kenntnisse und Kompetenzen für die Bewältigung psychosozialer Anforderungen im Lehrberuf vermittelt.				
Lernziel	Die Teilnehmenden verfügen über Hintergrundwissen und Handlungskompetenzen, um mit den psychosozialen Anforderungen im Lehrberuf produktiv umgehen zu können. (1) Sie kennen wichtige Regeln der Gesprächsführung und des Konfliktmanagements (z.B. Mediation) und können diese im schulischen Rahmen (z.B. Gespräche mit Eltern) adäquat einsetzen. (2) Sie können Massnahmen des Classroom Managements gezielt anwenden (z.B. Verhinderung von Disziplinschwierigkeiten) und kennen entsprechende Anlaufstellen (z.B. rechtliche Rahmenbedingungen). (3) Sie können die SchülerInnen motivational fördern und adäquat auf Prüfungsangst eingehen. (4) Sie kennen präventive und korrigierende Massnahmen zur Verhinderung von Stress und Burnout und kennen entsprechende Anlaufstellen (z.B. psychosoziale Unterstützung)				
Inhalt	Thematische Schwerpunkte Gesprächsführung Konfliktmanagement und Mediation Classroom Management Motivation Prüfungsangst Stress und Burnout				
	Lehrformen Die theoretischen Grundlagen werden in Form von Workshops vermittelt. Diese enthalten unterschiedliche Aktivierungs- und Interaktionselemente, wie z.B. Gruppenarbeiten, Plenumsdiskussionen, Einzelarbeit. Daran anschliessend soll dieses Wissen in verschiedenen Situationen angewandt werden. Dazu werden unter anderem Rollenspiele, Besprechungen von Fallbeispielen, Diskussionen von Filmsequenzen und Reflexionen von Praxiserfahrungen eingesetzt.				
Skript	Kein Skript				
Literatur	Verschiedenen Grundlagen- und Anwendungstexte werden den Studierenden zur Verfügung gestellt.				
Voraussetzungen / Besonderes	Der erfolgreiche Abschluss von EW1 und EW2 stellt eine wünschenswerte, jedoch nicht obligatorische Voraussetzung dar.				

► Wahlpflicht Lehrdiplom für Maturitätsschulen

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
227-0802-01L	Sozialpsychologie	W	2 KP	2G	H.-D. Daniel, R. Mutz
Kurzbeschreibung	Die Vorlesung deckt folgende Themen ab: Personenwahrnehmung und -beurteilung; Einstellungen; Gruppendynamik und Gruppenleistung; Führungsstile und Führungsverhalten.				
Lernziel	Ziel der Veranstaltung ist es, den Teilnehmenden ein wissenschaftlich fundiertes Verständnis für soziale Einflüsse und Prozesse in Individuen, Gruppen, Organisationen und sozialen Settings zu vermitteln. Sie sollen Kompetenzen in der Gestaltung von Kommunikations-, Interaktions- und Führungsprozessen entwickeln.				
Inhalt	Im Einzelnen sollen die Teilnehmerinnen und Teilnehmer lernen: - an den Beispielen von Kaufverhalten oder ökologischem Verhalten zu beschreiben, wie Normen und Einstellungen Einfluss auf das Verhalten nehmen, - Die Subjektivität und die Fehlerquellen sozialer Wahrnehmung verstehen, - Prinzipien der Psychologie der Kommunikation zu nutzen für eine Verbesserung der Kommunikation in Studium und Beruf, - Merkmale und Strukturen von Gruppen zu identifizieren und mit geeigneten Methoden zu analysieren, - Die Grundlagen von Konformität und Gehorsam gegenüber Autoritäten zu erkennen, - Gruppenphänomene wie soziales Faulenzen, Risiko- und Konservatismus-Schub und Gruppendenken entgegenzuwirken, - Gruppenleistungen und entscheidungen zu optimieren, - Führungsstile zu unterscheiden lernen und Führung wirksam zu gestalten, - Techniken zur Moderation von interagierenden Gruppen kennen zu lernen.				
Skript	keines				
Literatur	zur Einführung: Stroebe, W., Jonas, K. & Hewstone, M. Sozialpsychologie. Heidelberg: Springer (2002) Es wird ein Reader mit ausgewählten Texten zu den Vorlesungsthemen angeboten.				
Voraussetzungen / Besonderes	Es werden für D-ITET-Studierende Gruppenarbeiten in Form eines 3-tägigen Trainings zum Thema Führung und Kooperation in Arbeitsgruppen" mit Videoeinsatz und Verhaltens-feedback angeboten (Teilnehmerzahl beschränkt auf 12 Studierende). Die Teilnehmenden verfassen Berichte, die benotet werden.				
701-0701-00L	Wissenschaftsphilosophie	W	3 KP	2V	G. Hirsch Hadorn, G. Brun
Kurzbeschreibung	Die Vorlesung behandelt den Begriff wissenschaftlicher Rationalität. Der Rationalitätsanspruch kann sich nicht alleine auf logische und empirische Methoden stützen. Wissenschaftliches Wissen ist oftmals unsicher, abhängig von technischen Voraussetzungen und in gesellschaftliche Interessen und Verwendungen eingebunden, die moralische Fragen aufwerfen.				
Lernziel	Studierende lernen, sich mit wissenschaftsphilosophischen Fragestellungen auseinanderzusetzen und diese auf die Umwelt- oder die Naturwissenschaften beziehen.				

Inhalt	Die moderne Wissenschaftsphilosophie ist in den Anfängen des 20. Jahrhunderts als Kritik an der klassischen Philosophie entstanden: Statt spekulativ Systeme zu entwerfen soll Philosophie mit den Mitteln der modernen Logik die Geltungsansprüche wissenschaftlicher Erkenntnis untersuchen. Die Vorlesung behandelt die bewegte Geschichte der Wissenschaftsphilosophie im 20. Jahrhundert. Im Zentrum steht der Begriff der wissenschaftlichen Rationalität, dem die Wissenschaft auch heute noch ihre Autorität als Wissensinstanz in gesellschaftlichen Entscheidungsangelegenheiten verdankt, auch wenn diese nicht mehr unumstritten ist. Die Entwicklung der Wissenschaftsphilosophie kann als Kritik an einer Auffassung gesehen werden, die wissenschaftliche Rationalität auf logische und empirische Methoden einschränkt. Wissenschaftliches Wissen ist heute oftmals unsicher, es ist abhängig von technischen Voraussetzungen und es ist in gesellschaftliche Interessen und Verwendungen eingebunden, die moralische Fragen aufwerfen. An ausgewählten Problemen wird behandelt, was wissenschaftliche Rationalität in den Naturwissenschaften und besonders in der Umweltforschung heute bedeuten kann (Gesetze, Erklärungen und Experimente in den Wissenschaften, wissenschaftlicher Fortschritt, Verantwortung in den Wissenschaften, Transdisziplinarität u.a.).				
Skript	Eine Zusammenstellung von Texten wird zu Beginn der Lehrveranstaltung abgegeben.				
Literatur	Eine Literaturliste wird zu Beginn der Lehrveranstaltung abgegeben.				
Voraussetzungen / Besonderes	Der Leistungsnachweis für Studierende an der ETH findet im Rahmen einer mündlichen Sessionsprüfung statt. In begleitenden Übungen werden ausgewählte Texte des Readers vertieft diskutiert.				
701-0791-00L	Umweltgeschichte - Einführung und ausgewählte Probleme	W	2 KP	2V	J. Mathieu
Kurzbeschreibung	Die aktuellen Diskussionen über den Wandel des Naturhaushalts haben das Interesse an ökologischen Fragestellungen in der Geschichte gesteigert. Wie gingen Menschen in früheren Jahrhunderten mit Klimaschwankungen und Ressourcenmangel um? Wie gestalteten sich ihre Beziehungen zum Wald, zum Wasser und zur Landschaft im allgemeinen? Wie wurden Umweltphänomene wahrgenommen und erforscht?				
Lernziel	Einführung in die Umweltgeschichte; Überblick zu ausgewählten Problemen; verbesserte Kompetenz zur kritischen Beurteilung aktueller Probleme aus historischer Sicht (Einordnung in längerfristige Entwicklungen).				
Inhalt	Themen der Vorlesung sind: 1. Einführung; 2. Die Politisierung der Umwelt; 3. Bevölkerung, Technologie, Ressourcen; 4. Das Gesicht der Landschaft; 5. Wasser: Bedürfnisse, Gebrauchsweisen; 6. Wald und Wildtiere; 7. Klimaschwankungen, Klimawandel; 8. Umweltkatastrophen.				
Skript	Handout; Power Point Präsentationen in PDF-Format zum Herunterladen; Abstracts zu den einzelnen Themen.				
Literatur	John R. McNeill: Blue Planet. Die Geschichte der Umwelt im 20. Jahrhundert, Frankfurt: Campus 2000. Wolfram Siemann (Hg.): Umweltgeschichte. Themen und Perspektiven, München: Beck 2003				
851-0125-00L	Einführung in die Naturphilosophie: Gesetzmässigkeit, Zufall, Freiheit? ■	W	2 KP	2V	M. Hampe
Kurzbeschreibung	Das Kolleg gibt zuerst einen Überblick über einige naturphilosophische Systeme seit es eine experimentelle Naturwissenschaft gibt. Danach werden Grundbegriffe wie "Gesetz", "Zufall", "Ursache", "Raum", "Zeit" und die begrifflichen Konstellationen, in denen sie auftreten, als Gegenstände naturphilosophischen Nachdenkens in der Gegenwart vorgestellt.				
Lernziel	Ziel der Veranstaltung ist für den Unterschied zwischen experimentell und nicht experimentell ausgerichteten Reflexionsformen über Naturprozesse zu sensibilisieren.				
Inhalt	"Übernatürliches gibt es nicht." Dies ist eine typisch moderne Überzeugung, die anzeigt, dass Natur für die meisten Menschen heute mit Wirklichkeit zusammenfällt. Das war nicht immer so. "Welt", "Wirklichkeit" und "Natur" sind Wörter, die lange Zeit in der Geschichte des abendländischen Denkens unterschiedliches bezeichneten. So endete für viele in der Antike die Natur spätestens am Mond. Jenseits des Mondes war noch Welt, aber nicht mehr Natur. Darüber hinaus sollte das, was da jenseits des Mondes war, vollkommener sein als die Natur unter dem Mond. Diese Vollkommenheitsdifferenzen sind aus dem modernen Wirklichkeitsverständnis verschwunden. Die Vorlesung zeichnet diese Veränderungsprozesse der Weltauffassung anhand der Analyse einflussreicher Kosmologien aus Antike und Neuzeit nach.				
Skript	Das Skript kann unter der folgenden INternetadresse heruntergeladen werden: http://www.phil.ethz.ch/fileadmin/phil/files/ProtoskriptNaturphilosophie.pdf				
Literatur	Literaturhinweise werden im Laufe der Veranstaltung gegeben.				
Voraussetzungen / Besonderes	Für den Erwerb von zwei Kreditpunkten im Pflichtwahlfach ist ein Protokoll von einer ausgewählten Vorlesungsstunde mit einem kritischen Kommentar anzufertigen (ca. 5-6 Seiten)				
851-0594-00L	International Environmental Politics: Part I	W	4 KP	2V	T. Bernauer
Kurzbeschreibung	This course examines the conditions under which cooperation in international environmental politics emerges and the conditions under which such cooperation and the respective public policies are effective and/or efficient.				
Lernziel	The objectives of this course are to (1) gain an overview of relevant questions in the area of international environmental politics from a social sciences viewpoint; (2) learn how to identify interesting/innovative questions concerning this policy area and how to answer them in a methodologically sophisticated way; (3) gain an overview of important global and regional environmental problems.				
Inhalt	This course will be followed by a second part in the spring semester (Feb. - May 2011; International Environmental Politics: Part II). The second part will focus on a few selected topics of international environmental policy-making, go into greater depth than Part I, and will rely more on self-study (reading and discussing assigned papers). Unless you have already taken courses in environmental politics and/or environmental economics I recommend that you take Part I of this course before taking Part II. This course deals with how and why international cooperation in environmental politics emerges, and under what circumstances such cooperation is effective and efficient. Based on theories of international political economy and theories of government regulation various examples of international environmental politics are discussed: the management of international water resources, the problem of unsafe nuclear power plants in eastern Europe, political responses to global warming, the protection of the stratospheric ozone layer, the reduction of long-range transboundary air pollution in Europe, the prevention of pollution of the oceans, etc. This course will be followed by a second part in the spring semester (Feb. - May 2011; International Environmental Politics: Part II). The second part will focus on a few selected topics of international environmental policy-making, go into greater depth than Part I, and will rely more on self-study (reading and discussing assigned papers). The course is open to all ETH students. Participation does not require previous coursework in the social sciences. After passing an end-of-semester test (requirement: grade 4.0 or higher) students will receive 4 ECTS credit points. The workload is around 120 hours (meetings, reading assignments, preparation of test).				
Skript	Slides and reading material will be made available at www.bernauer.ethz.ch (teaching, materials, then menu on the left side of the screen). They are password protected. Use your Nethz username and password to access the material.				
Literatur	See www.bernauer.ethz.ch (teaching, materials)				

Voraussetzungen / Besonderes	Students from ETH will receive 4 ECTS credit points if they attend classes regularly and obtain a grade of 4.0 or higher for the written exam in the final week of the semester. Students who obtain a grade of less than 4.0 for the end-of-semester test will have a second chance in the first week of the following semester. The rules of the game are defined in detail on the course syllabus. Students who do not participate in the end of semester test will not have access to the repeat exam unless they submit compelling and documented reasons for why they were unable to participate in the first test. During the test, students may use four pages (2 sheets with notes on both sides or four sheets with notes on one side each) of notes as a back-up. No printed materials from the course, and no laptops and mobile phones are allowed. Visiting students (e.g., from the University of Zurich) are subject to the same conditions (e.g., for receiving credits as a Kolloquiumsbeitrag in political science at UZH). Registration of visiting students in the web-based system of ETH is compulsory (http://www.rektorat.ethz.ch/merkblaetter_formulare/merk_andre). The workload for this course is approx. 120 hours.				
851-0125-05L	Philosophien des Glücks	W	3 KP	2V	M. Hampe
Kurzbeschreibung	Überblick über philosophische Reflexionen zum Thema "Glück"				
Lernziel	Ziel der Lehrveranstaltung ist es, einen Überblick über die philosophischen Reflexionen zum Thema "Glück" zu geben.				
Inhalt	Dass Menschen das Glück suchen oder sich als unglücklich empfinden, ist meist die Diagnose eines "falschen Lebens". Philosophie haben sich teilweise als eine "Therapie" des falschen und deshalb unglücklichen menschlichen Lebens verstanden. Welche Vorschläge zur Therapie sind dabei gemacht worden? Wie sollte das "gelungene Leben" aussehen?				
Skript	Ein Skript wird am Ende des Semester bereit gestellt.				
Literatur	Michael Hampe, Das vollkommene Leben. Vier Meditationen über das Glück, München 2009. Josef M. Werle (Hrsg.), Klassiker der philosophischen Lebenskunst. Von der Antike bis zur Gegenwart, München 2000.				
Voraussetzungen / Besonderes	Eine benotete Semesterleistung von 3 Kreditpunkten wird für ein sechs Seiten umfassendes Protokoll einer Vorlesungsstunde und den Besuch des Tutorium erteilt.				
851-0126-00L	Geschichte und Philosophie des Wissens	W	1 KP	1K	M. Hampe, H. Fischer-Tiné, D. Gugerli, M. Hagner, A. Kilcher, P. Sarasin, J. Tanner, L. Wingert
Kurzbeschreibung	In diesem Forschungskolloquium berichten Historiker und Philosophen über ihre Arbeit zu den Naturwissenschaften. Der Themenschwerpunkt dieses Semesters lautet: "Grammatik der Ausgrenzung. Zum Verhältnis von Differenzen, Vorurteilen und sozialem Ausschluss"				
Lernziel	In diesem Kolloquium berichten Historiker, Soziologen, Wissenschaftsforscher und Philosophen aus ihrer Arbeit in Vorträgen. Danach ist Raum für Diskussion gegeben. Die Veranstaltung soll kultur- und sozialwissenschaftlich die Natur- und Technikwissenschaften erforschenden eine Plattform zur Darstellung ihrer Thesen geben und Studierenden einen Einblick in die Vielfalt der Methoden der Reflexion über positive Einzelwissenschaften bieten und so ihre geistiges Differenzierungsvermögen steigern. Es können keine Kreditpunkte oder Noten für gestufte Studiengänge in dieser Veranstaltung erworben werden.				
Voraussetzungen / Besonderes	Öffentliche Vortragsreihe. Termine: 29.9., 13.10., 27.10., 10.11., 24.11., 8.12., 22.12.2010, jeweils 20.00-21.30 Uhr, Ort: Cabaret Voltaire, Spiegelgasse 1, Zürich Programm siehe separater Aushang oder http://www.zgw.ethz.ch				
851-0237-01L	Lehr- und Lernort Berufsfachschule I: Unterrichtsgestaltung ■ <i>Belegung nur mit Zusatzmatrikulation Lehrdiplom, MAS SHE, DZ oder DA möglich. LE muss zusammen mit LE "Lehr- und Lernort Berufsfachschule II: Förderung und Unterstützung von Berufslernenden" belegt werden.</i>	W	3 KP	2S	C. Caduff, W. Mahler, D. Plüss
Kurzbeschreibung	Im Modul "Lehr- und Lernort Berufsfachschule-Unterrichtsgestaltung" werden Möglichkeiten zur Umsetzung der Vorgaben im Rahmenlehrplan erarbeitet und diskutiert. Das Modul ist für Unterrichtende der Berufsmaturitätsschulen und Berufsfachschulen aller Richtungen konzipiert und thematisiert auch die Verbindung zum Lernort Betrieb.				
Lernziel	- Lernziele auf verschiedenen Ebenen formulieren, umsetzen und kontrollieren. - Den Unterricht inhaltlich und methodisch von den Zielen her steuern. - Aufgrund der Lernziele im Lehrplan und des Unterrichts Prüfungsfragen und -aufgaben formulieren. - Prüfungsformen und -verfahren gezielt einsetzen/ ausgewählte Lerninhalte sach- und lernlogisch (vom Konkreten zum Abstrakten, vom Einfachen zum Schwierigen) gliedern und mit verschiedenen didaktischen Anschauungsmitteln umsetzen).				
Inhalt	In der Veranstaltung werden die Rahmen- und Schullehrpläne der Berufsmaturität (alle Richtungen) analysiert und deren Fachinhalt in Übungen und Hospitationen didaktisch umgesetzt. Der Unterricht an der Berufsmaturität wird im Hinblick auf die Herausforderung "Viel Stoff-wenig Zeit" erarbeitet.				
Skript	Von den Dozierenden.				
Literatur	Unterrichten an Berufsfachschulen: Berufsmaturität. hep Verlag Bern M. Lehner (2006): Viel Stoff - wenig Zeit. Haupt G. Steiner (2207): Der Kick zum effizienten Lernen. hep Verlag Rahmen- und Schullehrpläne der Berufsmaturität				
Voraussetzungen / Besonderes	Die Lehrveranstaltung ist seit September 2008 vom Bundesamt für Berufsbildung und Technologie akkreditiert.				
851-0237-02L	Lehr- und Lernort Berufsfachschule II: Förderung und Unterstützung von Berufslernenden ■ <i>Belegung nur mit Zusatzmatrikulation Lehrdiplom, MAS SHE, DZ oder DA möglich. LE muss zusammen mit LE "Lehr- und Lernort Berufsfachschule I" belegt werden.</i>	W	3 KP	2S	M. De Boni
Kurzbeschreibung	Das Modul "Lehr- und Lernort Berufsfachschule: Förderung und Unterstützung von Berufslernenden" befasst sich damit, wie Lehrpersonen an Berufsfachschulen (Berufsmaturitätsschulen, kaufmännische Berufsfachschulen) Probleme der Lernenden, die in Zusammenhang mit Schulmüdigkeit, Berufswelt, Stellensuche, Übertritt in eine weiterführende Schule usw. entstehen, umgehen können.				
Lernziel	- Die spezielle Situation der Berufslernenden in ihrer Doppelbelastung Beruf und Schule wahrnehmen und pädagogisch berücksichtigen können. - Die Übertrittsthematik in Bezug auf die Leistungsmotivation kennen Mit Konflikten, Störungen und allgemein schwierigen Situationen im BM-Unterricht lösungsorientiert umgehen können. - Die Formen des betrieblichen Lernens kennen und diese für den Unterricht nutzbar machen. - Krisenentwicklungen diagnostizieren und fördernde Massnahmen ergreifen. - Wesentliche Aspekte eines förder- und unterstützungsorientierten Unterrichtsmanagements kennen. - Rollensicherheit als Lehrperson finden und deren Grenzen definieren. - Einblicke in die konkrete Ausbildungssituation der Berufslernenden gewinnen.				

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

Skript Handouts vom Dozenten und Sammlung von Arbeitsmaterialien auf dem BSCW-Server.

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

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

851-0240-02L Quantitative Methoden der Schulforschung (QMS) ■ W 4 KP 2V F. Eberle, M. Oepke, S. Schumann
Belegung nur mit Zusatzmatrikulation Lehrdiplom für Maturitätsschulen, DZ oder DA möglich.

Kurzbeschreibung Die Studierenden werden im Rahmen dieser Veranstaltung in quantitative Methoden der empirischen Bildungsforschung, insbesondere der Schulforschung, eingeführt.

- Lernziel
- Die Teilnehmerinnen und Teilnehmer sollen am Schluss der Veranstaltungen in der Lage sein,
 - Berichte über quantitativ-empirische Forschung richtig zu lesen, zu interpretieren und zu bewerten,
 - selbst einfache quantitativ-empirische Untersuchungen methodisch sinnvoll zu planen,
 - verschiedene Instrumente zur Datenerhebung zu unterscheiden und sinnvoll auszuwählen,
 - quantitative Daten mit Hilfe eines Statistiksoftware-Paketes auszuwerten.

- Inhalt
- Das Semesterprogramm wird im Rahmen der Startveranstaltung bekannt gegeben und erläutert. Dieses wird sich voraussichtlich aus folgenden Themen zusammensetzen:
- Einführung in die Forschungsmethodik
 - Übersicht Untersuchungsformen
 - Stichprobenkonstruktion
 - Vom Begriff zur Zahl (Messen)
 - Datenerhebung mittels Befragung und Tests
 - Datenerhebung mittels Beobachtung
 - Datenerfassung und einfache Auswertungen mit SPSS
 - Aufbereitung und Analyse der Daten

Skript Im Verlaufe des Semesters werden den Teilnehmenden in den Veranstaltungen die verwendeten Folien und verschiedene, vertiefende Unterlagen abgegeben.

Literatur Als obligatorische Begleitliteratur wird folgender Titel eingesetzt:

Rost, D.H. (2007). Interpretation und Bewertung pädagogisch-psychologischer Studien. 2., überarbeitete und erweiterte Auflage, Weinheim und Basel: Beltz.

Im Rahmen der Startveranstaltung werden zusätzliche Literaturhinweise abgegeben.

Voraussetzungen /
 Besonderes - Schwesterveranstaltung zu "Qualitative Methoden der Schulforschung", jeweils im Frühjahrssemester.

Die Leistungsanforderungen richten sich im Umfang nach der Zahl zu erwerbender ECTS-Punkte, wobei 1 ECTS-Punkt einem Zeitaufwand von ca. 30 Arbeitsstunden entspricht. Es können 4 ECTS-Punkte erworben werden. Dazu sind folgende Leistungen zu erbringen:

- Präsenz und aktive mündliche Mitarbeit in der Lehrveranstaltung (MA)
- Pflichtlektüre entsprechend der Angaben in der Lehrveranstaltung
- Lösen von schriftlichen Übungen (SU)
- Schreiben einer kleinen schriftlichen Arbeit (SA)

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

851-0240-03L Testtheorie und Testkonstruktion (TTK) ■ W 3 KP 2S F. Eberle
Belegung nur mit Zusatzmatrikulation Lehrdiplom für Maturitätsschulen, DZ oder DA möglich.

Kurzbeschreibung In diesem Seminar werden die wissenschaftlichen Grundlagen der Leistungsmessung und der pädagogischen Diagnostik erarbeitet und anhand verschiedener aktueller Fragestellungen (z.B. Testentwicklung bei PISA, HarmoS, TIMSS und EVAMAR II oder bei Aufnahmeprüfungen an Gymnasien) konkretisiert.

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

Inhalt	Die konkreten Inhalte des Seminars ergeben sich aufgrund der Präferenzen der Teilnehmenden und der daraus abgeleiteten Themenübersicht für Vorträge und Seminararbeiten. Im Rahmen der Startveranstaltung wird eine Liste mit möglichen Themen abgegeben und erläutert. Schwerpunkte der Themenvorschläge sind: - Testentwicklung - Gütekriterien von Tests - Aufgabenkonstruktion - Datenauswertung - Rasch-Modell - Internationale Vergleichstests - Zulassungstests
Skript	Im Verlaufe des Semesters werden einzelne Unterlagen in den Veranstaltungen abgegeben. Dazu gehören auch die Handouts der verschiedenen, studentischen Vorträge.
Literatur	Als Grundlagenliteratur werden folgende Werke empfohlen: - Bühner, M. (2006). Einführung in die Test- und Fragebogenkonstruktion. 2. Auflage, München: Pearson Studium. - Lienert, G. & Ulrich Raatz, A.U. (1998): Testaufbau und Testanalyse. 6. Auflage, Weinheim: Psychologie Verlagsunion. - Rost, J. (2004). Lehrbuch Testtheorie - Testkonstruktion. 2., überarbeitete und erweiterte Auflage, Bern: Huber
Voraussetzungen / Besonderes	Die Leistungsanforderungen richten sich im Umfang nach der Zahl zu erwerbender ECTS-Punkte, wobei 1 ECTS-Punkt einem Zeitaufwand von ca. 30 Arbeitsstunden entspricht. ETHZ-Studierende können im Rahmen dieser Veranstaltung 3 ECTS-Punkte erwerben. Dazu sind folgende Leistungen zu erbringen: - Präsenz und aktive mündliche Mitarbeit in der Lehrveranstaltung (MA) - Pflichtlektüre entsprechend der Angaben in der Lehrveranstaltung - Referat (RE) - Schreiben einer schriftlichen Arbeit
Weitere Angaben zu den Leistungsanforderungen werden im Rahmen der Startveranstaltung abgegeben und erläutert.	

851-0240-04L	Lernen und Verstehen im naturwissenschaftlichen Unterricht	W	4 KP	2V	A. Zeyer
	<i>Belegung nur mit Zusatzmatrikulation Lehrdiplom für Maturitätsschulen, DZ oder DA möglich.</i>				
Kurzbeschreibung	Auffbauend auf naturwissenschaftsdidaktischen Konzepten wird über den Lehr-Lern- und Verständnisprozess im naturwissenschaftlichen Unterricht (NWU) nachgedacht. Konkrete Beispiele des Dozenten und von Studierenden (in Gruppen) vorgetragene Miniaturen zu selbstgewählten Themen dienen als inhaltliche Basis, um diese Konzepte in konkrete Unterrichtsgestaltung umzusetzen.				
Lernziel	Das Modul befähigt die Studierenden: a. den Unterricht im Rahmen der geltenden Lehrpläne zu planen und unter Berücksichtigung interdisziplinärer Gesichtspunkte zu gestalten. b. den Schülerinnen und Schülern grundlegende Kenntnisse im Hinblick auf ein Hochschulstudium zu vermitteln. c. die Schülerinnen und Schüler so zu fördern, dass sie selbstständig denken und verantwortungsbewusst handeln können. d. die Fähigkeiten und Leistungen der Schülerinnen und Schüler zu beurteilen. e. eine positive Einstellung der Schülerinnen und Schüler zum naturwissenschaftlichen Unterricht zu fördern. f. Umwelt und Gesundheit als Kontexte des naturwissenschaftlichen Unterrichtes zu benutzen. g. Aspekte der angewandten Ethik und des "Nature of Science" Diskurses im naturwissenschaftlichen Unterricht zu berücksichtigen. h. Erkenntnisse der naturwissenschaftsdidaktischen Forschung in ihren Unterricht einfließen zu lassen.				
Inhalt	Thematische Schwerpunkte - Didaktische Rekonstruktion - Cultural Border Crossing - Gender und naturwissenschaftlicher Unterricht - Interdisziplinarität, Ethik und naturwissenschaftlicher Unterricht - Nature of Science im naturwissenschaftlicher Unterricht - Hands On Science, - Tätigkeitstheorie etc. Lernformen Methoden der "Inquiry-based Science Education", dh. Präsentationen des Dozenten und der Studierenden (teilweise im Co-teaching), Hands-on Anteile, selbstorganisiertes Lernen und "Talking science (science education)".				
Skript	Kopien werden zur Verfügung gestellt.				
Literatur	Aikenhead, G. S. (2006). Science for Everyday Life. Evidence-Based Practice: Teachers College Press. Columbia University. Kattmann, U., Duit, R. (1996). Das Modell der didaktischen Rekonstruktion. In H. Behrendt (Ed.), Zur Didaktik der Physik und Chemie: Probleme und Perspektiven (pp. 122-124). Alsbach/Bergstrasse: Leuchtturm-Verlag.				
Voraussetzungen / Besonderes	Die Veranstaltung ist für Studierende aller Disziplinen offen.				

851-0240-05L	Unterrichtsqualität und Schulentwicklung	W	3 KP	2S	R. Kyburz-Graber
	<i>Belegung nur mit Zusatzmatrikulation Lehrdiplom für Maturitätsschulen, DZ oder DA möglich.</i>				
Kurzbeschreibung	Die auf wissenschaftlicher und politischer Ebene laufende Diskussion zu Unterrichtsqualität und Schulentwicklung wird dargestellt und aus verschiedenen Blickwinkeln kritisch reflektiert. Verschiedene Ebenen, Konzepte und Instrumente der Schul- und Unterrichtsentwicklung werden differenziert. Aktuelle Debatten und mögliche Szenarien zur Zukunft des Gymnasiums werden erörtert.				
Lernziel	Konzepte der Unterrichtsqualität und der Schulentwicklung und ihrer Interdependenz kennen und auf dem Hintergrund aktueller Bildungsdebatten kritisch reflektieren.				
Inhalt	Es wird der Frage nachgegangen, welchen inneren (Merkmale der heutigen) und äusseren (Medien, Kommunikationstechnologien, Bildungspolitik) Entwicklungen die Mittel-schulen in der heutigen Zeit unterliegen und welche zukünftigen Herausforderungen diese für Gymnasiallehrkräfte mit sich bringen. Dabei wird auch auf aktuelle Analysen und Fallbeispiele zurückgegriffen.				
851-0121-15L	Erklären, Beschreiben, Verstehen. Einführung in die Theorie der Verfahren des Erkennens	W	6 KP	2V	M. Hampe
Kurzbeschreibung	Erklären, Beschreiben und Verstehen sind Strategien der Erkenntnisgewinnung in den Wissenschaften, aber auch ausserhalb von ihnen. Die Veranstaltung stellt die philosophischen Theorien dieser Erkenntnisstrategien vor.				
Lernziel	Es sollen die Unterschiede zwischen verschiedenen wissenschaftlichen und nicht-wissenschaftlichen Erkenntnisstrategien verstanden werden.				

Inhalt	Erklären, Beschreiben und Verstehen sind Strategien der Erkenntnisgewinnung in den Wissenschaften, aber auch ausserhalb von ihnen. Die Veranstaltung stellt die philosophischen Theorien dieser Erkenntnisstrategien vor.				
Literatur	Ian Hacking, Einführung in die Philosophie der Naturwissenschaften, Stuttgart 1996. Stephen Toulmin, Voraussicht und Verstehen. Ein Versuch über die Ziele der Wissenschaft, Frankfurt am Main 1981.				
851-0240-09L	Auftrittskompetenz ■ <i>Belegung nur mit Zusatzmatrikulation Lehrdiplom für Maturitätsschulen, DZ oder DA möglich.</i>	W	2 KP	2G	P. Brechbühler Müller, H. Dönni
Kurzbeschreibung	Die Studierenden lernen durch die Auseinandersetzung mit ihrem persönlichen Auftritt, sich im Berufsfeld verständlich und effizient auszudrücken und die Gestaltung ihres Unterrichts durch ihre Präsenz zu unterstützen.				
Lernziel	Die Studierenden - entwickeln ein Bewusstsein für Rollen und die Fähigkeit, diese zu übernehmen und zu gestalten. - setzen sich gezielt mit Selbst- und Fremdwahrnehmung auseinander. - differenzieren und erweitern ihre persönlichen verbalen und nonverbalen Ausdrucksmöglichkeiten. - erkennen die Unabdingbarkeit ihrer Präsenz für soziale Interaktionen und die Gestaltung von Unterrichtssituationen				
Inhalt	Arbeitsformen: - Arbeit mit Übungs- und Spielformen des Theaters - Probehandeln mit Wiederholungsmöglichkeiten - Reflexion der eigenen Erfahrung				
Voraussetzungen / Besonderes	Das berufspraktische Training bietet eine Ergänzung zur fachwissenschaftlichen und didaktischen Ausbildung und ist eine gezielte Vorbereitung für den Alltag als Lehrperson.				
851-0240-10L	Kommunikation ■ <i>Belegung nur mit Zusatzmatrikulation Lehrdiplom für Maturitätsschulen, DZ oder DA möglich.</i>	W	2 KP	2G	B. E. Hugentobler
Kurzbeschreibung	In den Kurshalbtagen wird in diverse Kommunikationsskills- und -haltungen eingeführt. Diese werden in Übungen angeeignet und vertieft.				
Lernziel	Die Studierenden kennen grundlegende Techniken der Gesprächsführung, reflektieren ihr eigenes erlerntes Kommunikationsverhalten und sind in zunehmendem Masse fähig, ein professionelles Kommunikationsverhalten zu entwickeln. Die Studierenden trainieren elementare soziale Gesprächstechniken und -arten, die für ihre Ausbildung und in der Schulpraxis hilfreich sind. Die erreichten Lernziele helfen, mit anderen Lehrpersonen, mit Schulleitung sowie mit Schülerinnen und Schülern persönlich und sozial sensibler und erfolgreicher zu kommunizieren.				
Inhalt	Wirksames Senden, Wirksames Zuhören, Wirksame Interaktion, Nonverbale Kommunikation, Umgang mit Störungen, Gesprächsorganisation, Training an ausgewählten Beispielen.				
Skript	Der Dozent hat ein eigenes Skript entwickelt, das als Arbeitsgrundlage den Studierenden abgegeben wird.				
Literatur	Literaturbasis ist das Skript, in dessen Einzelkapiteln auf die spezifisch genutzte Literatur verwiesen wird. Explizit wird zudem genutzt: Friedemann Schulz von Thun (2006) Klarkommen mit sich selbst und den anderen. Kommunikation und soziale Kompetenz. Reinbek bei Hamburg: Rowohlt.				
Voraussetzungen / Besonderes	Vorausgesetzt wird die Bereitschaft, sich mit dem eigenen Kommunikationsverhalten auseinanderzusetzen. Wer das Basismodul BE-410 absolviert hat, erfährt im vorliegenden Training speziell Vernetzungen von Theorie und Praxis.				
851-0240-14L	Konfliktfähigkeit / Konfliktstrategien	W	2 KP	1G	A. Guggenbühl
Kurzbeschreibung	Die Studierenden setzen sich mit ihrem persönlichen Umgang mit Konflikten auseinander, bauen ein Grundwissen zum Thema Konflikte auf und lernen Interventionsstrategien sowie Strategien zur Konfliktprävention kennen.				
Lernziel	Die Studierenden - erwerben ein Basiswissen über die Entstehung, die Phasen und die Bedeutung von Konflikten und das Verhalten von Menschen in Konfliktsituationen. - kennen Interventionsstrategien und Möglichkeiten der Konfliktprävention. - setzen die theoretischen Kenntnisse mittels Übungen, Rollenspielen und Fallbeispielen aus der Praxis um und reflektieren dabei ihr eigenes Konfliktverhalten.				
Inhalt	Arbeitsformen: - Referate, Übungen, Diskussionen, Reflexionen. - Trainingsmethoden, die ganzheitliche Erfahrung ermöglichen, wie zum Beispiel Interaktionsspiele und in ganz besonderem Masse Rollenspiele und deren Grundtechniken. - Probehandeln mit Wiederholungsmöglichkeit.				
Voraussetzungen / Besonderes	Das berufspraktische Training bietet eine Ergänzung zur fachwissenschaftlichen und didaktischen Ausbildung und ist eine gezielte Vorbereitung für den Alltag als Lehrperson.				
401-9951-58L	Mathematikdidaktik des gymnasialen Unterrichts auf der Sekundarstufe I <i>Belegung nur mit Immatrikulation für Mathematik Lehrdiplom, Mathematik DZ oder Mathematik DA an der ETH oder Mathematik Lehrdiplom an der Uni Zürich möglich.</i>	W	3 KP	2S	R. Schelldorfer
Kurzbeschreibung	Die Studierenden werden mit den Themen des gymnasialen Unterrichts auf der Sekundarstufe I (erste drei Jahre des Langgymnasiums oder erstes Jahr des Kurzgymnasiums) vertraut gemacht: Die zentralen Inhalte von Geometrie, Arithmetik & Algebra sowie Sachrechnen werden durchleuchtet.				
Lernziel	Im gymnasialen Unterricht der Sekundarstufe I (erste drei Jahre Langgymnasium oder erstes Jahr des Kurzgymnasiums) werden zentrale Begriffe und Denkweisen der Mathematik neu eingeführt oder vertieft betrachtet, wie z.B. Variable, Funktion, Beweisen. Dies erfordert eine sorgfältige didaktische Analyse der Lehrperson, indem die Voraussetzungen der Schüler/-innen sowie die mathematischen und kognitionspsychologischen Anforderungen untersucht und reflektiert werden.				
Inhalt	Beispiele von Schülerarbeiten geben in diesem Seminar einen Einblick in die mathematische Denkwelt der Schülerinnen und Schüler. Vielfältige Aufgaben zum Einsatz im Unterricht werden vorgestellt, selber gelöst und diskutiert. - Arithmetik und Algebra: Zahlbereiche, Form und Inhalt in der Algebra - Geometrie: Konstruieren-Berechnen-Beweisen, dynamische Geometrie (Geogebra). - Sachrechnen: Funktionsbegriff, mathematische Modellierung. - Aktuelle mathematikdidaktische Aspekte wie Lernprozesse, Grundvorstellungen, Kompetenzen, offene Aufgaben.				
Skript	Zahlreiche begleitende Unterlagen werden abgegeben.				
Voraussetzungen / Besonderes	Seminar mit Übungen				
851-0242-01L	Bewältigung psychosozialer Anforderungen im Lehrberuf (EW4) ■	O	3 KP	3S	H. Saalbach, R. H. Grabner, D. Nussbaumer
Kurzbeschreibung	In diesem Seminar werden Kenntnisse und Kompetenzen für die Bewältigung psychosozialer Anforderungen im Lehrberuf vermittelt.				

Lernziel	Die Teilnehmenden verfügen über Hintergrundwissen und Handlungskompetenzen, um mit den psychosozialen Anforderungen im Lehrberuf produktiv umgehen zu können. (1) Sie kennen wichtige Regeln der Gesprächsführung und des Konfliktmanagements (z.B. Mediation) und können diese im schulischen Rahmen (z.B. Gespräche mit Eltern) adäquat einsetzen. (2) Sie können Massnahmen des Classroom Managements gezielt anwenden (z.B. Verhinderung von Disziplinschwierigkeiten) und kennen entsprechende Anlaufstellen (z.B. rechtliche Rahmenbedingungen). (3) Sie können die SchülerInnen motivational fördern und adäquat auf Prüfungsangst eingehen. (4) Sie kennen präventive und korrigierende Massnahmen zur Verhinderung von Stress und Burnout und kennen entsprechende Anlaufstellen (z.B. psychosoziale Unterstützung)
Inhalt	Thematische Schwerpunkte Gesprächsführung Konfliktmanagement und Mediation Classroom Management Motivation Prüfungsangst Stress und Burnout Lehrformen Die theoretischen Grundlagen werden in Form von Workshops vermittelt. Diese enthalten unterschiedliche Aktivierungs- und Interaktionselemente, wie z.B. Gruppenarbeiten, Plenumsdiskussionen, Einzelarbeit. Daran anschliessend soll dieses Wissen in verschiedenen Situationen angewandt werden. Dazu werden unter anderem Rollenspiele, Besprechungen von Fallbeispielen, Diskussionen von Filmsequenzen und Reflexionen von Praxiserfahrungen eingesetzt.
Skript	Kein Skript
Literatur	Verschiedenen Grundlagen- und Anwendungstexte werden den Studierenden zur Verfügung gestellt.
Voraussetzungen / Besonderes	Der erfolgreiche Abschluss von EW1 und EW2 stellt eine wünschenswerte, jedoch nicht obligatorische Voraussetzung dar.

851-0242-00L	Empirische Arbeit zur Lehr- und Lernforschung (EW4) O	3 KP	6S	E. Stern, R. H. Grabner, H. Saalbach, M. Schneider
	<i>Belegung nur mit Zusatzmatrikulation Lehrdiplom, MAS SHE, DZ oder DA möglich.</i>			
Kurzbeschreibung	In einer schriftlichen Arbeit (Kleingruppen) findet eine Auseinandersetzung mit einem unterrichtsrelevanten Befund aus der Lehr- und Lernforschung statt. Dazu gehört auch die Erprobung von Unterrichtsmaterial in der Schule.			
Lernziel	Zukünftige Lehrpersonen sollen Anregung für die Planung und Gestaltung ihres Unterrichtes auch unter interdisziplinären Gesichtspunkten erhalten. In Zusammenarbeit mit anderen Personen sollen sie lernen, wie man Anregungen aus der Lehr- und Lernforschung im Unterricht nutzen kann.			
Inhalt	Thematische Schwerpunkte - Methoden des selbständigen Lernens - Möglichkeiten der Lern- und Leistungskontrolle - Ansätze der Unterrichtsevaluation - Fachspezifische Herausforderungen - Fächerübergreifende Lernformen Lehrformen In Kleingruppensitzungen werden Fragestellungen und Methoden der Überprüfung diskutiert. Auch die Auswertung der Ergebnisse wird in Kleingruppensitzungen diskutiert. Bei einer mündlichen Präsentation der Arbeit wird Rückmeldung gegeben.			
Skript	Kein Skript.			
Literatur	Wird nach Ansprache des Themas zur Verfügung gestellt.			
Voraussetzungen / Besonderes	Die Veranstaltung setzt den Besuch von EW1 voraus und kann nicht vor EW2 und EW3 belegt werden.			

Ausbildung in Erziehungswissenschaften für Lehrdiplom, MAS SHE und DZ - Legende für Typ

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

Legende für Umfang

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

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

Ausbildung während des Doktorats und Postdoktorats

► Departement Agrar- und Lebensmittelwissenschaften

►► Graduate Programme in Plant Sciences

Umfassendes Kursangebot und Anmeldung unter www.plantscience.ethz.ch. Gewisse Kurse können kostenpflichtig sein.

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
751-4003-01L	Current Topics in Grassland Sciences (HS)	Dr	2 KP	2S	N. Buchmann
Kurzbeschreibung	Research results in agro- and forest ecosystem sciences will be presented by experienced researchers as well as Ph.D. students and graduate students. Citation classics as well as recent research results will be presented and discussed. Topics will range from plant ecophysiology, biodiversity and biogeochemical cycling to management aspects in agro- and forest ecosystems.				
Lernziel	Students will be able to understand and evaluate experimental design and data interpretation of on-going studies, be able to critically analyze published research results, practice to present and discuss results in the public, and gain a broad knowledge of recent research and current topics in agro- and forest ecosystem sciences.				
Inhalt	Research results in agro- and forest ecosystem sciences will be presented by experienced researchers as well as Ph.D. students and graduate students. External researchers will present recent activities from leading European research institutions. Citation classics as well as most recent research results from published or on-going studies will be presented and discussed. Topics will range from plant ecophysiology and biogeochemical cycling to management aspects in agro- and forest ecosystems.				
Skript	none				
Voraussetzungen / Besonderes	Prerequisites: Basic knowledge of plant ecophysiology, terrestrial ecology and management of agro- and forest ecosystems. Course will be taught in English.				
760-2211-00L	Pflanzenwissenschaften	Z	0 KP	2K	N. Buchmann, S. Dorn, E. Frossard, W. Gruissem, P. Stamp
551-0205-00L	Challenges in Plant Sciences		2 KP	2K	W. Gruissem, T. Boller, S. Dorn, E. Frossard, J. Ghazoul, U. Grossniklaus, J. Jansa, C. Körner, M. Paschke, A. Widmer
Kurzbeschreibung	The colloquium introduces students to the disciplines in plant sciences and provides integrated knowledge from the molecular level to ecosystems and from basic research to applications, making use of the synergies between the different research groups of the PSC. The colloquium offers a unique chance to approach interdisciplinary topics as a challenge in the field of plant sciences.				
Lernziel	Major objectives of the colloquium are: introduction of graduate students and Master students to the broad field of plant sciences promotion of an interdisciplinary and integrative teaching program promotion of active participation and independent work of students promotion of presentation and discussion skills increased interaction among students and professors				
Inhalt	Challenges in Plant Sciences will cover the following topics: Spatial patterns and coexistence of plant species Small RNAs Regulating Plant Development Pattern Recognition Receptors (PRRs) and Innate Immunity in Plants and Animals Molecular function and evolution of plant disease resistance genes Climate change and net carbon dioxide fluxes of terrestrial ecosystems Functioning and maintenance of biodiversity from population to community level Abiotic stress in plants Integrating molecular genetics, evolutionary genomics and ecology - examples in plant reproduction Hybridisation Plant invasions into mountainous regions				

►► Agrar- und Lebensmittelwissenschaften

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
752-0005-00L	Öffentliche lebensmittelwissenschaftliche Kolloquien	Dr	1 KP	2K	L. Meile

► Departement Architektur

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
064-0006-00L	Nachwuchskolloquium für Promovierende in Kunst- und Architekturgeschichte ■		3 KP	2K	A. Tönnemann
Kurzbeschreibung	Das Nachwuchskolloquium richtet sich in erster Linie an Promovierende der Professur. Es dient der Präsentation und vertieften Diskussion der laufenden Forschungsarbeiten. Im Zentrum stehen die Erörterung und Überprüfung inhaltlicher und methodischer Fragestellungen. Die Veranstaltung dient dem Austausch und der Weiterbildung der Doktoranden sowie der Bildung und Förderung von Netzwerken.				
Lernziel	Die Veranstaltung dient in erster Linie der Präsentation und vertieften Diskussion der laufenden Forschungsarbeiten von Promovierenden. In ihrem Zentrum stehen die Erörterung und Überprüfung inhaltlicher und methodischer Fragestellungen und der fachliche Austausch unter den Teilnehmern.				
Inhalt	Die Themenschwerpunkte der jeweiligen Veranstaltung richten sich nach den präsentierten Forschungsarbeiten. Inhaltlich korrespondieren sie mit den Forschungsschwerpunkten der Professur.				
Voraussetzungen / Besonderes	Mehrtägiges Kolloquium. Veranstaltungszeit und -ort nach Vereinbarung.				
064-0010-00L	Research Colloquium in Architecture and Urbanism ■		3 KP	1K	M. Angéil
Kurzbeschreibung	This colloquium is open to doctoral candidates in fields related to Architecture and Urbanism. Its focus will be on contemporary topics in urbanism and will involve two or three one-day sessions over the course of the semester, each of which will be attended by an invited scholar.				
Lernziel	The sessions will involve brief presentations of dissertation work by the participants followed by discussions with the guests.				
Voraussetzungen / Besonderes	Space is limited and participation is subject to approval from the organizers.				
064-0008-00L	Kolloquium für Doktorierende ■		3 KP	2K	A. Moravanszky, L. Stalder
Kurzbeschreibung	Das Kolloquium für Doktorierende ist ein Forum für die Doktorierenden von Prof. Stalder und Prof. Moravánszky, um ihre Forschungsarbeiten einander und eingeladenen Experten vorzustellen, mit anschliessender Diskussion.				

► **Departement Bau, Umwelt und Geomatik**►► **Internationales Doktorandenkolleg "Forschungslabor Raum"**

Weitere Informationen: www.forschungslabor-raum.info

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
115-0366-00L	Raumplanerisches Entwerfen III ■	Dr	2 KP	3G	M. Heller
Kurzbeschreibung	Raumplanerisches Entwerfen ist ein Test- und Erkundungsinstrument. Oberstes Ziel ist die Erlangung gesicherter Aufschlüsse als Grundsubstanz für belastbare Empfehlungen und konkrete Handlungsempfehlungen bei schwierigen und unübersichtlichen Aufgaben. Das Ziel ist es aber keinesfalls, eine unmittelbare Umsetzung in die Realität zu bewirken.				
Lernziel	Anhand unterschiedlicher Fälle soll das Verständnis für dieses besondere und unkonventionelle Instrument vermittelt und auch trainiert werden. Neben der Entwicklung eines Gespürs für das Entwerfen in der Raumplanung soll nicht zuletzt auch die Wahrnehmung ausschlaggebender Kriterien für den möglichen Einsatz bzw. die Anwendung des raumplanerischen Entwerfens an sich geschult werden.				
Inhalt	Raumplanerisches Entwerfen ist ein Test- und Erkundungsinstrument. Oberstes Ziel ist die Erlangung gesicherter Aufschlüsse als Grundsubstanz für belastbare Empfehlungen und konkrete Handlungsempfehlungen bei schwierigen und unübersichtlichen Aufgaben. Das Ziel ist es aber keinesfalls, eine unmittelbare Umsetzung in die Realität zu bewirken.				
	Auch wenn aktuelle Probleme und Fragestellungen in der Dimension der räumlichen Planung gelegentlich Gemeinsamkeiten aufweisen, so unterscheiden sich in der Regel - insbesondere im hochentwickelten Europa - die Räume und ihre Gemengelagen in ihrer physischen Ausbildung jeweils erheblich voneinander. Wenn im Falle schwieriger und unübersichtlicher Fragestellungen Patentlösungen und allgemeine Standards nicht mehr helfen bedient sich die moderne Raumplanung des Entwurfes.				
	Im Gegensatz zum Entwurf nach Programm mit dem der Städtebau und die Architektur gestalterische Ideallösungen suchen, arbeitet die Raumplanung mit weiter gespannten, teilweise sogar offenen Aufgabenstellungen. Im Sinne der Erlangung gesicherter Befunde nutzt die Raumplanung hierbei alle erdenklichen Spielräume und Freiheiten.				
	Nicht jeder Fall und jedes Problem der räumlichen Planung geben Anlass zu einer entwerferischen Überprüfung. Häufig besteht die Schwierigkeit vielmehr darin, nicht nur den Entwurfssperimeter, sondern auch die geeignete informelle Vorgehensweise zu bestimmen. Auch die Frage der Maßstäbe ist nicht unbedingt identisch mit denjenigen von Regional- oder Stadtplanung. Die mögliche Überprüfung einer grundsätzlichen Überbaubarkeit im Maßstab der Architektur ist ebenso möglich.				
115-0367-00L	Kommunikation in der Raumplanung III ■	Dr	2 KP	3G	E. Ritter
Kurzbeschreibung	In den Workshops beschäftigen sich die Teilnehmer mit ihrer Rolle als Raumplaner in der Prozessgestaltung mit privaten und öffentlichen Akteuren. Durch die Bearbeitung konkreter Beispiele von komplexen Problemen wird die Methode der kooperativen Verhandlungsführung vermittelt. Die kommunikativen Instrumente des lösungsorientierten Konfliktmanagements werden vorgestellt, umgesetzt und trainiert.				
Lernziel	Die Teilnehmer lernen die Testplanung als Verfahren zur Problemlösung kennen und können sie in konkreten Fallstudien der Raumplanung anwenden. Die Möglichkeiten und Grenzen der kooperativen Verhandlungsführung werden aus den unterschiedlichen Perspektiven der jeweiligen Interessengruppen wahrgenommen. Die Teilnehmer trainieren Gesprächsmethoden, um auch in schwierigen Diskussionen mit allen Beteiligten eine gemeinsame Lösung anzustreben.				
Inhalt	In den Workshops beschäftigen sich die Teilnehmer mit ihrer Rolle als Raumplaner in der Prozessgestaltung mit privaten und öffentlichen Akteuren. Durch die Bearbeitung konkreter Beispiele von komplexen Problemen wird die Methode der kooperativen Verhandlungsführung vermittelt. Die kommunikativen Instrumente des lösungsorientierten Konfliktmanagements werden vorgestellt.				
115-0368-00L	Methodik der Raumplanung III ■	Dr	2 KP	3G	R. Signer
Kurzbeschreibung	Betreuung der Anwendung des in Planungsmethodik I vermittelten Stoffes (mit den Schwerpunkten Lagebeurteilung, Entscheiden, Sprache und Wissen) anlässlich der Projektarbeit. Zudem werden massgeschneiderte Ergänzungen und Vertiefungen in diesen Schwerpunkten angeboten.				
Lernziel	Die Studierenden können die methodischen Grundfragen in der Projektarbeit identifizieren und adäquat darauf reagieren. Dies betrifft Vorgehensweise und Instrumentarium.				

► **Departement Biologie**

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
551-1159-00L	Molecular Systems Biology	Dr	0 KP	1K	U. Sauer, R. Aebersold
Kurzbeschreibung	Seminar series on current research topics in systems biology				
Lernziel	An overview of systems biology research				
Inhalt	Seminar series on current research topics in systems biology				
Skript	none				
Literatur	none				
760-2211-00L	Pflanzenwissenschaften	Dr	0 KP	2K	N. Buchmann, S. Dorn, E. Frossard, W. Gruissem, P. Stamp
701-0265-00L	Ökologie und Evolution	Dr	2 KP	2S	P. Schmid-Hempel, H.-U. Reyer
Kurzbeschreibung	In diesem Kurs wird relevante Literatur gelesen und diskutiert. Jedes Jahr wird eine Liste von Themen vorgeschlagen. Die Studenten wählen dann ein Thema und bereiten sich auf eine Diskussion mit ihren Kommilitonen vor. Dabei werden aktuelle und kontroverse Themen untersucht und diskutiert.				
Lernziel	Das Ziel dieses Kurses ist es zu lernen, wie man wissenschaftliche Publikationen liest, versteht und sie in Kontext setzt. Die Fähigkeit, wissenschaftliche Vorträge zu halten und Erkenntnisse in einen breiteren Kontext zu setzen, wird ebenfalls geübt. Schliesslich wird auch gelernt, wie man sich an wissenschaftlichen Diskussionen beteiligt und der Argumentation anderer zuhört.				
Inhalt	Alle Themen kommen aus dem Bereich Ökologie und Evolution. Insbesondere sind dies Studien zur Anpassung von Organismen, zur evolutionären Geschichte oder zu aktuellen methodologischen Fragen.				
Skript	kein Skript				
Literatur	Die zu diskutierenden Artikel werden jedes Jahr neu festgelegt und den Teilnehmern zugeordnet.				
Voraussetzungen / Besonderes	Findet an der Uni Irchel statt.				
402-0791-00L	Introductory Course in Neuroscience I ■	Dr	2 KP	2V	J.-M. Fritschy, W. Knecht
Kurzbeschreibung	The course gives an introduction to the development and anatomical structure of nervous systems. Furthermore, it discusses the basics of cellular neurophysiology and neuropharmacology. Finally, the nervous system is described on a system level with a particular emphasis on the visual system.				

Inhalt	1-2) Anatomy 3-4) Neurogenesis and differentiation 5-6) Axon guidance, synaptogenesis 7-8) Electrophysiology 9) Neuronal stem cells 10) Proteomics in Neuroscience 11) Visual system, cortex 12-13) Neuroinformatics 14) Neuronal networks in vivo				
Voraussetzungen / Besonderes	Für Doktorierende des Zentrums für Neurowissenschaften Zürich. Nicht für Master-Studierende geeignet.				
402-0795-00L	Advanced Course in Neurobiology I ■	Dr	2 KP	2V	J.-M. Fritschy, U. Gerber
Kurzbeschreibung	The goal of this Advanced Course in Neurobiology is to provide students with a broader knowledge in several important areas of neurobiology. The course consists of four parts: Part I deals with various topics in developmental neurobiology. Part II is devoted to aspects of signal transduction. Part III focuses on synaptic transmission. Part IV gives deeper insights into systems neuroscience.				
Lernziel	This credit point course is designed for doctoral students who have successfully completed the Introductory Course in Neuroscience at the Neuroscience Center Zürich. The goal is to provide students with a broader and deeper knowledge in several important areas of neurobiology.				
Voraussetzungen / Besonderes	Für Doktorierende des Zentrums für Neurowissenschaften Zürich. Nicht für Master-Studierende geeignet.				
402-0797-00L	Advanced Course in Neurobiology III ■	Dr	2 KP	2V	J.-M. Fritschy, U. Gerber
Kurzbeschreibung	The goal of this Advanced Course in Neurobiology is to provide students with a broader knowledge in several important areas of neurobiology. The course consists of four parts: Part I deals with various topics in developmental neurobiology. Part II is devoted to aspects of signal transduction. Part III focuses on synaptic transmission. Part IV gives deeper insights into systems neuroscience.				
Lernziel	This credit point course is designed for doctoral students who have successfully completed the Introductory Course in Neuroscience at the Neuroscience Center Zürich. The goal is to provide students with a broader and deeper knowledge in several important areas of neurobiology.				
Voraussetzungen / Besonderes	Für Doktorierende des Zentrums für Neurowissenschaften Zürich. Nicht für Master-Studierende geeignet.				
151-0255-00L	Energy Conversion and Transport in Biosystems	Dr	4 KP	2V+1U	D. Poulikakos, V. Kurtcuoglu
Kurzbeschreibung	Grundlagen und Anwendungen von Thermodynamik (Wärmeübertragung) Energieumwandlung und Fluidodynamik in Biosystemen und Biomedizin. Diese Grundlagen werden auf der Makro- als auch der Mikroebene (Zellebene) untersucht. Die Vorlesung vermittelt das für die Analysierung solcher Probleme nötige Wissen.				
Lernziel	Grundlagen und Anwendungen von Thermodynamik (Wärmeübertragung) Energieumwandlung und Fluidodynamik in Biosystemen und Biomedizin. Diese Grundlagen werden auf der Makro- als auch der Mikroebene (Zellebene) untersucht. Die Vorlesung vermittelt das für die Analysierung solcher Probleme nötige Wissen.				
Inhalt	Modellierung von Wärmeübergang und Stofftransport (thermische Energie, chemisch gebundene Energie) im menschlichen Körper. Physiologie, Pathologie und biomedizinische Eingriffe mittels extremer Temperaturen (medizinische Laser, Einfrieren von Gewebe und Tieftemperaturbehandlungen) . Einführung in die wichtigsten Flüssigkeitssysteme des menschlichen Körpers (Herz-Kreislauf, Hirn-Rückenmarkslüssigkeit usw.). Beschreibung der Funktionalität dieser System und von analytischen, experimentellen und numerischen Methoden, um ihre Eigenheiten zu erfassen. Einführung in biomedizinische Methoden zur Behandlung von Erkrankungen dieser Flüssigkeitssysteme. Einführung in den Zellstoffwechsel, Energietransport in Zellen und Zell-Thermodynamik.				
Skript	Skript wird verteilt				
Literatur	Im Skript gegeben				
151-0927-00L	Rate-Controlled Separations in Fine Chemistry	Dr	4 KP	3G	M. Mazzotti, J. Kluge
Kurzbeschreibung	Die Studenten sollen einen vertieften Einblick in die Grundlagen der Trennverfahren erhalten, die in modernen Life Sciences Prozessen - spez. Feinchemie und Biotechnologie - zur Anwendung kommen.				
Lernziel	Die Studenten sollen einen vertieften Einblick in die Grundlagen der Trennverfahren erhalten, die in modernen Life Sciences Prozessen - spez. Feinchemie und Biotechnologie - zur Anwendung kommen.				
Skript	Beilagen in der Vorlesung				
Literatur	Bücher werden in der Vorlesung besprochen				
Voraussetzungen / Besonderes	Besonderes: Teile der Vorlesung werden in Englisch gegeben Voraussetzungen: Thermische Verfahrenstechnik I (151-0926-00) und Mathematische Methoden in den Chemieingenieurwissenschaften (151-0940-00)				
557-0709-00L	Molekulare Motoren	Dr	3 KP	2V+1U	
Kurzbeschreibung	Einführung in die Theorie der molekularen Motoren und deren Konstruktionsprinzipien - Überblick und Vergleich biologischer und synthetischer Motoren				
Lernziel	Das Ziel der Vorlesung ist es, (a) das Vorkommen und die speziellen Eigenschaften von einzelnen Repräsentanten molekularer Motoren aufzuzeigen und zu illustrieren, (b) die Konstruktions- & Funktions-Prinzipien von molekularen Motoren phänomenologisch und theoretisch zu formulieren und zu diskutieren und (c) einen Überblick über die natürliche Zusammensetzung dieser einzelnen Motoren zu einem Verbund wie z.B. den Muskel und dessen mechanische Funktion anhand von Beispielen zu vermitteln.				
Inhalt	Kap. 1 Einleitung Kap. 2 Die Zelle aus mechanischer Sicht / Das physikalische Umfeld der Motorproteine Kap. 3 Messmethoden (allg.) Kap. 4 Experimentelle Resultate - Myosine, Kinesine, AAA-Proteine, Dyneine - FOF1-Rotoren, Flagella & Cylien Kap. 5 Theoretische Überlegungen und Modelle - Allgemeine Aspekte, die Mastergleichung - Beispiele: Jülicher, Wong & Riemann Kap. 6 Einzelne Aspekte molekularer Motoren - Künstliche molekulare Motoren und Maschinen - Systeme molekularer Motoren (Bsp. Muskel, Zellteilung und Zellbewegung) - Robustheit biologischer Konstruktionen				
Skript	Skript und spezielle Literatur werden in der Vorlesung abgegeben.				

Literatur	<ul style="list-style-type: none"> - Howard J., 2001: Mechanics of Motor Proteins and the Cytoskeleton. Sunderland, Massachusetts. - Schliwa M. (Editor), 2003: Molecular Motors. Wiley Verlag, Weinheim. - Kelly T.R. (Editor), 2005: Molecular Machines. Springer Verlag Berlin - Kreis T. und Vale R., 2004: Guidebook to the Cytoskeletal and Motor Proteins, Second edition, Reprinted. Oxford University Press. - Sauvage J.P. (Editor), 2001: Molecular Machines and Motors. Springer Verlag, Berlin. - Kleinig H. und Sitte P., 1999: Zellbiologie, 4. Auflage, Gustav Fischer Verlag, Stuttgart. - Alberts B. et al., 1994: The Cell. Garland, New York. 				
Voraussetzungen / Besonderes	<p>Vorlesung: 2 WS, Fr. 12:45 14:15 (ohne Pause) / normaler Frontunterricht</p> <p>Übungen: 1 WS, individuell per Internet.</p>				
401-0649-00L	Applied Statistical Regression	Dr	4 KP	2G	M. Dettling
Kurzbeschreibung	This course offers a practically oriented introduction into regression modeling methods. The basic concepts and some mathematical background are included, with the emphasis lying in learning "good practice" that can be applied in every student's own projects and daily work life.				
Lernziel	The students acquire advanced practical skills in linear regression analysis and are also familiar with its extensions to generalized linear modeling.				
Inhalt	The course starts with the basics of linear regression models, and then proceeds to parameter estimation, tests and confidence intervals, residual analysis, model choice, and prediction. More rarely touched but practically relevant topics that will be covered include variable transformations, categorical and erroneous input variables.				
	The last third of the course is dedicated to an introduction into generalized linear regression models: Logistic regression for binary response variables, Poisson regression for count data, cumulative logit models for ordered, and multinomial regression for categorical response variables.				
Skript	A script will be available.				
Literatur	Draper & Smith (1998): Applied Regression Analysis Fox (2008): Applied Regression Analysis and Generalized Linear Models Montgomery, Peck & Vining (2006): Introduction to Linear Regression Analysis				
Voraussetzungen / Besonderes	The exercises, but also the classes will be based on procedures from the freely available, open-source statistical software package R, for which an introduction will be held.				
	In the Mathematics Bachelor and Master programmes, the two course units 401-0649-00L "Applied Statistical Regression" and 401-3622-00L "Regression" are mutually exclusive. Registration for the examination of one of these two course units is only allowed if you have not registered for the examination of the other course unit.				
	401-0649-00L and 401-0649-99L are mutually exclusive. You may register for at most one of these two course units.				
402-0805-00L	Dynamische Systeme in der Biologie	Dr	6 KP	2V+1U	R. Stoop
Kurzbeschreibung	Dieser Kurs benutzt die Konzepte der dynamischen Systeme (Vorlesung "Berechenbares Chaos in dynamischen Systemen") für die Beschreibung markanter Phänomene in komplexen Beispielen aus der Populationsdynamik, Neuroinformatik und Systembiologie. Eine besondere Bedeutung fällt dabei Grenzykluslösungen und ihren Kopplungen zu.				
551-1615-00L	NMR Methoden für Studien von biologischen Makromolekülen	Dr	1 KP	1S	G. Wider
Kurzbeschreibung	Seminarreihe über technische Aspekte hochauflösender, magnetischer Kernresonanzspektroskopie (NMR) mit biologischen Makromolekülen.				
Lernziel	Einführung und Diskussion von fortgeschrittenen Methoden für die Messung und Auswertung von NMR Daten von biologischen Makromolekülen.				
551-1619-00L	Strukturbiologie	Dr	1 KP	1K	R. Glockshuber, F. Allain, N. Ban, K. Locher, T. J. Richmond, E. Weber-Ban, G. Wider, K. Wüthrich
Kurzbeschreibung	Der Kurs besteht aus Forschungs-Seminaren aus dem Gebiet der Strukturbiologie, Biochemie und Biophysik, die von Wissenschaftlern des Nationalen Schwerpunktprogramms (NCCR) Strukturbiologie gehalten werden, als auch von externen Sprechern. Informationen über die einzelnen Vorträge: http://www.structuralbiology.uzh.ch/educ002.asp http://www.biol.ethz.ch/dbiol-cal/index				
Lernziel	Ziel des Kurses ist es, Doktorierenden und Postdoktoranden einen breiten Überblick über die jüngsten Entwicklungen auf dem Gebiet der Strukturbiologie, Biochemie und Biophysik zu vermitteln				
851-0180-00L	Research Ethics ■	Dr	2 KP	2G	G. Achermann
Kurzbeschreibung	This course has its focus on the responsible conduct of research (RCR) and the ethical dimensions of the biological and biomedical sciences.				
Lernziel	The main goal of this course is to enhance the student's ability to: <ul style="list-style-type: none"> - recognize and identify ethical issues and conflicts, - analyze and develop well-reasoned responses to the kinds of ethical problems a scientist is likely to encounter. 				
	Additionally, students will become familiar with regulations and ethical guidelines relevant for their research field on the international, governmental, institutional and professional level.				
	To achieve these objectives, teaching methods will include lectures, discussions, case study work (alone and in groups), moral games, paper work and exercises.				

I. Ethics & the Process of Ethical Inquiry

Introduction in Ethics and Research Ethics

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

Ethical approaches in the conduct of research (Normative Ethics)

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

Moral reasoning I: Arguments

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

Moral reasoning II: Decision-making

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

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

Integrity in Research & Research Misconduct

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

Data Management

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

Research involving human subjects

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

Research involving animals

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

Authorship & Peer review

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

The Scientist & Industry

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

Social responsibility

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

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

Literatur Recommended literature:

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

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

Voraussetzungen / Besonderes After your enrollment for this course, you will get access to the course workspace by email notification.

401-5640-00L **Zürcher Kolloquium über anwendungsorientierte** **Dr** **0 KP** **1K** **M. Kalisch, L. Held, H. R. Künsch,**

StatistikM. H. Maathuis, M. Mächler,
W. A. Stahel, S. van de Geer,
externe Veranstalter

Kurzbeschreibung	5 bis 6 Vorträge zur angewandten Statistik.				
Lernziel	Kennenlernen von statistischen Methoden in ihrer Anwendung in verschiedenen Gebieten, besonders in Naturwissenschaft, Technik und Medizin.				
Inhalt	In 5-6 Einzelvorträgen pro Semester werden Methoden der Statistik einzeln oder überblicksartig vorgestellt, oder es werden Probleme und Problemtypen aus einzelnen Anwendungsgebieten besprochen. 3 bis 4 der Vorträge stehen in der Regel unter einem Semesterthema.				
Skript	Bei manchen Vorträgen werden Unterlagen verteilt. Eine Zusammenfassung ist kurz vor den Vorträgen im Internet unter http://stat.ethz.ch/talks/zukost abrufbar. Ankündigungen der Vorträge werden auf Wunsch zugesandt.				
Voraussetzungen / Besonderes	Dies ist keine Vorlesung. Es wird keine Prüfung durchgeführt, und es werden keine Kreditpunkte vergeben. Nach besonderem Programm. Koordinator M. Kalisch, Tel. 044 632 3435 Lehrsprache ist Englisch oder Deutsch je nach ReferentIn. Course language is English or German and may depend on the speaker.				
551-1109-00L	Seminars in Microbiology	Dr	0 KP	2K	M. Aebi, W.-D. Hardt, H. Hennecke, S. R. Leibundgut, J. Vorholt-Zambelli
Kurzbeschreibung	Seminars by invited speakers covering selected microbiology themes.				
Lernziel	Discussion of selected microbiology themes presented by invited speakers.				
551-0030-01L	Doktorarbeit	O	0 KP		Professor/innen
Kurzbeschreibung	Doktorarbeit				
401-0620-00L	Statistischer Beratungsdienst	Dr	0 KP	0.1K	W. A. Stahel
Kurzbeschreibung	Der statistische Beratungsdienst steht allen Angehörigen der ETH und in begrenztem Masse auch Aussenstehenden offen. Anmeldungen richtet man an beratung@stat.math.ethz.ch Tel. 044 632 2223 Es handelt sich nicht um eine Vorlesung im üblichen Sinn.				
Lernziel	Beratung bei der statistischen Auswertung von wissenschaftlichen Daten.				
Inhalt	Studierende und Forschende werden bei der Auswertung wissenschaftlicher Daten individuell beraten, insbesondere auch bei Bachelor-, Master- und Doktorarbeiten. Es ist sehr empfehlenswert, den Beratungsdienst nicht erst kurz vor dem Abschluss einer Arbeit aufzusuchen, sondern bereits bei der Planung einer Studie.				
Voraussetzungen / Besonderes	Anmeldung Telefon 044 632 22 23 oder 044 632 34 30 Voraussetzungen: Kenntnis der Grundbegriffe der Statistik ist sehr erwünscht. Dies ist keine Vorlesung sondern ein Beratungsangebot. Es wird keine Prüfung durchgeführt, und es werden keine Kreditpunkte vergeben.				
551-0512-00L	Current Topics in Molecular and Cellular Neurobiology	Dr	2 KP	1S	U. Suter, A. Niemann
Kurzbeschreibung	The course is a literature seminar or "journal club". Each Friday a student, or a member of the Suter Lab in the Institute of Cell Biology, will present a paper from the recent literature.				
Lernziel	The course introduces you to some of the most recent developments in the fields of developmental and neurobiology. It should also help to develop your skills in critically reading the scientific literature. You should be able to grasp what the authors wanted to learn, why they chose the experimental approach they used, strengths and weaknesses of the experiments and the data presented, and how the work fits into the wider literature in the field. You will present one paper yourself, which will give you practice in public speaking.				
Inhalt	You will present one paper yourself. Give an introduction to the field of the paper, then show and comment on the main results (all the papers we present are available online, so you can show original figures with a beamer). Finish with a summary of the main points and a discussion of their significance. You are expected to take part in the discussion and to ask questions. To prepare for this you should read all the papers beforehand (they will be announced a week in advance of the presentation).				
Skript	Presentations will be made available after the seminars.				
Literatur	We cover a range of themes related to development and neurobiology. Before starting your preparations, check with Axel Niemann, who can also help with finding an appropriate paper.				
Voraussetzungen / Besonderes	You must attend at least 80% of the journal clubs, and give a presentation of your own. At the end of the semester there will be a 30 minute oral exam on the material presented during the semester. The grade will be based on the exam (50%), your presentation (30%), and a contribution based on your active participation in discussion of other presentations (20%).				
551-0737-00L	Experimental Ecology: Evolution and Ecology	Dr	2 KP	2K	P. Schmid-Hempel, S. Bonhoeffer
Kurzbeschreibung	Interaction seminar. Student-mediated presentations, guests and discussions on current themes in ecology, evolutionary and population biology.				
Lernziel	Getting familiar with scientific arguments and discussions. Overview of current research topics. Making contacts with fellow students in other groups.				
Inhalt	Scientific talks and discussions on changing subjects.				
Skript	None				
Literatur	None				
Voraussetzungen / Besonderes	For information and details: http://www.eco.ethz.ch/news/zis or contact: Lehre-eve@env.ethz.ch				
551-1509-00L	Research Ethics and Biopatents		1 KP	1G	A. Deplazes
Kurzbeschreibung	Introduction to research ethics and patenting for Ph.D. students in the life science area				
Lernziel	The goals of the transferable skill course «Research Ethics & Biopatents» are: A. to raise student's attention to and interest in ethical issues related to the work of a life-scientist and to discuss how to deal with such issues; B. to provide a general overview on intellectual property, specifically on the patent system. Special regard is paid to details and specialities of patents in biology. To achieve these goals, introducing lectures, discussions of case studies in groups and in the plenum are foreseen.				

Inhalt	A. Research Ethics <ul style="list-style-type: none"> - What is Ethics: Introduction to ethical theories and moral reasoning - Ethical debates in genetechnology: Discussion of the Asilomar conference and GMO-debate - Research ethics: Discussion of ethical issues in scientific research and its publication - Case studies: Group discussions of ethical dilemmas related to research in life sciences <p>B. Biopatents</p> <ul style="list-style-type: none"> - Intellectual Property, Patents, Technology Transfer: Introduction, Principles of IP - Patents in Biology: Special aspects - Case study
--------	--

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

Literatur Detailed literature lists for the different topics of the course will be provided in the script/handout.

Voraussetzungen /
Besonderes Priority: Systems Biology of Complex Diseases

► Departement Biosysteme

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
636-0301-00L	Current Topics in Biosystems Science and Engineering	Dr	2 KP	1S	D. Iber, N. Beerenwinkel, M. Fussenegger, A. Hierlemann, D. J. Müller, S. Panke, R. Paro, J. Stelling
Kurzbeschreibung	This seminar will feature invited lectures about recent advances and developments in systems biology, including topics from biology, bioengineering, and computational biology.				
Lernziel	To provide an overview of current systems biology research.				
Inhalt	The final list of topics will be available at http://www.bsse.ethz.ch/education/ .				

► Departement Chemie und Angewandte Biowissenschaften

►► Doktoratsausbildung in anorganischer Chemie

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
529-0160-00L	Festkörperchemie	Dr	0 KP	3S	R. Nesper
Kurzbeschreibung	Festkörperchemische Themen aus den Bereichen Halbleiter und Bandstrukturen, Batterie-Forschung, Wasserstoffspeicherung, Nitridverbindungen, Synthese und Eigenschaften von Nanoteilchen, Hochdruckexperimente mit Kohlenstoff, Si/B/C/N-Hochtemperaturpolymere				
Lernziel	Vertiefung des festkörperchemischen Wissens im Nachdiplomstudium				
Inhalt	http://www.solid.ethz.ch/research.html				
Skript	http://www.solid.ethz.ch/research.html				
529-0169-00L	Instrumental Analysis	Dr	0 KP	2S	D. Günther
Kurzbeschreibung	Group seminar on elemental analysis and isotope ratio determinations using various plasma sources				
Inhalt	Developments in plasma mass spectrometry and alternative plasma sources				
529-0179-00L	Bioinorganic Chemistry (Seminar)	Dr	1 KP	2S	W. H. Koppenol
Kurzbeschreibung	Molecular mechanisms of dioxygen toxicity and biological defence systems				
Lernziel	An understanding of the role and reactivity of short-lived inorganic compounds, such as superoxide, nitrogen monoxide, and peroxyxynitrite in biology.				
Literatur	Discussions of recent publications and research in the Koppenol group				
529-0198-00L	Hauptgruppen- und Koordinationschemie	Dr	2 KP	2S	H. Grützmacher
529-0199-00L	Anorganische und Metallorganische Chemie	Dr	0 KP	2K	H. Grützmacher, D. Günther, W. H. Koppenol, A. Mezzetti, R. Nesper, A. Togni

►► Doktoratsausbildung in organischer Chemie

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
529-0275-00L	Neuere Aspekte der Naturstoffsynthese	Dr	0 KP	1V	H. J. Borschberg
Kurzbeschreibung	Besprechung von Synthesestrategie und -Taktik, anhand jedes Semesters wechselnder Beispiele aus der modernen Naturstoffsynthese.				
Lernziel	Vertiefung der Synthesemethodologie anhand neuerer Beispiele aus der Literatur. Erweiterung der Kenntniss über org.-chemische Reaktionen (Mechanismen, Anwendungsbereich, strische und stereoelektronische Aspekte).				
Inhalt	Synthese von (±)-Quadron				
Skript	Es werden Unterlagen in Form von losen Blättern abgegeben				
Literatur	K.C. Nicolaou, E.J. Sorensen, Classics in Total Synthesis, VCH, Weinheim, 1996. E.J. Corey, X.-M. Cheng, The Logic of Chemical Synthesis, John Wiley & Sons, New York, 1989. T.-L. Ho, Polarity Control for Synthesis, John Wiley & Sons, New York, 1991.				
Voraussetzungen / Besonderes	wird nicht gelesen				
529-0280-00L	Analytische Chemie	Dr	0 KP	4K	R. Zenobi, P. S. Dittrich
Kurzbeschreibung	Kolloquium Analytische Chemie				
Lernziel	Präsentation und Diskussion aktueller Themen der Forschung in analytischer Chemie				
Inhalt	Präsentation und Diskussion aktueller Themen der Forschung in analytischer Chemie				
529-0290-00L	Organic Chemistry (Seminar)	Dr	0 KP	3S	E. M. Carreira, F. Diederich, P. S. Dittrich, R. Gilmour, D. Hilvert, R. Zenobi
529-0299-00L	Organic Chemistry	Dr	0 KP	1.5K	R. Gilmour, E. M. Carreira, F. Diederich, P. S. Dittrich, D. Hilvert, R. Zenobi

529-1100-00L	Fragrance Chemistry <i>Die Vorlesung findet alle zwei Jahre statt</i>	Dr	1 KP	1V	P. Kraft
--------------	---	----	------	----	----------

►► Doktoratsausbildung in physikalischer Chemie

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
529-0490-00L	Special Topics in Theoretical Chemistry	Dr	0 KP	1S	M. Reiher
Lernziel	Doktorats- und Mitarbeiterausbildung				
Inhalt	variiert je nach Forschungslage				
Skript	nein				
529-0460-00L	Computer Simulation	Dr	0 KP	1S	W. F. van Gunsteren, P. H. Hünenberger
Voraussetzungen / Besonderes	Gruppenseminar				
529-0427-00L	Electron Spectroscopy	Dr	1 KP	2S	F. Merkt
Kurzbeschreibung	Group seminar on electronic spectroscopy, photoelectron spectroscopy, vacuum ultraviolet spectroscopy.				
Inhalt	Group seminar on electronic spectroscopy, photoelectron spectroscopy, vacuum ultraviolet spectroscopy.				
Voraussetzungen / Besonderes	Participation to this seminar must be discussed with the lecturer.				
529-0479-00L	Theoretische Chemie, Molekülspektroskopie und - Dynamik	Dr	1 KP	2S	F. Merkt, M. Quack, M. Reiher
Kurzbeschreibung	Seminar on Theoretical chemistry, molecular Spectroscopy and dynamics.				
529-0480-00L	Nuclear Magnetic Resonance ■	Dr	0 KP	3S	B. H. Meier
Kurzbeschreibung	Forschungsseminar über aktuelle Probleme der Kernspinresonanz				
529-0487-00L	Signalanalyse in Spektroskopie und Biomedizin	Dr	1 KP	2V	A. Amann
529-0489-00L	Phys.-chem. Apparatebau ■	Dr	2 KP	2P	B. H. Meier
Kurzbeschreibung	Grundlagen der Konstruktion von physikalisch-chemischen Messinstrumenten. Praktische Übungen in mechanischer Konstruktion und elektronischer Schaltungstechnik.				
Lernziel	Kennenlernen der Grundlagen der Konstruktion von physikalisch-chemischen Messinstrumenten. Praktische Übungen in mechanischer Konstruktion. Befähigung zum selbstständigen Arbeiten (Drehen, Fräsen, Bohren). Einführung in die elektronische Messtechnik, die Radiofrequenz- und Mikrowellentechnologie und in die Digitalelektronik.				
Skript	Unterlagen in der ersten Stunde verteilt.				
Voraussetzungen / Besonderes	Zugang mit Bewilligung des Dozenten				
529-0499-00L	Physical Chemistry	Dr	1 KP	1K	B. H. Meier, G. Jeschke, F. Merkt, M. Quack, M. Reiher, R. Riek, V. Sandoghdar, W. F. van Gunsteren
Kurzbeschreibung	Institute-Seminar covering current research Topics in Physical Chemistry				
529-0491-00L	Seminar in Computational Chemistry	Dr	0 KP	2S	H. P. Lüthi, P. H. Hünenberger, M. Quack, M. Reiher, W. F. van Gunsteren
529-0495-00L	Spezielle PR der physikalischen Chemie	Dr	1 KP	3S	M. Quack
402-0551-00L	Laser Seminar		0 KP	1S	T. Esslinger, J. Faist, J. Home, A. Imamoglu, U. Keller, F. Merkt, M. Quack, V. Sandoghdar, M. Sigrist, E. H. Türeci
Kurzbeschreibung	Research colloquium				
529-0506-00L	Nano-Optics	Dr	0 KP	2S	V. Sandoghdar
Kurzbeschreibung	group seminar on nano-optics: recent progress in ultrahigh resolution microscopy, biophotonics, plasmonics, and single-emitter quantum optics				
529-0503-00L	Density Functional Theory and Molecular Properties		1 KP	2V	J. Neugebauer
Kurzbeschreibung	This lecture deals with advanced aspects of density-functional theory (DFT), including the development of exchange-correlation functionals, kinetic-energy functionals orbital-free DFT, subsystem DFT, and density-matrix functional theory. A second part deals with molecular property calculations with a focus on time-dependent density-functional theory.				
Lernziel	Goals of this course are to achieve an understanding of fundamental aspects of density functional theory (DFT) as well as technical and practical aspects of DFT calculations for electronic structure and molecular property calculations.				

►► Doktoratsausbildung in Biotechnologie

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
636-0309-00L	Advances in Molecular Biotechnology	Dr	2 KP	2S	M. Fussenegger

►► Doktoratsausbildung in Chemie- und Bioingenieurwissenschaften

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
529-0699-00L	Safety and Environmental Technology of Chemical Processes and Products	Dr	0 KP	2S	K. Hungerbühler, S. Papadokonstantakis, M. Scheringer, L. Simon, N. von Götz

Kurzbeschreibung	This course comprises a series of seminars on current topics regarding environmental impact and safety of chemical products and processes. Invited national and international speakers from public and industrial research institutions present their latest developments and applications, and show future trends.
Lernziel	Giving the students the opportunity to experience recent research progress at first hand; encouraging participation in discussions with speaker and audience.

529-0072-00L	Chemical Process Technology	Dr	1 KP	2S	M. Morbidelli
Kurzbeschreibung	The course is constituted of a series of seminars on various topics of relevance in chemical engineering, with specific emphasis on those of direct interest in the research area of the group. Speakers are invited from various national and international institutions.				
Lernziel	Expose the students to the most recent advances in the general area of chemical engineering.				
Inhalt	The course is constituted of a series of seminars on various topics of relevance in chemical engineering, with specific emphasis on those of direct interest in the research area of the group. Speakers are invited from various national and international institutions.				
Skript	When available, will be distributed at the end of the single seminar.				

►► Doktoratsausbildung in Polymerwissenschaften

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
529-0585-00L	Reactivity in Micelles and Vesicles	Dr	1 KP	1V	P. J. Walde
Kurzbeschreibung	Diskussion verschiedener Aspekte der chemischen Reaktivität in Mizellen und Vesikeln (Liposomen) als polymolekulare Kompartimente.				
Lernziel	Tieferes Verständnis von Mizellen und Vesikeln als selbstorganisierte Reaktionssysteme.				
Inhalt	Mit einigen ausgewählten Beispielen aus der neueren Literatur werden die Eigenschaften und Anwendungen von Mizellen und Vesikeln als Reaktionssysteme dargelegt.				
Skript	kein Skript				

327-0797-00L	Materials Science Colloquium	Dr	0 KP	2K	M. Niederberger, L. J. Gauckler, J. F. Löffler, H. C. Öttinger, A. D. Schlüter, P. Smith, N. Spencer, R. Spolenak, W. Steurer, A. R. Studart, V. Vogel
Kurzbeschreibung	The Materials Science Colloquium provides an overview of key research areas pursued in the broad field of Materials Science.				
Lernziel	The students get familiar with the various research directions in the Department of Materials at ETH, and also gain an overview of current research topics in an international context.				
Inhalt	The Materials Science Colloquium covers all aspects of Materials Science, including synthesis, characterization, processing and applications of organic and inorganic materials. Internal (from ETH) and external invited speakers with different academic and industrial backgrounds present their research topics and thus provide a unique opportunity to get an overview of state-of-the art research in Materials Science. The lecturers and the topics vary from semester to semester.				
Skript	There is no script.				
Literatur	There is no additional literature.				

►► Doktoratsausbildung in Pharmazeutischen Wissenschaften

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
535-0900-00L	Seminars on Drug Discovery and Development	Dr	0 KP	1K	M. Detmar, K.-H. Altmann, C. Halin Winter, J. Hall, J.-C. Leroux, D. Neri, U. Qwitterer, R. Schibli, G. Schneider, H. U. Zeilhofer
Kurzbeschreibung	Vermittlung neuer Erkenntnisse im Bereich Arzneimittelfindung und -entwicklung anhand von Expertenvorträgen aus dem Hochschul- und Industriebereich.				
Lernziel	Einblick in aktuelle Forschungsgebiete im Gesamtbereich der Pharmazie. Vermittlung neuer Erkenntnisse im Bereich Arzneimittelfindung und -entwicklung.				
Inhalt	Seminarreihe des Instituts für Pharmazeutische Wissenschaften. Expertinnen und Experten aus Akademia und Industrie berichten über neue Erkenntnisse.				

Wahlfächer und Obligatorische Vorlesungen aus dem MSc Pharm. Wiss.

► Departement Erdwissenschaften

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
651-0254-00L	Seminar Geochemistry and Petrology	W	0 KP	1S	C. A. Heinrich, M. W. Schmidt, C. Sanchez Valle, A. B. Thompson, R. Wieler
Kurzbeschreibung	Seminar series with external and occasional internal speakers addressing current research topics. Changing programs announced via D-ERDW homepage (Veranstaltungskalender)				
Lernziel	Presentations on isotope geochemistry, cosmochemistry, fluid processes, economic geology, petrology, mineralogy and experimental studies. Mostly international speakers provide students, department members and interested guests with insight into current research topics in these fields.				
Inhalt	Wöchentliches Seminar mit Fachvorträgen eingeladener oder interner Wissenschaftler, vornehmlich zu Themen der Geochemie, Isotopengeologie, Hydrothermalgeochemie, Lagerstättenbildung, Petrologie, Mineralogie und experimentelle Studien.				

► Departement Geistes-, Sozial- und Staatswissenschaften

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
851-0125-03L	Forschungskolloquium für Mitarbeitende und Doktorierende ■		0 KP	1K	M. Hampe, L. Wingert
Kurzbeschreibung	Doktoranden und Mitarbeiter berichten über ihre Forschungsprojekte.				
851-0551-00L	Forschungskolloquium		1 KP	1K	D. Gugerli
Kurzbeschreibung	Kolloquium für Studierende, die eine Abschlussarbeit in Technikgeschichte schreiben (Liz, Master, Doktorat)				
Lernziel	Ziel ist die Identifizierung, Besprechung und Lösung methodischer Fragen, die sich bei der Ausarbeitung einer Lizentiatsarbeit oder einer Dissertation ergeben. Einem möglichst prägnanten Kurzvortrag folgt eine intensive Diskussion der aufgeworfenen Probleme.				
Voraussetzungen / Besonderes	Findet 3-4 Mal während des Semesters statt. Die Daten können auf www.tg.ethz.ch eingesehen werden. Anmeldung bei Daniela Zetti (daniela.zetti@history.gess.ethz.ch).				
851-0585-00L	Rational-Choice-Soziologie. Empirische		2 KP	2S	A. Diekmann

Anwendungen ■*Das Seminar ist ausgebucht (11.10.2010)*

Kurzbeschreibung	Die Rational-Choice-Theorie ist ein einflussreicher theoretischer Ansatz in den Sozialwissenschaften zur Erklärung menschlichen Verhaltens und sozialer Prozesse. Das Seminar befasst sich mit neuen Hypothesen, Konzepten und Modellen im Rahmen der Theorieentwicklung. Behandelt werden insbesondere auch empirische Anwendungen der Theorie in verschiedenen soziologischen Bereichen.				
Lernziel	Vertiefte Kenntnisse der Rational-Choice-Theorie erwerben und neue Aspekte von Anwendungen der Theorie kennen lernen.				
Voraussetzungen / Besonderes	Wegen der geringen Zahl von Plätzen bitten wir um frühzeitige Anmeldung an das Sekretariat der Professur Soziologie: blaettler@soz.gess.ethz.ch. Priorität haben Doktoranden und Postdoktoranden. Das Seminar wird in deutscher Sprache durchgeführt. Von den Teilnehmern wird erwartet, dass sie eine Arbeit schreiben oder einen Vortrag halten.				
851-0585-01L	Colloquium Behavioral Studies	2 KP	1K	R. O. Murphy , H.-D. Daniel, A. Diekmann, D. Helbing, R. Schubert, E. Stern	
Kurzbeschreibung	In dem Kolloquium werden aktuelle Forschungsarbeiten aus dem Bereich Behavioral Studies vorgestellt. Studentische Teilnehmerinnen und Teilnehmer erhalten einen Einblick in die sozialwissenschaftliche Forschungspraxis. In einer Seminararbeit setzen sie sich detaillierter mit einem der behandelten Themen auseinander.				
Lernziel	Das Kolloquium bietet Forschenden die Möglichkeit ihre Projekte vorzustellen und mit Fachkollegen zu diskutieren. Studentische Teilnehmer erhalten einen Einblick in die sozialwissenschaftliche Forschungspraxis.				
Inhalt	In dem Kolloquium werden aktuelle Forschungsarbeiten aus dem Bereich Behavioral Studies präsentiert und diskutiert.				
Skript	Papers zu den einzelnen Vorträgen auf www.socialbehavior.ethz.ch verfügbar				
Literatur	Einzelangaben pro Vortrag				
851-0587-00L	CIS Colloquium	2 KP	2K	L.-E. Cederman , K. Michaelowa	
Kurzbeschreibung	In diesem Seminar präsentieren und diskutieren Mitarbeiter des Center for Comparative and International Studies (CIS) und externe Gäste ihre Forschungsarbeiten.				
Lernziel	In diesem Seminar präsentieren und diskutieren Mitarbeiter des Center for Comparative and International Studies (CIS) und externe Gäste ihre Forschungsarbeiten.				
Inhalt	Präsentation und Diskussion aktueller Forschungsarbeiten.				
Skript	Wird elektronisch zur Verfügung gestellt.				
Literatur	Wird elektronisch zur Verfügung gestellt.				
851-0609-03L	Values and Regulation in Environmental Economics	W	2 KP	2S	M. Ohndorf , C. Bening-Bach
Kurzbeschreibung	The course gives a structured, interdisciplinary overview on the matter of environmental regulation. The main focus is on the societal preconditions that hamper or foster the existence and the effectiveness of environmental policies. While some deeper understanding of formal environmental economics is provided, the course also covers a diverse set of analyses from many different social sciences.				
Lernziel	Solving environmental problems generally requires the state to setting incentives to reduce the individual or collective activities that are harmful to the environment. Yet, the necessity to regulate as well as the form and the intensity of environmental regulation are quite closely connected to the system of shared values within society. Course participants will learn to independently analyze situations subject to the interplay between environmentally necessary and socially acceptable regulations. To achieve this, the course covers several analytical frameworks developed within different social sciences. The general setup of the course is based on partial self-study of specific concepts combined with a discursive application of learnings within the group.				
Skript	All relevant documents will be provided via the economics e-learning platform of ETH (www.vwl.ethz.ch).				
Literatur	All relevant documents will be provided via the economics e-learning platform of ETH (www.vwl.ethz.ch).				
Voraussetzungen / Besonderes	This is a weekly seminar. 13 participants will be discussing one paper each week which will be prepared and presented by one student. The grade will be based on the presentation of the specific paper which can be chosen in the first meeting. Regular participation is mandatory.				
851-0157-02L	Doktorandenkolloquium ■	0 KP	1K	M. Hagner	
851-0144-02L	Kolloquium zur Philosophie der Physik	0 KP	1K		
Kurzbeschreibung	Besprechung aktueller Arbeiten aus dem Bereich der Philosophie der Physik.				
Lernziel	Überblick über gegenwärtige Debatten und Anleitung zur eigenständigen Lektüre innerhalb der Philosophie der Physik.				
851-0587-01L	CIS Doktorandenkolloquium ■	2 KP	1K	P. Holtrup Mostert	
Kurzbeschreibung	In diesem internen Kolloquium stellen Doktorierende ihre Arbeit nach etwa 12 Forschungsmonaten vor.				
Lernziel	Das Ziel dieses Kolloquium ist, dass Doktorierende zu diesem wichtigen Zeitpunkt ihrer Forschung (wo allenfalls signifikante Änderungen in der Ausrichtung und Methodik noch vorgenommen werden können) Feedback und Inputs bekommen.				
Inhalt	Präsentation der Forschungen von Doktorierenden.				
Skript	Wird elektronisch zur Verfügung gestellt.				
Literatur	Wird elektronisch zur Verfügung gestellt.				
Voraussetzungen / Besonderes	Dates: See http://www.cis.ethz.ch/education/index				
851-0735-05L	Law, Economics and Psychology Seminar for PhD Students I ■	0 KP	1S	G. Hertig , B. S. Frey	
Kurzbeschreibung	PhD students in law, economics, psychology and/or sociology present their work for comment by invited experts and fellow PhD students.				
Lernziel	This seminar aims at discussing the inter-actions between law or economics and other social sciences				
Inhalt	Will vary depending upon the papers selected for presentation and comments				
Literatur	Participants must read the discussed papers in advance				
Voraussetzungen / Besonderes	The seminar is open to up to 20 PhD students in social sciences.				
851-0589-02L	International Economic Policy and Globalization ■	W	4 KP	2S	M. M. Bechtel
Kurzbeschreibung	Der Kurs bietet einen Einführung in die Internationale Politische Ökonomie (IPÖ) und ist für fortgeschrittene BA- und beginnende MA-Studenten konzipiert.				
Lernziel	Die Teilnehmer sollen nach Besuch des Kurses - die wesentlichen theoretischen und methodischen Zugänge der IPÖ kennen - die Ursache-Wirkungsbeziehungen zwischen Politik und Ökonomie in zentralen Forschungsfeldern der IPÖ besitzen - über eine solide Grundlage für zukünftige Studien mit politik-ökonomischem Untersuchungsgegenstand verfügen				
851-0585-04L	Lecture with Computer Exercises: Modelling and Simulating Social Systems with MATLAB	W	3 KP	2G	G. L. Ciampaglia , S. Baliotti, K. Donnay

Kurzbeschreibung	This course introduces the mathematical software package MATLAB.				
Lernziel	Students should learn to implement models of various social processes and systems, and document their skills by a seminar thesis, as well as giving a short oral presentation. The students should learn how to use MATLAB as a tool to solve various scientific problems. MATLAB is an integrated environment with a high level programming language which makes it possible to quickly find numerical solutions to a wide range of scientific problems. Furthermore, it includes a rich set of tools for graphically presenting the results.				
Inhalt	After the students have learned the basic structure of the programming language, they should be able to implement social simulation models in MATLAB and document their skills by a seminar thesis and finally give a short oral presentation. This course introduces first the basic functionalities and features of the mathematical software package MATLAB, such as the simple operations with matrices and vectors, differential equations, statistical tools, the graphical representation of data in various forms, and video animations of spatio-temporal data. With this knowledge, students are expected to implement themselves in MATLAB, models of various social processes and systems, including agent-based models, e.g. models of interactive decision making, group dynamics, human crowds, or game-theoretical models.				
Skript	Part of this course will consist of supervised programming exercises in a computer pool. Credit points are finally earned for the implementation of a mathematical model from the sociological literature in MATLAB and the documentation in a seminar thesis.				
Literatur	The lecture slides will be presented on the course web page after each lecture. [1] MATLAB Primer, Seventh Edition, Timothy A. Davis and Kermit Sigmon, (Chapman & Hall, 2004). [2] MATLAB kompakt, Wolfgang Schweizer, (Oldenbourg, 2006)				
Voraussetzungen / Besonderes	Further literature, in particular regarding computer models in the social sciences, will be provided in the course. The number of participants is limited to the size of the available computer teaching room. The MATLAB code related to the seminar thesis should be well enough documented for further use by others and must be handed over to the Chair of Sociology, in particular of Modeling and Simulation, for further free and unrestricted use.				
851-0101-17L	Wann ist ein Mann ein Mann? Männerbilder und Männlichkeitsideale in Asien und Europa (1750-1950)	W	2 KP	2S	H. Fischer-Tiné
Kurzbeschreibung	Lange Zeit wurde Geschlechtergeschichte nahezu ausschliesslich als Frauengeschichte verstanden. Erst seit den 1990er Jahren gibt es ernsthafte Auseinandersetzungen mit der historischen Dimension der Konstruktion männlicher Identitäten. Das Seminar will in diesen jungen Forschungszweig durch die Analyse ausgewählter Fallbeispiele aus Asien und Europa einführen.				
Lernziel	Die Studierenden sollen die vielfach verbreitete Hinnahme von geschlechtsspezifischen Rollenidealen als "natürlich" zu hinterfragen und eine Sensibilität für die Historizität und kulturelle Bedingtheit solcher Rollenmuster und die Bedeutung sozialer Konstruktionsprozesse erlangen. Durch die Fokussierung auf neueste Fachliteratur mit theoretischem Anspruch soll zudem ihr kritisches Textverständnis geschult werden.				
851-0300-20L	Theorien des Witzes	W	3 KP	2S	A. Kilcher
Kurzbeschreibung	Die theoretische Neugier, was denn das rhetorische, ästhetische, psychologische etc. Prinzip des Witzes sei, reicht bis auf Platon, Aristoteles und Cicero zurück und beschäftigt noch grosse wissenschaftliche Paradigmen des 20. Jahrhunderts wie die Lebensphilosophie oder die Psychoanalyse. Der Aufarbeitung dieser Theoriegeschichte dient das Seminar.				
Lernziel	Das Seminar vermittelt Bedeutung und Geschichte des Witzes als einer Wissensform und ordnet den Witz als eine Schaltfigur in die Entwicklung insbesondere neuzeitlicher Wissenstheorien ein.				
Inhalt	Wider Erwarten ist der Witz nicht nur eine Form des Komischen, sondern eine Form des Wissens, die mit Ähnlichkeit und Differenz spielt und das Disparate nebeneinanderstellt. In dieser Form hat der Witz vor allem im 17. und im 18. Jahrhundert eine zentrale Funktion als poetische und rhetorische Aussageweise. Erst im 19. Jahrhundert wird der Witz zur pointierten Form des Komischen und daher theoretisch unter den Begriffen des Komischen und des Lachens gefasst. Lebensphilosophische, soziologische und psychologische Ansätze entstanden um 1900 und stammen u.a. von Bergson, Bachtin und Freud.				
Literatur	Zum Semesterbeginn wird ein Reader zur Verfügung gestellt. Zur Anschaffung: Sigmund Freud: Der Witz und seine Beziehung zum Unbewußten. Frankfurt a.M.: Fischer TB 1999.				
851-0300-09L	Literaturwissenschaftliches Kolloquium ■	W	1 KP	1S	A. Kilcher
Kurzbeschreibung	Das Kolloquium richtet sich an fortgeschrittene und graduierte Studierende. Es bietet zum einen die Möglichkeit, eigene Forschungsprojekte zu präsentieren. Zum zweiten werden gemeinsam aktuelle theoretische, systematische und methodologische Problemkomplexe diskutiert.				
Lernziel	Das Kolloquium richtet sich an fortgeschrittene und graduierte Studierende. Es bietet zum einen die Möglichkeit, eigene Forschungsprojekte zu präsentieren. Zum zweiten werden gemeinsam aktuelle theoretische, systematische und methodologische Problemkomplexe diskutiert.				
851-0609-02L	PhD Colloquium on Global Climate Change Policies	W	1 KP	1K	R. Schubert, C. Bening-Bach, S. Engel, V. Hoffmann, R. W. Scholz, M. Siegrist
Kurzbeschreibung	In this colloquium PhD and Master students are supposed to present and discuss their work on global climate change and on mitigation and adaptation policies. Insights from natural science, engineering and social sciences will be in the focus. The interrelatedness of the issues will be emphasized. Changes in perspective create the chance of new insights.				
Lernziel	Students have the opportunity to discuss their climate change related research work with researchers from different disciplines. The interdisciplinary perspective of global climate change and the corresponding policies should be strengthened.				
Inhalt	In the colloquium research papers on global climate change and the corresponding mitigation and adaptation policies and their barriers will be presented and discussed				
Skript	Papers for individual lectures will be available under http://www.cces.ethz.ch/projects/clench/CLIMPOL/PhD_Colloquium				
Literatur	Specific indications for different lectures				
851-0549-00L	Webclass Technikgeschichte	W	2 KP	2K	D. Gugerli
Kurzbeschreibung	Webclass Technikgeschichte ist eine webgestützte Einführung in die Technikgeschichte. Die Studierenden lernen, sich in die historischen Aushandlungsprozesse einzudenken, die technische Neuerungen stets begleiten. In methodischer Hinsicht lernen sie technikhistorische Herangehens- und Sichtweisen kennen und werden mit dem Quellenreichtum technikhistorischer Studien bekannt gemacht.				
Lernziel	Im Kurs wird ein erstes Verständnis dafür entwickelt, dass technische Innovationen in komplexen wirtschaftlichen, politischen und kulturellen Kontexten stattfinden. In exemplarischen Lektionen können die Studierenden die Genese, Diffusion und Wirkung technischer Entwicklungen nachvollziehen. In methodischer Hinsicht lernen sie technikhistorische Herangehens- und Sichtweisen kennen und werden mit dem Quellenreichtum technikhistorischer Studien bekannt gemacht.				

Inhalt	Webclass Technikgeschichte ist eine webgestützte Einführung in die Technikgeschichte. Technikgeschichte untersucht Angebote technischer Entwicklungen, die in bestimmten historischen Kontexten entstanden und von sozialen Gruppen oder ganzen Gesellschaften als Möglichkeit sozialen Wandels wahrgenommen, ausgehandelt und schliesslich genutzt oder vergessen wurden. Der Onlinekurs wird von zwei obligatorischen Präsenzveranstaltungen begleitet. Die aktive Teilnahme und das erfolgreiche Bearbeiten von Onlineaufgaben werden vorausgesetzt.				
Skript	Informationen zur Arbeit mit Webclass finden Sie unter http://www.tg.ethz.ch/lehre/webclassng.html . Sobald Sie eingeschrieben sind, haben Sie Zugang zum Skript und zu weiterführenden Materialien.				
Literatur	www.tg.ethz.ch/lehre/unterricht.html				
Voraussetzungen / Besonderes	Onlinekurs kombiniert mit zwei obligatorischen Präsenzveranstaltungen. Einführungssitzung: 27.9.2010, zweite Präsenzsitzung: 15.11.2010. Aktive Teilnahme und erfolgreiches Bearbeiten von Onlineaufgaben wird vorausgesetzt. Die Zahl der Teilnehmenden ist auf 100 beschränkt. Anmeldung: In der Einführungssitzung am 27.9.2010, zudem schriftliche Einschreibung sowohl unter www.einschreibung.ethz.ch wie auch auf dem Olat-Server. Verspätete Anmeldungen können nicht berücksichtigt werden. Weitere Informationen unter http://www.tg.ethz.ch/lehre/unterricht.html .				
851-0121-15L	Erklären, Beschreiben, Verstehen. Einführung in die Theorie der Verfahren des Erkennens	W	6 KP	2V	M. Hampe
Kurzbeschreibung	Erklären, Beschreiben und Verstehen sind Strategien der Erkenntnisgewinnung in den Wissenschaften, aber auch ausserhalb von ihnen. Die Veranstaltung stellt die philosophischen Theorien dieser Erkenntnisstrategien vor.				
Lernziel	Es sollen die Unterschiede zwischen verschiedenen wissenschaftlichen und nicht-wissenschaftlichen Erkenntnisstrategien verstanden werden.				
Inhalt	Erklären, Beschreiben und Verstehen sind Strategien der Erkenntnisgewinnung in den Wissenschaften, aber auch ausserhalb von ihnen. Die Veranstaltung stellt die philosophischen Theorien dieser Erkenntnisstrategien vor.				
Literatur	Ian Hacking, Einführung in die Philosophie der Naturwissenschaften, Stuttgart 1996. Stephen Toulmin, Voraussicht und Verstehen. Ein versuch über die Ziele der Wissenschaft, Frankfurt am Main 1981.				
851-0157-08L	Wenn Wissenschaftler streiten	W	3 KP	2G	C. Hirschi
Kurzbeschreibung	Der Streit gehört zur Wissenschaft wie das Ei zum Huhn. Wie und worüber gestritten werden soll und darf, ist dabei selbst ein Streitpunkt. Die Vorstellungen darüber haben sich auch historisch stark gewandelt. Im Seminar schauen wir Wissenschaftlern und Gelehrten vom 17. bis zum 21. Jh. über die Schultern, wie sie über das Streiten nachdenken und wie sie mit Ihresgleichen die Klängen kreuzen.				
Lernziel	Hauptziel des Seminars ist es, ein Grundverständnis über die eminente Rolle des Streits bei der Erzielung und Durchsetzung wissenschaftlicher Erkenntnisse zu vermitteln. Darüber hinaus geht es darum, ein historisches Bewusstsein zu wecken, wie sich wissenschaftliche Praxis und Gelehrtenkultur über die Jahrhunderte verändert haben. Auf der Basis eines relativistischen Wissenschaftsbegriffs soll dabei auch das Konzept des wissenschaftlichen Fortschritts hinterfragt werden, das unter Naturwissenschaftlern noch immer weit verbreitet ist.				
851-0101-15L	The History of Global Civil Society (18th to 20th Century)	W	2 KP	2U	J. Tschurenev
Kurzbeschreibung	Civil society, the "third sector" between market and state, has figured prominently in debates on globalization and democratic change. The course takes a historical perspective on the emergence of voluntary activism and a global public sphere since the 18th century and introduces several movements (from abolitionism to the women's movement) which contributed to this process.				
Lernziel	The course takes a historical perspective on globalization, participation and exclusion, addressing questions of (post-)colonialism, gender emancipation, and citizenship. It does so by looking at a wide range of political and social currents which thought and acted across borders, including abolitionism, Protestant missionary endeavours, first-wave feminism, socialist internationalism, and anti-colonial struggles. At the same time, it introduces some basic approaches in the field of global history: how to study transnational connections or imperial entanglements, how to understand global movements in local contexts, how to compare?				
Literatur	Literaturempfehlungen: Boli, John; Thomas, George M; Thomas, George M. (Hg.) (1999): Constructing world culture. International nongovernmental organizations since 1875. Stanford, Calif: Stanford Univ. Press. Fraser, Nancy (1997): Rethinking the Public Sphere. A Contribution to the Critique of Actually Existing Democracy. In dies.: Justice interruptus. Critical reflections on the "postsocialist" condition. New York, NY: Routledge, S. 6998; Kaviraj, Sudipta; Khilnani, Sunil (eds.) (2003): Civil society. History and possibilities. Repr. Cambridge: Cambridge Univ. Press.				
851-0157-07L	Introduction to the Philosophy of Science	W	3 KP	2G	O. Nasim
Kurzbeschreibung	What is this thing we call science? In the course, we shall consider various aspects of this question and several answers to it. In particular, among the questions we shall address will be: What is the distinction between science and pseudo-science? Do scientific theories represent the true nature of the world? Is science rational? Is it objective? Is it influenced by social/cultural factors?				
Lernziel	What is this thing we call science? In the course, we shall consider various aspects of this question and several answers to it. In particular, among the questions we shall address will be: What is the distinction between science and pseudo-science? Do scientific theories represent the true nature of the world, or are they just convenient tools for making predictions and developing technology? Is science rational? Is it objective? Is it influenced by social/cultural factors? What characterizes the scientific methodology? What is the nature of scientific knowledge? Is it different from everyday knowledge? How are scientific theories/models/hypotheses confirmed/falsified? What is the relation between scientific theories and observed facts? We will be using a variety of readings, from an array of philosophical traditions, in order to tackle such questions.				
851-0585-18L	Agent Based Modelling of Norms and Networks: Sociological Applications	W	2 KP	1V	A. Flache
Kurzbeschreibung	The focus is on applications of agent-based modeling that address conditions for bringing about and sustaining norms and networks in human social interaction. Recent applications to the study of cooperation and social diversity will be discussed. Practical assignments are included based on generally accessible tools (Excel, time permitting NetLogo) and existing simulation programs.				
Lernziel	Students should get to know the main research problems, theories and approaches used in applications of agent-based computational modeling to the study of human norms and social networks. In addition students should acquire skills in the formalization of substantive sociological theories in the field in terms of computational agent-based models, and in the implementation, application, analysis and substantive interpretation of model results.				
Inhalt	Norms and networks are two central and interrelated phenomena studied by social scientists. This course focuses on applications of agent-based modeling that address how and under what conditions social actors obtain the coordination and cooperation required to bring about and sustain social norms and networks. In lectures, a detailed discussion is given of some recent applications to the study of cooperation and social diversity. Practical assignments are included in which students learn to program simple ABM applications based on generally accessible tools (Excel, time permitting NetLogo). Additionally, existing simulation programs will be used to practice the analysis of ABM models from the literature.				
Literatur	Recent scientific publications from the social science literature on norms and networks will form the backbone of the course literature. A collection of articles and exact course topics will be announced in due time.				

Voraussetzungen / Besonderes Software and additional material necessary for the practical exercises in the course will be provided electronically.

851-0111-08L	Transdisciplinary Journal Club am Collegium Helveticum	W	1 KP	1S	J. Fehr, H. W. Atmanspacher, K. W. Axhausen, G. Folkers, E. E. Kut Bacs, A. Pospischil, W. Rössler, A. Steger
Kurzbeschreibung	Wo in einem Gebiet zeichnen sich wichtige Neuerungen ab? Jede Einzeldisziplin führt darüber einen intensiven Austausch. Doch wie ist es mit Problemen, die den Rahmen einer Einzeldisziplin sprengen? Im transdisziplinären Journal Club können solche Kompetenzen erworben werden. Die Diskussion wissenschaftlicher Publikationen soll zeigen, was es zu einer fachübergreifenden Verständigung braucht.				
Lernziel	- Disziplinüberschreitender Umgang mit wissenschaftlichen Publikationen - Erwerb sprachlicher Fähigkeiten zur Unterstützung transdisziplinärer Forschungsansätze				
851-0121-20L	"Freiheit und Determinismus - Können wir frei entscheiden?"	W	3 KP	2G	W.-J. Cramm
Kurzbeschreibung	Das Seminar wird sich mit der Frage beschäftigen, ob sich unserer Freiheitsverständnis, welches ja insbesondere auch für die Möglichkeit moralischer Verantwortung eine Rolle spielt, mit einer naturwissenschaftlichen oder deterministischen Perspektive auf uns selbst vereinbaren lässt. Dabei gilt es, zunächst erst mal ein genaueres Verständnis dieser Frage und ihrer Voraussetzungen zu entwickeln.				
Lernziel	Ziel des Seminars ist es, die Studenten mit den modernen Debatte um die Frage, ob wir frei entscheiden können, vertraut zu machen und die systematischen Grundlagen für eine eigenständiges, differenzierte Urteil zu dieser gegenwärtig wieder aktuellen Debatte zu schaffen.				
Inhalt	Die Frage, wie sich die für unser Selbstverständnis als vernünftige und verantwortliche Personen unabdingbar erscheinende Voraussetzung eines freien Willens mit der Annahme eines eigentlich durchgängig determinierten Naturverlaufs vereinbaren lässt, hat wohl jeden philosophisch Interessierten schon mal beschäftigt. Das Problem des freien Willens lässt sich allgemein auch so verstehen, dass sich aus einer distanzierten Außenperspektive auf uns selbst und unser Handeln die Idee einer verantwortungsrelevanten Kontrolle über das, was wir wollen oder tun, zu verflüchtigen scheint. In den letzten Jahren ist dieses Problem im Lichte neuerer neurowissenschaftlicher Forschungsergebnisse erneut mit großer Intensität und Leidenschaft diskutiert worden. Dabei unterscheidet man grundsätzlich zwischen zwei möglichen Positionen, nämlich dem 'Kompatibilismus', der annimmt dass sich die Idee der Freiheit mit der Idee eines durchgängig naturgesetzlich geregelten Geschehens vereinbaren lässt, und dem 'Inkompatibilismus', nach dem dies nicht möglich ist. Im Seminar sollen einige für die jeweiligen Positionen einschlägige Texte (u. a. von Hume, Peter Strawson, Harry Frankfurt, Daniel Dennett), und diskutiert werden. Dabei ist es hilfreich, auch auf einige neuere, für das Thema als relevant erscheinende Experimente und Forschungsergebnisse (wie etwa die bekannten 'Libet-Experimente') einzugehen. Eine Literaturliste wird zu Beginn des Seminars verteilt.				
Literatur	Eine Literaturliste wird zu Beginn des Seminars verteilt werden				
851-0300-23L	Ideologie Italiene 1950-2000	W	2 KP	2V	G. Vattimo
Kurzbeschreibung	Il corso si concentra sulle specificità del pensiero e della cultura italiana dopo la seconda guerra mondiale. L'ipotesi è che la cultura italiana sia stata svantaggiata e avvantaggiata dalla costante presenza della Chiesa Cattolica. Questa presenza ha conferito al dibattito delle idee quella coloritura ideologica che, seppur un peso, l'ha salvata dal cadere nel pragmatismo di fine ideologie.				
Literatur	Quanto ai modi concreti di svolgimento del corso, prima dell'inizio sarà fornita una lista di testi su cui le singole lezioni si concentreranno in modo specifico.				
851-0597-01L	Evolutionäre Grundlagen des Sozialverhaltens <i>Die Veranstaltung ist ausgebucht!</i>	W	2 KP	1V	E. Voland
Kurzbeschreibung	In der Vorlesung werden die Erscheinungsformen des genetischen "Prinzips Eigennutz im menschlichen Sozialverhalten behandelt. Kooperation und Konkurrenz, Egoismus und Altruismus, Geschlechterbeziehungen und Eltern/Kind-Konflikte sind Themen, um deren evolutionären Hintergrund es gehen wird. Besondere Aufmerksamkeit wird dabei der "costly signalling"-Theorie gewidmet.				
Lernziel	Sie erhalten einen vertieften Überblick über die Anwendung der Darwinischen Theorie auf Verhaltensphänomene. Dies versetzt Sie in die Lage, sich mit der heuristischen Perspektive des so genannten "adaptationistischen Programms" gesellschaftlichen Phänomenen zu nähern. Schließlich erkennen Sie den Nutzen und die Problematik der evolutionären Perspektive innerhalb verschiedener wissenschaftlicher Disziplinen, insbesondere der Anthropologie, Psychologie, empirischen Sozialforschung und vergleichenden Kulturwissenschaft.				
Literatur	Voland, Eckart: Die Natur des Menschen Grundkurs Soziobiologie. München (C. H. Beck) 2007 Voland, Eckart: Soziobiologie Die Evolution von Kooperation und Konkurrenz. 3. Auflage. Heidelberg (Spektrum Akademischer Verlag) 2009				
851-0300-18L	Expressionismus, Futurismus, Surrealismus: Technik, Ästhetik und Politik in der avantgard. Moderne	W	3 KP	2G	S. S. Leuenberger
Kurzbeschreibung	Die Vorlesung beleuchtet die literarische und künstlerische Avantgarde der Moderne in ihrer transnational-europäischen Dimension. Sie bietet einen Überblick über die verschiedenen Strömungen (Expressionismus, Futurismus, Dadaismus, Surrealismus). Diskutiert werden literarische und theoretisch-programmatische Texte sowie Werke der bildenden Kunst, des Theaters, Kabarets und des Films.				
Lernziel	Der Anspruch auf Progressivität auf sozialem, politischem oder künstlerischem Gebiet und eine radikale Kritik an den herrschenden Verhältnissen kennzeichnen avantgardistische Bewegungen. Daher ist es gerade die spezifische Ausprägung der historischen Avantgarde des frühen 20. Jahrhunderts, die in der Vorlesung thematisiert werden soll: Sie ist nicht zu trennen von der Erfahrung der Moderne, von der Technisierung aller Lebensbereiche des Menschen und seiner Anonymisierung in den Metropolen, vom katastrophalen Verlauf des Ersten Weltkriegs und vom Entwurf neuer Gesellschaftsmodelle, deren politische Verwirklichung nach Kriegsende angestrebt wird. Die Vorlesung soll die Fähigkeit zur eigenständigen wissenschaftlichen Auseinandersetzung mit avantgardistischen Texten und Kunstwerken vermitteln. Dazu gehört deren literatur- und kulturgeschichtliche Kontextualisierung sowie das Kennenlernen theoretischer Positionen, etwa durch die Prüfung der These Peter Bürgers, dass mit den historischen Avantgardebewegungen das gesellschaftliche Teilsystem Kunst in das Stadium der Selbstkritik eingetreten sei. Die Beschäftigung mit der historischen Avantgarde ist eine entscheidende Voraussetzung für die wissenschaftliche Beantwortung der Frage nach den Möglichkeiten der gesellschaftlichen Wirkung von Kunst heute. Der Zugang zum Thema erfolgt in der Vorlesung daher einerseits in historischer Perspektive: gelesen werden literarische Texte und Manifeste u.a. von Heym, van Hoddiss, Werfel, Lasker-Schüler, Toller, Marinetti, Ball, Tzara, Huelsenbeck, Hausmann, Apollinaire, Breton, Goll, andererseits wird den kulturpolitischen und literaturtheoretischen Debatten nachgegangen, die die Avantgarde ausgelöst hat (Texte u.a. von Lukács, Benjamin, Adorno, Habermas, Enzensberger).				
851-0300-25L	Wissenschaft und Religion. Zur Diskussion eines Spannungsverhältnisses in der jüdischen Philosophie	W	2 KP	2S	T. Meyer
Kurzbeschreibung	In dem Seminar werden Texte diskutiert, die sich anhand der Beziehungen zwischen "Wissenschaft" und "Religion" eine Klärung dessen versprechen, was Judentum in der Moderne bedeutet. Dazu wird von den Protagonisten des Seminars die jüdische Tradition ebenso auf den Prüfstand der Gegenwartsfragen gestellt, wie zeitgenössische außerjüdische Diskussionen in ihre Reflexionen einfließen.				
Lernziel	Die Studierenden erhalten Einblick in Wissenschafts- und Religionskonzeptionen, die sich seit der Aufklärung ausgebildet haben. Darüber hinaus werden sie in eine weitgehend unbekannte Diskurslandschaft eingeführt, die sich aber als Basis für zahlreiche Fragestellungen in der modernen Philosophie, Theologie und Ideengeschichte begriffen werden kann.				

Inhalt	Die Ausdifferenzierung von Wissenschafts- und Religionsbegriffen erlebt im frühen 20. Jahrhundert einen Höhepunkt. Philosophie und Theologie erhalten neben ihren alten Deutungskonkurrenten Geschichte und Philologie einen neuen Herausforderer: die Soziologie. Sie alle bemühen sich intensiv darum, über die Definition dessen was Wissenschaft und Religion unter den Bedingungen der Moderne heißen könnte, ihre Überlegenheit zu formulieren. Diese Diskussionen werden innerhalb der jüdischen Philosophie und Theologie intensiv rezipiert und kommentiert. Dabei zeigen sich mehr generationelle denn herkunftsbedingte Unterschiede. Julius Guttman und Leo Baeck etwa, stehen dabei "jungen Wilden" wie Alexander Altmann, Leo Strauss und Gershom Scholem gegenüber. Und zwischen ihnen bildet sich ein Diskurs aus, der nicht nur für das Judentum, sondern für die beiden Felder "Wissenschaft" und "Religion" noch heute von Bedeutung sind.				
Literatur	Eine allererste Annäherung bieten zwei Textsammlungen: Schalom Ben-Chorin/Verena Lenzen (Hg.), Jüdische Theologie im 20. Jahrhundert, München 1988 und der Klassiker mit einer sehr guten Einführung: Kurt Wilhelm (Hg.), Wissenschaft des Judentums im deutschen Sprachbereich. 2 Bände, Tübingen 1967				
851-0585-19L	Interdisciplinary Seminar "Modeling Complex Socio-Economic Systems and Crises 5"	W	3 KP	2S	K. W. Axhausen, L.-E. Cederman, A. Diekmann, H. J. Herrmann, F. Schweitzer, D. Sorrette
Kurzbeschreibung	This course is a mixture between a seminar primarily for PhD and postdoc students and a colloquium involving invited speakers. It consists of presentations and subsequent discussions in the area of modeling complex socio-economic systems and crises. Students and other guests are welcome.				
Lernziel	Participants should learn to get an overview of the state of the art in the field, to present it in a well understandable way to an interdisciplinary scientific audience, to develop novel mathematical models for open problems, to analyze them with computers, and to defend their results in response to critical questions. In essence, participants should improve their scientific skills and learn to work scientifically on an internationally competitive level.				
Inhalt	This course is a mixture between a seminar primarily for PhD and postdoc students and a colloquium involving invited speakers. It consists of presentations and subsequent discussions in the area of modeling complex socio-economic systems and crises. For details of the program see the webpage of the colloquium. Students and other guests are welcome.				
Skript	There is no script, but a short protocol of the sessions will be sent to all participants who have participated in a particular session. Transparencies of the presentations may be put on the course webpage.				
Literatur	Literature will be provided by the speakers in their respective presentations.				
Voraussetzungen / Besonderes	Participants should have relatively good mathematical skills and some experience of how scientific work is performed.				
851-0300-21L	Romantik: Literatur und Wissen um 1800	W	3 KP	2V	A. Kilcher
Kurzbeschreibung	Die Vorlesung vermittelt einen Überblick über die Literatur und zugleich über die Wissenschaft der Romantik. Entscheidend ist dabei die systematische Verbindung beider Gebiete, denn die Romantik ist wesentlich über eine philosophische und wissenschaftliche Öffnung des Literaturbegriffs zu verstehen.				
Lernziel	Die Vorlesung macht die Romantik als integralen Bestandteil der neueren Wissenschaftsgeschichte sichtbar und vermittelt zugleich einen literaturhistorischen Überblick über die Romantik als philosophische, literarische und wissenschaftliche Bewegung.				
Inhalt	Während die Literatur der Klassik eine strenge und geschlossene Kunstform vor Augen hatte, wird die Literatur um 1800 zu einem offenen Organ für philosophische und wissenschaftliche Begründung. Schelling formulierte diesen neuen Anspruch im Jahr 1800 programmatisch: [Es ist] zu erwarten, dass die Philosophie [] und mit ihr alle [] Wissenschaften [] als ebensoviele einzelne Ströme in den allgemeinen Ozean der Poesie zurückfließen, von welchem sie ausgegangen waren. Und Novalis verstand die Dichtung gar als eine neue Form von Enzyklopädie, indem sie alle Wissenschaften integriert. In der Vorlesung wird daher zu fragen sein, wie um 1800 die Literatur zu einer Instanz sowohl von wissenstheoretischer Reflexion als auch von wissenschaftlicher Praxis wird. Das wird folglich nicht nur an literarischen Beispielen zu zeigen sein (z.B. an Novalis Roman Heinrich von Ofterdingen) sondern auch an wissenschaftlichen Beispielen (etwa an Schellings spekulativer Physik).				
Literatur	- Detlef Kremer: Romantik. Lehrbuch Germanistik. Stuttgart 2001. - Joseph Vogl (Hg.): Poetologien des Wissens um 1800. München 1999.				
851-0125-13L	Atomismus	W	3 KP	2S	K. Bschor
Kurzbeschreibung	Das Seminar behandelt das atomistische Denken in Philosophie und Naturwissenschaft von seinen Anfängen in der Antike über die mechanische Philosophie des 17. Jahrhunderts bis hin zu den wissenschaftlichen Entwicklungen des 19. Jahrhunderts, welche bis heute die Grundlage unserer physikalischen Theorien (insb. statistische Mechanik und Quantenmechanik) bilden.				
Lernziel	Es werden sowohl Texte von Philosophen (Lukrez, Aristoteles, Mach, Russell etc.) als auch Texte von Naturwissenschaftlern (Newton, Clausius, Boltzmann, Einstein etc.) gelesen und interpretiert, mit dem Ziel, die eigentümliche Stellung des Atomismus an der Grenze zwischen Philosophie und Naturwissenschaft auszuleuchten und deutlich zu machen, dass eben diese Grenze über viele Jahrhunderte hinweg nicht so klar verlief, wie dies aus heutiger Sicht der Fall zu sein scheint. Das historische Material wird auch den Ausgangspunkt bilden für die Erörterung einiger systematischer Probleme der gegenwärtigen Wissenschaftstheorie. Die wissenschaftlichen Inhalte werden mit einem Minimum an technischen Details behandelt.				
Inhalt	Die Vorstellung, dass alles, was es gibt, aus kleinsten, unteilbaren Teilchen aufgebaut ist, ist in dieser allgemeinen Form so alt wie die abendländische Philosophie selbst. Bereits in der Antike haben Philosophen versucht, mit dieser These gewisse logische Probleme zu lösen, die sich ihnen beim Nachdenken über Bewegung und Veränderung stellten. Der Atomismus ist aber nicht bloss eine verstaubte antike Hypothese, sondern bildet, in Form der modernen Atomtheorie, auch eine Grundlage der modernen Physik und Chemie. Umso erstaunlicher ist es daher, dass die Existenz von Atomen in Physikerkreisen erst in der ersten Dekade des 20. Jahrhunderts allgemein akzeptiert wurde. Noch um die vorletzte Jahrhundertwende hatten einige der wichtigsten Wissenschaftler der damaligen Zeit wie etwa Duhem, Ostwald oder Planck dafür argumentiert, dass die Physik auch ohne die Annahme der Existenz von unbeobachtbaren Atomen Fortschritte erzielen könne. Erst Einsteins theoretische Arbeit zur brownischen Bewegung und die dadurch inspirierten Experimente Jean Perrins sowie die Entdeckung des Elektrons brachten den Durchbruch für die Atomtheorie, welche sich in der Folge zu der wohl erfolgreichsten physikalischen Theorie aller Zeiten, der Quantenmechanik, weiterentwickelte.				
Literatur	Das Seminar wird drei thematische Blöcke umfassen: - antiker Atomismus und mechanische Philosophie - Thermodynamik, statistische Mechanik und Quantenmechanik - Atomismus in der Philosophie des frühen 20. Jahrhunderts Eine detaillierte Literaturliste wird zu Beginn des Semesters zur Verfügung gestellt werden. Einen guten Überblick bieten die Artikel "Ancient Atomism", "Atomism from the 17th to the 20th Century" und "Russell's Logical Atomism" in der Stanford Encyclopedia of Philosophy auf http://plato.stanford.edu sowie: Alan Chalmers, The Scientists Atom and the Philosophers Stone, Springer, 2009				
851-0157-05L	Life Sciences, Biologie, Naturgeschichte. Eine historische Einführung	W	3 KP	2V	M. Hagner
Kurzbeschreibung	Die Lebenswissenschaften gelten als Leitwissenschaft des 21. Jh. Fragen nach Leben und Tod oder Gesundheit und Krankheit, die durch die Biowissenschaften aufgeworfen werden, werden jedoch erst aus historischer Perspektive verständlich. Die Vorlesung behandelt die Erforschung des Lebens von der Antike bis zur Gegenwart, wobei der Schwerpunkt auf der modernen Biologie seit dem 19. Jahrhundert liegt.				

Lernziel	Die Lebenswissenschaften gelten inzwischen als Leitwissenschaft des 21. Jahrhunderts. Zentrale wissenschaftliche und soziale Fragen nach Leben und Tod, Gesundheit und Krankheit, Vergangenheit und Zukunft der Menschheit, die durch die Biowissenschaften aufgeworfen werden, werden jedoch erst aus historischer Perspektive verständlich. In der Vorlesung geht es um eine exemplarische Auseinandersetzung mit Weichenstellungen in der Erforschung des Lebens und der Lebewesen von der Antike bis zur Gegenwart, wobei der Schwerpunkt auf der modernen Biologie seit dem 19. Jahrhundert liegt.				
851-0157-06L	"Raumschiff Erde" - Globales Bewusstsein vor der Nachhaltigkeitsdebatte	W	3 KP	2G	S. Höhler
Kurzbeschreibung	In den 1960er Jahren bezeichnete das "Raumschiff Erde" die Begrenztheit und fragwürdige Zukunft des Planeten. Wie strukturierte dieses Bild wissenschaftliche Disziplinen und gesellschaftspolitische Debatten? Welche Ängste und Visionen rief es für die Erde als fragiles "Lebenserhaltungssystem" auf? Und welches Interventions- und Gestaltungspotenzial kam dabei den Wissenschaften und Technologien zu?				
Lernziel	Das Seminar erforscht den Zeitraum der 1960er und 1970er Jahre als grundlegende Periode in der Umweltgeschichte des späteren 20. Jahrhunderts. Drei zusammenhängende Aspekte werden thematisiert: der boomende Fortschrittsoptimismus des Raumfahrtzeitalters, der Eindruck wachsender globaler Interdependenzen im Kalten Krieg sowie die Debatten um Umweltverschmutzung, Ressourcenknappheit und Bevölkerungsexplosion in der aufkommenden Umweltbewegung. Im Mittelpunkt steht die Metapher vom "Raumschiff Erde", die dem Bewusstsein um die absolute Begrenztheit und fragwürdige Zukunft des Planeten Ausdruck gab. Untersucht wird, wie dieses Bild das Gefüge von wissenschaftlichen Disziplinen und gesellschaftspolitischen Debatten strukturierte, welche Ängste und Visionen der Blick auf die Erde als fragiles "Lebenserhaltungssystem" hervorrief und welches Interventions- und Gestaltungspotenzial dabei den Wissenschaften und Technologien zugesprochen wurde. Die Grundlage hierfür bilden Studien und Projekte aus Ökologie, Humanökologie, Ökonomie, Biologie, Physik und Kybernetik ebenso wie zeitgenössische gesellschaftspolitische Debatten über mögliche und wünschenswerte Zukünfte und die Macht und Ohnmacht von Wissenschaft und Technik. Ziel ist es, das historische Bewusstsein für das "Umweltzeitalter" und seine Bilder absoluter globaler Grenzen zu schärfen, die in den 1980er Jahren in das Konzept der "Nachhaltigen Entwicklung" mündeten. Zur Teilnahme an diesem interdisziplinären Vorhaben sind Studierende sowohl aus den Geistes- und Sozialwissenschaften als auch aus den Natur- und Technikwissenschaften eingeladen.				
Inhalt	Das Seminar erforscht den Zeitraum der 1960er und 1970er Jahre als grundlegende Periode in der Umweltgeschichte des späteren 20. Jahrhunderts. Drei zusammenhängende Aspekte werden thematisiert: der boomende Fortschrittsoptimismus des Raumfahrtzeitalters, der Eindruck wachsender globaler Interdependenzen im Kalten Krieg sowie die Debatten um Umweltverschmutzung, Ressourcenknappheit und Bevölkerungsexplosion in der aufkommenden Umweltbewegung. Im Mittelpunkt steht die Metapher vom "Raumschiff Erde", die dem Bewusstsein um die absolute Begrenztheit und fragwürdige Zukunft des Planeten Ausdruck gab. Untersucht wird, wie dieses Bild das Gefüge von wissenschaftlichen Disziplinen und gesellschaftspolitischen Debatten strukturierte, welche Ängste und Visionen der Blick auf die Erde als fragiles "Lebenserhaltungssystem" hervorrief und welches Interventions- und Gestaltungspotenzial dabei den Wissenschaften und Technologien zugesprochen wurde. Die Grundlage hierfür bilden Studien und Projekte aus Ökologie, Humanökologie, Ökonomie, Biologie, Physik und Kybernetik ebenso wie zeitgenössische gesellschaftspolitische Debatten über mögliche und wünschenswerte Zukünfte und die Macht und Ohnmacht von Wissenschaft und Technik. Ziel ist es, das historische Bewusstsein für das "Umweltzeitalter" und seine Bilder absoluter globaler Grenzen zu schärfen, die in den 1980er Jahren in das Konzept der "Nachhaltigen Entwicklung" mündeten. Zur Teilnahme an diesem interdisziplinären Vorhaben sind Studierende sowohl aus den Geistes- und Sozialwissenschaften als auch aus den Natur- und Technikwissenschaften eingeladen.				
851-0159-06L	Wetter schreiben. Literarische Meteorologie bei Goethe und Stifter	W	3 KP	2S	M. Gamper
Kurzbeschreibung	Das Wetter ist ein Alltagsphänomen, von dem das menschliche Handeln, Fühlen und Denken stets beeinträchtigt ist. Zugleich ist es aber in seinem Zustandekommen und seinen Wirkungen höchst rätselhaft. Das Seminar befasst sich, unter Einbezug der Geschichte der Wetterkunde, mit Goethes und Stifters vielfältigen meteorologischen Auseinandersetzungen und deren literarischen Erträgen.				
Lernziel	Das Ziel des Seminars besteht darin, für die Zusammenhänge und Differenzen von Wissen und Erzählen sowohl in Wissenschaft als auch in Literatur zu sensibilisieren.				
Inhalt	Im Seminar wird sich zeigen, dass Goethe und Stifter sich in unterschiedlicher Weise mit dem Wetter befasst haben und dass sich darin auch wissenschaftliche Paradigmenwechsel spiegeln. Goethe hat Wetterphänomene wiederholt zu Gegenständen seiner Gedichte gemacht, er hat aber auch im Auftrag des Herzogs die Einrichtung von Wetterstationen vorangetrieben und sich an den meteorologischen Diskussionen mit eigenen theoretischen Beiträgen beteiligt. Besonders fasziniert zeigte er sich von Wolken und ihren Formationen, was ihn zu weitreichenden Überlegungen zu deren Beschreibbarkeit veranlasste. Stifter wiederum kannte ebenfalls die einschlägige meteorologische Fachliteratur, ihn interessierten aber vor allem die verschiedenen Kulturen der Wetterprognose. Vorhersagen von Witterungszuständen und die Beschreibung von Wetterlagen und -effekten sind in seinen Texten zahlreich und nehmen oft eine wichtige erzählerische Funktion ein.				
Literatur	Einführende Literatur: Anderson, Katharine: Predicting the weather. Victorians and the Science of Meteorology. Chicago / London 2005. Körper, Hans-Günther: Vom Wetteraberglauben zur Wetterforschung. Aus Geschichte und Kulturgeschichte der Meteorologie. Frankfurt a. M 1989. Sommerhalder, Mark: Pulsschlag der Erde. Die Meteorologie in Goethes Naturwissenschaft und Dichtung. Berlin u.a. 1993.				
851-0555-02L	Databanking. Zur Digitalisierung des Finanzsektors 1960-2008	W	2 KP	2S	D. Gugerli
Kurzbeschreibung	In diesem Seminar werden der Aufstieg des Bankwesens und die damit verbundene Implementierung von rechnergestützten Datenbanktechnologien im letzten Drittel des 20. und zu Beginn des 21. Jahrhunderts untersucht.				
Lernziel	Historisieren der so genannten postindustriellen Gesellschaft oder Wissensgesellschaft; Denken von Interdependenzen; Formulieren von Forschungsfragen im Hinblick auf eine Technikgeschichte des Finanzsektors.				
Inhalt	Das Seminar untersucht die Verzahnung zweier Entwicklungslinien, welche die Geschichte des ausgehenden 20. und beginnenden 21. Jahrhunderts massgeblich geprägt haben: der gewaltige Bedeutungszuwachs des Finanzsektors in westlichen Wachstumsgesellschaften und die Entwicklung rechnergestützter Datenbanktechnologien. Dabei soll mit Hilfe der Lektüre heterogener Materialien (Zeitungsartikel, Geschäftsberichte sowie computer- und betriebswissenschaftliche Papers) geklärt werden, was es geheissen hat, das Bankwesen mit Rechnertechnologien umzubauen und im grossen Stil databanking zu betreiben. Was bedeutete dieser Wandel für die Unternehmensstruktur, für die Verwaltung von Kunden und für die Steuerung von Geld- und Informationsflüssen?				
Skript	Für weitere Informationen siehe: http://www.tg.ethz.ch				
Voraussetzungen / Besonderes	Anmeldung: Einschreibung für Studierende der Universität Zürich (zuerst als Hörer/In registrieren, dann auf der gleichen Seite zum Seminar einschreiben) unter http://www.mystudies.ethz.ch				
851-0585-20L	Analyse sozialer Netzwerke - die strukturelle Perspektive, Konzepte, Methoden, Anwendungen	W	2 KP	1V	R. Ziegler
Kurzbeschreibung	Die Vorlesung behandelt anhand ausgewählter empirischer Studien Konzepte und Methoden der Analyse sozialer Netzwerke.				
Lernziel	Nach dieser Vorlesung werden die Studierenden (1) einen Überblick über die Anwendungsbereiche der sozialen Netzwerkanalyse besitzen und (2) die Problem der Umsetzung mikro- und makrosoziologischer Fragestellungen in Netzwerkkonzepte kennen.				

Inhalt	Die theoretische und empirische Untersuchung sozialer Strukturen mit Hilfe der Netzwerkanalyse hat in den letzten Jahrzehnten stark zugenommen. Konzentrierte sich dieser Ansatz früher vorwiegend auf mikrosoziale Bereiche, z.B. die Cliquesstruktur von Kleingruppen, so werden seine zentralen theoretischen Konzepte heute auf eine Fülle sozialwissenschaftlicher Fragestellungen angewendet, z.B. Entscheidungsprozesse von kommunalen und nationalen Eliten, Unternehmensverflechtungen oder soziales Kapital und soziale Ungleichheit. Nach einem Überblick über die Entwicklung der Netzwerkanalyse in Soziologie, Sozialpsychologie und Anthropologie sollen anhand mikro- und makro-sozialwissenschaftlicher Studien die grundlegenden Konzepte und Methoden der Analyse sozialer Netzwerke, z.B. Zentralität, Teilgruppen, Rollen und Positionen, vorgestellt werden.
Literatur	Dorothea Jansen: (2003): Einführung in die Netzwerkanalyse. Grundlagen, Methoden, Forschungsbeispiele. Opladen: Leske + Budrich. 2. erweiterte Auflage. Mark Trappmann, Hans J. Hummell, Wolfgang Sodeur (2005): Strukturanalyse sozialer Netzwerke. Konzepte, Modelle, Methoden. Wiesbaden: VS Verlag für Sozialwissenschaften. Stanley Wasserman und Katherine Faust (1994): Social Network Analysis. Methods and Applications. Cambridge: Cambridge University Press.

851-0585-16L	Decision Theory: Rationality, Risk and Human Decision Making	W	3 KP	2V	R. O. Murphy
Kurzbeschreibung	Decision theory is an interdisciplinary framework, bringing together insights from psychology, economics, management, and mathematics. One line of decision theory describes optimal decision making and defines rationality. The course is designed as an introduction to the topic and has no prerequisites.				
Lernziel	Decision theory is an interdisciplinary framework, bringing together insights from psychology, economics, management, and mathematics. One line of decision theory describes optimal decision making and defines rationality. Another part of decision theory examines how real people make decisions, and how they sometimes approximate rationality in their choices, and how in other instances they depart systematically from the dictates of rationality. The course is designed as an introduction to the topic and has no prerequisites. The entire course will be conducted in English.				

► Departement Informatik

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
252-0912-00L	Experimental Computer Systems		2 KP	2S	T. Gross
Kurzbeschreibung	This graduate seminar provides doctoral students in computer science a chance to discuss their research. Enrollement requires permission of the instructor. Credit units are granted only to active participants.				
Lernziel	Improve presentation skills in an academic setting.				
Inhalt	The seminar will explore different topics from a research perspective. The seminar is open to assistants of the Departement of Computer Science (Informatik)				
Skript	Supporting material will be distributed during the seminar.				
Voraussetzungen / Besonderes	Credit will be given only to those who present a paper/project. No credit for "attendance".				
252-0915-00L	Distributed Information Systems ■		2 KP	2S	G. Alonso, D. Kossmann
Kurzbeschreibung	Es werden aktuelle Themen im Bereich Verteilte Informations-Systeme besprochen.				
252-0923-00L	OMS Case Study I		2 KP	2S	M. Norrie
Kurzbeschreibung	This doctoral seminar consists of a series of talks and discussions covering the history and foundations of OMS, related work and on-going OMS developments and applications.				
252-0929-00L	Mobile Information and Communication Systems ■		2 KP	2S	G. Alonso, D. Kossmann, F. Mattern, L. Thiele
Kurzbeschreibung	Es werden aktuelle Themen im Bereich Mobile Informations- und Kommunikations-Systeme besprochen.				
252-0932-00L	Cryptography (Seminar)		2 KP	1S	U. Maurer, M. Hirt
Kurzbeschreibung	Es werden aktuelle Themen im Fachbereich Kryptographie besprochen.				
252-0933-00L	Algorithms and Complexity (HS)		1 KP	1S	J. Hromkovic, P. Widmayer
Kurzbeschreibung	The seminar treats selected problems of current interest in the area of algorithms and complexity.				
Lernziel	Develop an understanding of selected problems of current interest in the area of algorithms and complexity.				
Inhalt	This seminar treats selected problems of current interest in the area of algorithms and complexity.				
Skript	None				
Literatur	Research papers, to be chosen in the seminar.				
Voraussetzungen / Besonderes	Prerequisites: Basic understanding of algorithms and complexity.				
252-0935-00L	Reading Seminar ■		2 KP	2S	E. Welzl, U. Wagner
Kurzbeschreibung	Presentations of important papers in the area of Discrete Mathematics and Theoretical Computer Science by PhD students				
252-0945-00L	Seminar Machine Learning		2 KP	2S	J. M. Buhmann
Kurzbeschreibung	An essential aspect of any research project is dissemination of the findings arising from the study. Here we focus on oral communication, which includes: appropriate selection of material, preparation of the visual aids (slides and/or posters), and presentation skills.				
Lernziel	The seminar participants should learn how to prepare and deliver scientific talks as well as to deal with technical questions. Participants are also expected to actively contribute to discussions during presentations by others, thus learning and practicing critical thinking skills.				
Voraussetzungen / Besonderes	This doctoral seminar of the Machine Learning Laboratory of ETH is intended for PhD students who work on a machine learning project, i.e., for the PhD students of the ML lab.				
252-4202-00L	Seminar in Theoretical Computer Science		2 KP	2S	E. Welzl, B. Gärtner, M. Hoffmann, A. Steger, U. Wagner
Kurzbeschreibung	Präsentation wichtiger und aktueller Arbeiten aus der theoretischen Informatik, sowie eigener Ergebnisse von Diplomanden und Doktoranden.				
Lernziel	Das Lernziel ist, Studierende an die aktuelle Forschung heranzuführen und sie in die Lage zu versetzen, wissenschaftliche Arbeiten zu lesen, zu verstehen, und zu präsentieren.				
263-2811-00L	Language-Based Computer Security		4 KP	3G	M. Franz
Kurzbeschreibung	Teaches state-of-the-art language-based techniques for increasing the security and reliability of software systems. This course has a strong "systems" flavor and focuses on programming language, compiler, and OS approaches to security. It thereby complements other computer security courses that have a more theoretical approach.				
Lernziel	The objective of this class is to bring student up to speed with current research in language-based security so that they have the necessary background to become active contributors in the area.				

The course covers static techniques in language-based security (such as bytecode verification and proof-carrying code) as well as dynamic techniques (such as inlined reference monitors and stack inspection). Some of the topics will be examined both from the viewpoint of an attacker as well as that of a defender.

Among other topics, the course will address the following:

- Type Safety in Programming Languages
- Hardware-Based vs. Software-Based Isolation
- Security Automata
- Inlined Reference Monitors
- Java Bytecode Verification
- Java Dynamic Enforcement, Stack Inspection
- Typed Assembly Language
- Proof-Carrying Code
- Foundational Proof-Carrying Code
- Information Flow Techniques
- Covert Channels
- Static Analysis Techniques
- Safe Programming Languages such as CCured and Cyclone
- SQL Injection and Cross-Site Scripting
- Tainting
- Intrinsically Safe Code

Students will study a substantial amount of original source material. ALL students are required to read ALL the papers. Additionally, each paper will be assigned to a specific student to summarize and present in class. The class grade is based on the quality of these summaries, the presentations, the slides created for the presentations, as well as participation in class discussions.

Literatur

In this class, students will study a substantial amount of source material, ranging from academic papers in conference proceedings and journals to "hacking instructions" in underground online hacker zines. The instructor's course web site will contain links to all the papers discussed in class (an IP address associated with ETH is required to access papers from the ACM or IEEE digital libraries). The following is an incomplete list of papers that will be studied.

D.Moore, V.Paxson, S.Savage, C.Shannon, S.Stanford, N.Weaver. Inside the Slammer Worm. IEEE Sec & Privacy 2003

D.Larochelle and D.Evans. Statically detecting likely buffer overflow vulnerabilities. 10th USENIX Sec Symp 2001

V.B.Livshits & M.S.Lam. Finding Security Vulnerabilities in Java Applications Using Static Analysis. 14th USENIX Sec Symp 2005

R.Johnson & D.Wagner. Finding User/Kernel Pointer Bugs With Type Inference. 13th USENIX Sec Symp 2004

Aleph One. Smashing The Stack For Fun And Profit. Phrack V7 N49

U.Erlingsson. Low-Level Software Sec: Attacks and Defenses. Microsoft Research TR 07-153, 2007

H.Shacham. The Geometry of Innocent Flesh on the Bone: Return-into-libc without Function Calls. 14th ACM Conf Comp & Commun Sec 2007

C.Cowan, C.Pu, D.Maier, J.Walpole, P.Bakke, S.Beattie, A.Grier, P.Wagle & Q.Zhang. StackGuard: Automatic Adaptive Detection and Prevention of Buffer-Overflow Attacks. 7th USENIX Sec Symp 1998

S.Bhatkar, R.Sekar & D.C.DuVarney. Efficient Techniques for Comprehensive Protection from Memory Error Exploits. 14th USENIX Sec Symp 2005

G.C.Necula, J.Condit, M.Harren, S.McPeak & W.Weimer. CCured: type-safe retrofitting of legacy software. ACM Trans Prog Lang & Syst 2005

T.Jim, G.Morrisett, D.Grossman, M.Hicks, J.Cheney & Y.Wang. Cyclone: A Safe Dialect of C. USENIX Annual Techn Conf 2002

G.Morrisett, D.Walker, K.Crary & N.Glew. From system F to typed assembly language. ACM Trans Prog Lang & Syst 1999

G.C.Necula & P.Lee. Safe kernel extensions without run-time checking. 2nd USENIX Symp OS Design & Impl 1996

G.C.Necula. Proof-carrying code. 24th ACM SIGPLAN-SIGACT Symp Princ of Prog Lang 1997

A.W.Appel & A.P.Felty. A semantic model of types and machine instructions for proof-carrying code. 27th ACM Symp Princ of Prog Lang 2000

Z.Su & G.Wassermann. The Essence of Command Injection Attacks in Web Applications. ACM Symp Princ of Prog Lang 2006

V.B.Livshits & M.S.Lam. Finding Sec Vulnerabilities in Java Applications Using Static Analysis. 14th USENIX Sec Symp 2005

P.Vogt, F.Nentwich, N.Jovanovic, E.Kirda, C.Kruegel & G.Vigna. Cross-Site Scripting Prevention with Dynamic Data Tainting and Static Analysis. Netw & Dist Syst Sec Symp 2007

J.R.Crandall & F.T.Chong. Minos: Control Data Attack Prevention Orthogonal to Memory Model. 37th Int Symp Microarch 2004

J.Newsome & D.Song. Dynamic Taint Analysis: Automatic Detection, Analysis, and Signature Generation of Exploit Attacks on Commodity Software. Netw & Dist Syst Sec Symp 2005

Y.Xie, A.Chou & D.Engler. ARCHER: Using Symbolic, Path-sensitive Analysis to Detect Memory Access Errors. Foundations Softw Eng 2003

F.B.Schneider. Enforceable Sec policies. ACM Trans Inf Syst Sec 2000

M.Abadi, M.Budiu, U.Erlingsson & J.Ligatti. Control-flow integrity. 12th ACM Conf Comp & Commun Sec 2005

D.Denning. A lattice model of secure information flow. Commun ACM 1976

N.Heintze & J.G.Riecke. The SLam calculus: Prog with secrecy and integrity. ACM Symp Princ Prog Lang 1998

D.Volpano, G.Smith & C.Irvine. A Sound Type System for Secure Flow Analysis. Journ Comp Sec 1996.

A.C.Myers & B.Liskov. Protecting privacy using the decentralized label model. ACM Trans Softw Eng Methodol 2000

A.Sabelfeld & A.C.Myers. Language-Based Information-Flow Sec. IEEE Journal Sel Areas in Commun 2003

H.Yin, D.Song, M.Egele, E.Kirda & C.Kruegel. Panorama: Capturing System-wide Information Flow for Malware Detection and Analysis. ACM Conf Comp & Commun Sec 2007

252-0407-00L	Cryptography	7 KP	3V+2U+1A	U. Maurer
Kurzbeschreibung	Fundamentals and applications of cryptography. Topics include: cryptographic thinking (reductions, simulation-based security, composition, security proofs), one-way and hash functions, pseudo-randomness, symmetric encryption and authentication, public-key encryption, digital signature schemes, some cryptographic protocols, and some cryptanalytic techniques. Some applications and case studies.			
Lernziel	The goals are: (1) understand the basic concepts and scientific thinking in cryptography; (2) understand and apply some core cryptographic techniques; (3) do simple security proofs for cryptographic schemes; (4) be prepared and motivated to access the scientific literature and attend specialized courses in cryptography.			
Inhalt	See course description.			
Skript	yes.			
Voraussetzungen / Besonderes	Familiarity with the basic cryptographic concepts as treated for example in the course "Information Security" is required but can in principle also be acquired in parallel to attending the course.			

► Departement Informationstechnologie und Elektrotechnik

Diese Fächer eignen sich ganz besonders während des Doktoratsstudiums am D-ITET.

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
227-0225-00L	Lineare Systemtheorie		6 KP	4G	J. Lygeros
Kurzbeschreibung	The class is intended to provide a comprehensive overview of the theory of linear dynamical systems, their use in control, filtering, and estimation and their applications to areas ranging from avionics to systems biology.				
Lernziel	By the end of the class students should be comfortable with the fundamental results in linear system theory and the mathematical tools used to derive them.				
Inhalt	<ul style="list-style-type: none"> - Rings, fields and linear spaces, normed linear spaces and inner product spaces. - Ordinary differential equations, existence and uniqueness of solutions. - Continuous and discrete time, time varying linear systems. Time domain solutions. Time invariant systems treated as a special case. - Controllability and observability, canonical forms, Kalman decomposition. Time invariant systems treated as a special case. - Stability and stabilization, observers, state and output feedback, separation principle. - Realization theory. 				
Skript	F.M. Callier and C.A. Desoer, "Linear System Theory", Springer-Verlag, 1991.				
Voraussetzungen / Besonderes	Prerequisites: Control systems (227-0216-00 or equivalent) and sufficient mathematical maturity.				
227-0389-00L	Advanced Topics in Magnetic Resonance Imaging <i>not held in fall 2010</i>		0 KP	1V	K. P. Prüssmann
Kurzbeschreibung	Diese Vorlesung richtet sich an Masterstudierende und Doktorierende mit vertieftem Interesse an biomedizinischer Bildgebung. Sie behandelt fortgeschrittene Aspekte der Magnetresonanzbildgebung in zweijährigem Turnus, darunter die Elektrodynamik der Signaldetektion und des Signalrauschens, Bildrekonstruktion, Radiofrequenzpulse, Pulsschemata, sowie fortgeschrittene Kontrastmechanismen.				
227-0417-00L	Information Theory I <i>Formerly known as "Applied Digital Information Theory I"</i>		6 KP	4G	A. Lapidoth
Kurzbeschreibung	This course covers the basic concepts of information theory and of communication theory. Topics covered include the entropy rate of a source, mutual information, typical sequences, the asymptotic equi-partition property, Huffman coding, channel capacity, the channel coding theorem, the source-channel separation theorem, and feedback capacity.				
Lernziel	The fundamentals of Information Theory including Shannon's source coding and channel coding theorems				
Inhalt	The entropy rate of a source, Typical sequences, the asymptotic equi-partition property, the source coding theorem, Huffman coding, Arithmetic coding, channel capacity, the channel coding theorem, the source-channel separation theorem, feedback capacity				
Literatur	T.M. Cover and J. Thomas, Elements of Information Theory (second edition)				
227-0427-00L	Signal and Information Processing: Modeling, Filtering, Learning		6 KP	4G	H.-A. Loeliger
Kurzbeschreibung	An introduction to some basic topics in signal processing and machine learning: Hilbert spaces, least squares and recursive least squares, LMMSE estimation and filtering, filter banks, pseudo inverse and singular value decomposition, adaptive filters, neural networks, kernel methods, hidden Markov models, factor graphs and message passing algorithms, Kalman filtering and related topics.				
Lernziel	The course is an introduction to some basic topics in signal processing, adaptive filters, detection/estimation theory, and machine learning.				
Inhalt	Part I - Linear Signal Representation and Approximation: Hilbert spaces, orthogonality principle, filter banks, SVD, LMMSE estimation and filtering, adaptive filters. Part II - Learning Nonlinear Functions: neural networks, kernel methods. Part III - Algorithms for Structured Models: factor graphs, hidden Markov models and trellises, Kalman filtering and related topics, EM algorithm.				
Skript	Lecture notes.				
Voraussetzungen / Besonderes	Prerequisites: course "Discrete-Time and Statistical Signal Processing" (5. Sem.) or a similar course from another university.				
227-0487-00L	Multimedia Networks and their Applications		6 KP	4G	H.-W. Barz
Kurzbeschreibung	"Multimedia Networks (...)" teaches: <ul style="list-style-type: none"> - the basics of typical standard multimedia applications-requirements plus coding methods for audio and video; - specifically required standard network protocols; - the interrelationship between the application and the network which is critical for high quality applications; - and provides insight into existing solutions in the commercial market place. 				
Lernziel	The course allows students to support or design networks which run effectively multimedia applications. Developers for multimedia applications will understand the influences of the network and means to adapt to them by existing methods. Students will understand the market drivers and the directions for further development.				
Inhalt	Lecture Topics: <ol style="list-style-type: none"> 1. Types of Multimedia Networks and their "standard organizations" 2. Characteristics & Requirements (Telephony, Streaming, Interactive Video, Presence) 3. Audio & Image & Video Coding and Transmission (Audio, JPEG, MPEG, H.263,H.264) 4. Underlying network functions (QoS, RSVP, RTP, SDP,) 5. Synchronization & adaptation 6. SIP 7. Other standard multimedia protocols (H.323, H.248, UPnP) 8. Proprietary multimedia protocols 9. Special application solutions (Includes Cisco & Swisscom lectures on special solutions) <p>The corresponding exercises will cover</p> <ul style="list-style-type: none"> - Working through examples - Use of simulation tools - Some programming and program reviews - Working through literature and present results - Some configuration of a VoIP Tool 				
Skript	The slides of the lectures will be ongoing available.				
Literatur	Some research articles or standard will be assigned to certain exercises as mandatory reading. A literature list will be available during the course.				
Voraussetzungen / Besonderes	Prerequisite: Communication Networks or equivalent. Intended audience: master's level and doctoral students.				
	Examinations: Take place in the last two weeks of the lecture time.				

227-0557-00L	Ad Hoc und Sensor Netzwerke	6 KP	2V+2U	R. P. Wattenhofer
Kurzbeschreibung	Wir diskutieren und analysieren neue drahtlose Netzwerke wie Sensor und Ad Hoc Netzwerke. Unser Ziel ist es, ein tieferes Verständnis für diese selbstorganisierenden Netzwerke zu bekommen, von der Theorie zur Praxis. Stichworte: Anwendungen, Modellierung, Medienzugriffsverfahren, Topologiekontrolle, Clustering, Zeitsynchronisation, Lokalisierung & Positionierung, Routing & Daten sammeln.			
Lernziel	Thousands of mini computers (in size comparable to a chewing gum), equipped with sensors, are deployed in some terrain. After activation the sensors form a self-organized network and provide data, for example about a forthcoming earthquake. The trend towards wireless communication affects more and more electronic devices in almost every sphere of life. Conventional networks rely on base stations, and the mobile devices exchange the data in a star-like fashion. In contrast, current research is mainly focused on networks that are completely unstructured, but are nevertheless able to communicate (via several hops), despite the low coverage of their antennas. Such systems are called sensor, ad hoc, or mesh networks, depending on the point of view and the application. Since a few years, these networks are the focus of the research of the networking community. The goal of the lecture is to elaborate the relevant aspects of the field, from theory to practice. We will cover a fresh topic every week. Course pre-requisites: Basic networking knowledge, interest in algorithms and their analysis. Course language: English written, German or English spoken.			
Inhalt	Anwendungen, Modellierung, Medienzugriffsverfahren, Topologiekontrolle, Clustering, Zeitsynchronisation, Lokalisierung & Positionierung, Routing & Daten sammeln.			
Skript	Slides, plus additional lecture notes for advanced parts.			
Literatur	Algorithms for Sensor and Ad Hoc Networks Dorothea Wagner and Roger Wattenhofer Springer ISBN-10: 3-540-74990-X ISBN-13: 9783540749905			
227-0559-00L	Seminar in Distributed Computing	2 KP	2S	R. P. Wattenhofer
Kurzbeschreibung	In diesem Seminar stellen die teilnehmenden Studierenden neue Forschungspapiere im Bereich Verteilter Systeme vor. Das Seminar besteht aus theoretischen und praktischen Papieren in den Bereichen Distributed Computing, Peer-to-Peer, Ad hoc und Sensor Netzwerken. Die eigentlichen Forschungspapiere sind unter www.dcg.ethz.ch/courses.html zu finden.			
252-0407-00L	Cryptography	7 KP	3V+2U+1A	U. Maurer
Kurzbeschreibung	Fundamentals and applications of cryptography. Topics include: cryptographic thinking (reductions, simulation-based security, composition, security proofs), one-way and hash functions, pseudo-randomness, symmetric encryption and authentication, public-key encryption, digital signature schemes, some cryptographic protocols, and some cryptanalytic techniques. Some applications and case studies.			
Lernziel	The goals are: (1) understand the basic concepts and scientific thinking in cryptography; (2) understand and apply some core cryptographic techniques; (3) do simple security proofs for cryptographic schemes; (4) be prepared and motivated to access the scientific literature and attend specialized courses in cryptography.			
Inhalt	See course description.			
Skript	yes.			
Voraussetzungen / Besonderes	Familiarity with the basic cryptographic concepts as treated for example in the course "Information Security" is required but can in principle also be acquired in parallel to attending the course.			
252-0417-00L	Randomized Algorithms and Probabilistic Methods	7 KP	3V+2U+1A	A. Steger
Kurzbeschreibung	Las Vegas & Monte Carlo algorithms; inequalities of Markov, Chebyshev, Chernoff; negative correlation; Markov chains: convergence, rapidly mixing; generating functions; Examples include: min cut, median, balls and bins, routing in hypercubes, 3SAT, card shuffling, random walks			
Lernziel	After this course students will know fundamental techniques from probabilistic combinatorics for designing randomized algorithms and will be able to apply them to solve typical problems in these areas.			
Inhalt	Randomized Algorithms are algorithms that "flip coins" to take certain decisions. This concept extends the classical model of deterministic algorithms and has become very popular and useful within the last twenty years. In many cases, randomized algorithms are faster, simpler or just more elegant than deterministic ones. In the course, we will discuss basic principles and techniques and derive from them a number of randomized methods for problems in different areas.			
Skript	Yes.			
Literatur	- Randomized Algorithms, Rajeev Motwani and Prabhakar Raghavan, Cambridge University Press (1995) - Probability and Computing, Michael Mitzenmacher and Eli Upfal, Cambridge University Press (2005)			
252-0535-00L	Machine Learning	6 KP	3V+2U	J. M. Buhmann
Kurzbeschreibung	Machine learning algorithms provide analytical methods to search data sets for characteristic patterns. Typical tasks include the classification of data, function fitting and clustering, with applications in image and speech analysis, bioinformatics and exploratory data analysis. This course is intended as an introduction, advanced topics will be discussed in "Statistical Learning Theory".			
Lernziel	Students will be familiarized with the most important concepts and algorithms for supervised and unsupervised learning; reinforce the statistics knowledge which is indispensable to solve modeling problems under uncertainty. Key concepts are the generalization ability of algorithms and systematic approaches to regularization.			
Inhalt	The theory of fundamental machine learning concepts is presented in the lecture, and illustrated with relevant applications. Students can deepen their understanding by solving both pen-and-paper and programming exercises, where they implement and apply famous algorithms to real-world data. Topics covered in the lecture include: - Bayesian theory of optimal decisions - Maximum likelihood and Bayesian parameter inference - Classification with discriminant functions: Perceptrons, Fisher's LDA and support vector machines (SVM) - Ensemble methods: Bagging and Boosting - Regression: least squares, ridge and LASSO penalization, non-linear regression and the bias-variance trade-off - Non parametric density estimation: Parzen windows, nearest neighbour - Dimension reduction: principal component analysis (PCA) and beyond			
Skript	No lecture notes, but slides will be made available on the course webpage.			

Literatur	C. Bishop. Pattern Recognition and Machine Learning. Springer 2007.
	R. Duda, P. Hart, and D. Stork. Pattern Classification. John Wiley & Sons, second edition, 2001.
	T. Hastie, R. Tibshirani, and J. Friedman. The Elements of Statistical Learning: Data Mining, Inference and Prediction. Springer, 2001.
	L. Wasserman. All of Statistics: A Concise Course in Statistical Inference. Springer, 2004.
Voraussetzungen / Besonderes	Solid basic knowledge in analysis, statistics and numerical methods for CSE. Familiarity with Matlab for solving the programming exercises.
402-0577-00L	Quantum Systems for Information Technology 8 KP 2V+2U A. Wallraff
Kurzbeschreibung	Introduction to experimental quantum information processing (QIP). Quantum bits. Coherent Control. Quantum Measurement. Decoherence. Microscopic and macroscopic quantum systems. Nuclear magnetic resonance (NMR) in molecules and solids. Ions and neutral atoms in electromagnetic traps. Charges and spins in quantum dots. Charges and flux quanta in superconducting circuits. Novel hybrid systems.
Lernziel	In recent years the realm of quantum mechanics has entered the domain of information technology. Enormous progress in the physical sciences and in engineering and technology has allowed us to envisage building novel types of information processors based on the concepts of quantum physics. In these processors information is stored in the quantum state of physical systems forming quantum bits (qubits). The interaction between qubits is controlled and the resulting states are read out on the level of single quanta in order to process information. Realizing such challenging tasks may allow constructing an information processor much more powerful than a classical computer. The aim of this class is to give a thorough introduction to physical implementations pursued in current research for realizing quantum information processors. The field of quantum information science is one of the fastest growing and most active domains of research in modern physics.
Inhalt	A syllabus will be provided on the class web server at the beginning of the term (see section 'Besonderes'/Notice).
Skript	Electronically available lecture notes will be published on the class web server (see section 'Besonderes'/Notice).
Literatur	Quantum computation and quantum information / Michael A. Nielsen & Isaac L. Chuang. Reprinted. Cambridge : Cambridge University Press ; 2001.. 676 p. : ill.. [004153791].
	Additional literature and reading material will be provided on the class web server (see section 'Besonderes'/Notice').
Voraussetzungen / Besonderes	The class will be taught in English language. Basic knowledge of quantum mechanics is required, prior knowledge in atomic physics, quantum electronics, and solid state physics is advantageous.
	More information on this class can be found on the web site: http://www.solid.phys.ethz.ch/wallraff/content/courses/QSIT09

► Departement Management, Technologie und Ökonomie

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
351-0387-01L	Research Seminar on Corporate Sustainability		2 KP	2S	A. Hoffman, V. Hoffmann
351-0513-00L	Doctoral Seminar: Empirical Methods in Energy and Environmental Economics ■		3 KP	2S	M. Filippini, M. Farsi
Kurzbeschreibung	This course focuses on the application of econometric methods in energy demand and environmental evaluation. The main topics are Random Utility Models, Almost Ideal Demand System and Stated Preference models accounting for unobserved heterogeneity and non-linearity in preferences. The real examples and policy applications are emphasized in the presentation of the course.				
Lernziel	The main objective of the seminar is that students will learn about the application of econometric techniques and other empirical methods in scientific research in the field of economic valuation of environmental goods and services. Through discussion and critical review of the existing literature students will also get a sense of how critical thinking can be used to assess empirical research in Energy and Environmental Economics. Most of the seminar is organized as hours of lectures during which, the instructor(s) will present the state-of-the-art of the methodologies used for empirical research in the covered topics together with relevant examples. The course is also intended to familiarize doctoral students with computer software to initiate their own research.				
Inhalt	Part I (6 hrs; Main instructor: Filippini) <ol style="list-style-type: none"> Household production theory Almost Ideal Demand Systems and the underlying theory Applications and issues in practice Laboratory: estimation of demand models using Limdep and Stata Student presentations Part II (6 hrs; Main instructor: Farsi) <ol style="list-style-type: none"> Random utility models and the underlying theory Introduction to discrete response models Applications and issues in practice Laboratory: estimation of basic discrete choice models using Limdep and Stata Student presentations Part III (16 hrs; Main instructor: Alberini) <ol style="list-style-type: none"> Multinomial response models (conditional logit model) Design of choice experiments and surveys used for economic evaluation Advanced models for heterogeneity (mixed logit, latent class models) Extensions for non-linear utility functions Laboratory: estimation of some models using Limdep and Stata Student presentations 				
Skript	During the course of the lecture notes will be made available to the students.				

Literatur Wooldridge, J.M. (2002): *Econometric Analysis of Cross Section and Panel Data*, MIT Press, Cambridge, MA.

Greene, William H. (2007): *Econometric Analysis*, 6th edition, Prentice Hall, Upper Saddle River, New Jersey.

McFadden, Daniel (2001): *Economic Choices*, *American Economic Review*, June 2001, 91 (3): 351-378.

Train, Kenneth E. (2003): *Discrete Choice Methods with Simulation*, Cambridge University Press. (Chapters 2, 3 and 5)

Hensher, David A., John M. Rose and William H. Greene (2005): *Applied Choice Analysis: A Primer*, Cambridge University Press.

McFadden, Daniel and K. E. Train (2000): *Mixed MNL models for discrete response*, *Journal of Applied Econometrics*, 15: 447-470.

Greene, W. H and David A. Heshner (2002): *The Mixed Logit Model. State of Practice*, Working paper, Stern School of Business, New York University (September 2002).

Hanemann, Michael W. (1984). *Welfare Evaluations in Contingent Valuation Experiments with Discrete Responses*, *American Journal of Agricultural Economics* 66 (3): 332-341.

Small, Kenneth A. and Harvey S. Rosen (1981): *Applied Welfare Economics with Discrete Choice Models*, *Econometrica*, 49 (1): 105-130.

Hanley, Nick, Susana Mourato and Robert E. Wright (2001): *Choice Modelling Approaches: A Superior Alternative for Environmental Evaluation?*, *Journal of Economic Surveys*, 15 (3): 435-462.

Freeman III, A. M. (2003). *The Measurement of Environmental and Resource Values: Theory and Methods*, 2nd edition, RFF Press, Washington, DC. (especially chapter 4)

Deaton, J. and Muelbauer, A. (1980 b). *Deaton and J. Muelbauer, Economics and Consumer Behaviour*, Cambridge University Press, Cambridge (1980).

Deaton, J. and Muelbauer, A. (1980 b) , *An almost ideal demand system*, *American Economic Review* 70, pp. 312326.

Becker, G. S. (1965). *A theory of the allocation of time*. *The Economic Journal*, 75(299), 493517.

Filippini, M., 1997, *Elements of the Swiss Market for Electricity*. Physica-Verlag, Berlin.

Voraussetzungen / Besonderes Student presentations: A series of recent and relevant papers will be selected and regularly updated. These papers will be made available to the students each year at the beginning of the semester. Each student will select one of these papers for presentation and critical review in the class.

The students are required to bring a laptop with the installed software (Limdep or Stata or an equivalent computer program) in the lab sessions.

351-0427-04L	Conducting Experiment for Information Systems Research - How to Apply to Mobile Commerce Study	1 KP	1S	C. H. Tan
Kurzbeschreibung	Experiment is a commonly adopted methodology for design science research. This course will elaborate on how to use experiment methodology in mobile commerce study.			
Lernziel	Mobile technology has radically transform individual's working and social lifestyles. In this seminar, we are examining how Information Systems scholars could conduct explanatory research on mobile technology. Specifically, we will critically examine the various forms of experimental research, including controlled laboratory, experimental economics and field experiment. Through reviewing the procedures of conducting experiments, we will also identify the potential pitfalls and areas where we need to pay extra attentions. The course will equip students with the important empirical, methodological knowledge relating to conducting experiments for mobile technology. A highly interactive course will be expected.			
Literatur	<p>Godes, David and Dina Mayzlin, "Firm-Created Word-of-Mouth Communication: Evidence from a Field Test," <i>Marketing Science</i> (July/August 2010)</p> <p>Smith, Vernon L., "Theory, Experiment and Economics," <i>Journal of Economic Perspectives</i> (3: 1), 1989, pp. 151-169.</p> <p>Levitt, Steven D. and John A. List, "What do Laboratory Experiments Measuring Social Preferences tell us about the Real World," <i>Journal of Economic Perspectives</i>, (2007), 21 (2): 153-174.</p> <p>Ho, Shuk Yinh, David Bodoff and Kar Yan Tam, "Timing of Adaptive Web Personalization and Its Effects on Online Commerce Behavior," <i>Information Systems Research</i> (advance issue on February 19, 2010).</p> <p>Gasimov, A., Sutanto, J., Tan, C. H., and Phang, C. W., "Do the Means and the Source Matter? A Study on the Actual Usage of Digitally Disseminated Coupons," <i>AIS Transactions on Human-Computer Interaction</i>, Volume 2, Issue 1, March 2010, 1-15.</p>			
351-0427-03L	Structural Equation Modeling (SEM) and Social Network Analysis (SNA) in Mobile Commerce Research	1 KP	1S	C. W. Phang
Kurzbeschreibung	Structural equation modeling (SEM) and social network analysis (SNA) methods will be explored and applied in the context of mobile commerce research. Various ways of applying the methods will be discussed and examined.			
Lernziel	Mobile commerce has received increasingly more attention from the researchers in recent years. In this seminar, we will examine how Information Systems researchers can conduct research on various mobile commerce phenomena through the structural equation modeling (SEM) and social network analysis (SNA) methods. Specifically, we will examine the various pertinent constructs investigated in mobile commerce research. Students will also be demonstrated the procedures to analyze social network data when conducting research on mobile commerce, and derive conclusions from the analysis. The course will provide the important empirical, methodological knowledge to students who plan to conduct mobile commerce research involving perceptual and social interaction data, or both. Students are expected to participate actively in the seminar.			
Literatur	<p>Bampo, M., Ewing, M. T., Mather, D. R., Stewart, D. and Wallace, M. "The Effects of the Social Structure of Digital Networks on Viral Marketing Performance," <i>Information Systems Research</i>, Volume 19, Issue 3, 2008, pp. 273-290.</p> <p>Gasimov, A., Sutanto, J., Tan, C. H., and Phang, C. W., "Do the Means and the Source Matter? A Study on the Actual Usage of Digitally Disseminated Coupons," <i>AIS Transactions on Human-Computer Interaction</i>, Volume 2, Issue 1, March 2010, 1-15.</p> <p>Gefen, D. Straub, D.W., and Boudreau, M-C. "Structural Equation Modeling and regression: Guidelines for research practice," <i>CAIS</i>, Vol. 4, Article 7, 2000.</p> <p>Lin, H.H., and Wang, Y.S. "An examination of the determinants of customer loyalty in mobile commerce contexts", <i>Information & Management</i>, Vol. 43, 2006, pp. 271-282.</p> <p>Ngai, E., and Angappa Gunasekaran, A. "A review for mobile commerce research and applications," <i>Decision Support Systems</i>, Volume 43, Issue 1, 2007, pp. 3-15.</p> <p>Wang, J-C., and Chiang M-J. "Social Interaction and Continuance Intention in Online Auctions: A Social Capital Perspective", <i>Decision Support Systems</i>, Volume 47, Issue 4, 2009, pp. 466-476.</p>			

351-0531-00L	CER-ETH Forschungsseminar	0 KP	2S	L. Bretschger, H. Gersbach
Kurzbeschreibung	Forschungsseminar des Center of Economic Research CER-ETH			
Lernziel	Verständnis der aktuell führenden Forschung in der Ressourcenökonomie.			
Inhalt	Referate zu aktuellen Forschungsergebnissen aus den Bereichen Ressourcen- und Umweltökonomie, theoretische und angewandte Wachstums- und Aussenwirtschaftstheorie sowie Energie- und Innovationsökonomie von in- und ausländischen Gastreferierenden sowie von ETH-internen Referierenden.			
Voraussetzungen / Besonderes	Bitte spezielle Ankündigungen beachten. Studierende des GESS-Pflichtwahlfachs sollten sich vor Beginn mit der Seminarleitung in Verbindung setzen.			
351-0553-00L	PhD Course: Innovation Theory and Research	2 KP	1G	G. von Krogh
Kurzbeschreibung	The purpose of this course is to review and discuss issues in current innovation theory and research, within management- and organization science.			
Lernziel	Through in-depth analysis of published work and work in progress, doctoral candidates will identify and appraise theoretical and empirical studies, formulate research questions, and improve the positioning of their own research within the academic debate.			
Inhalt	The course covers the following topics: - Incentives and innovation models - The organization and process of innovation I: Structure and architecture - The organization and process of innovation II: Culture, leadership, and teamwork - Innovation and competitive dynamics			
	Format The course is organized in one block of 2 days. The course is a combination of pre-readings, presentations by faculty and students, and discussions. The students prepare presentations of papers in order to facilitate analysis and discussion.			
Voraussetzungen / Besonderes	The number of participants is limited to 10, first come first serve. Please register with Renato Sydler (rsydler@ethz.ch) For further information about the course please visit our website www.smi.ethz.ch			
351-0556-00L	Doctoral Workshop: Astute Modelling	3 KP	1G	H. Gersbach
Kurzbeschreibung	In this workshop, ongoing research is presented and the criteria and guidelines for astute modelling of social and economic situations are discussed.			
Lernziel	We will learn how to present our own research and improve our modelling skills.			
351-0559-00L	Dynamic Macroeconomics (Doctoral Course) ■	3 KP	2V	H. Gersbach
Kurzbeschreibung	Dynamic macroeconomic models			
Lernziel	In this doctoral course, we learn dynamic general equilibrium theory and the basic workhorses in macroeconomics. After the course the participants will be able to speak the Arrow-Debreu and recursive language and apply the frameworks to interesting issues in Growth, Public Finance, Monetary Theory and Banking.			
Inhalt	1. Introduction 2. The Arrow-Debreu Approach and Sequential Markets 3. The Neoclassical Growth Model and the Representative Agent Model 4. Mathematical Background 5. Overlapping Generations Models and Models with Heterogenous Agents 6. RA and OLG Models with Uncertainty and Asset Markets 7. Current Research with OLG Models (Banking, Growth Policy, Sustainability) 8. Monetary Theory and Policy 9. Dynamic Political Economy Models			
351-0554-00L	PhD Course in Panel Econometrics	3 KP	1G	J.-E. Sturm, J. Breitung
Kurzbeschreibung	A three day applied econometrics course, designed to enable students at PhD-level to conduct empirical research in the field of economics. This course focuses on panel data techniques. The methods are illustrated and applied by using the software Eviews and STATA.			
Lernziel	The course emphasizes the application of econometric methods and results to contemporary topics in empirical economic research. Participants will be equipped with the econometric tools required to analyze panel data. The course is split up into theory sessions, taught in a standard lecture format (mornings) and tutored computer sessions (afternoons), during which the participants have the opportunity to apply their newly acquired knowledge using standard software packages.			
Inhalt	1. Static Panel Data Models 2. Model Specification 3. Dynamic Panel Data Models 4. Specification of Dynamic Models 5. Unit-Root-Tests for Panel Data 6. Estimating Cointegration Relationships			
Skript	Lecture notes will be made available during the first lecture.			
Literatur	(1) Hsiao, C. Analysis of Panel Data, 2003, Cambridge: Cambridge University Press, 2nd edition. (2) Baltagi, B. The Econometric Analysis of Panel Data, 2005, New York: John Wiley, 3rd edition. (3) Wooldridge, J.M. Econometric Analysis of Cross Section and Panel Data, 2002, Cambridge: MIT Press. (4) Cameron, A.C. und Trivedi, P.K. Microeconometrics: Methods and Applications, 2005, Cambridge University Press, Chapter V. (5) Verbeek, M. A Guide to Modern Econometrics, (2000), Chichester: John Wiley. (6) Arellano, M. Panel Data Econometrics, 2003, Oxford: Oxford University Press. (7) Balestra, P. Introduction to Linear Models for Panel Data, , in: Matyas, L. and Sevestre, P. (eds.), The Econometrics of Panel Data, A Handbook of the Theory with Applications, 2nd edition, 1996, Dordrecht: Kluwer, 25-74.			
Voraussetzungen / Besonderes	The course is offered by visiting lecturer Prof. Dr. Jörg Breitung (University of Bonn). It will be a three day block course from October 5 - October 7, 2010. Please register via email before September 17, 2010 at: gassebner@kof.ethz.ch			
351-0585-01L	PhD Course: Applied Econometrics	2 KP	2S	P. Egger
Kurzbeschreibung	In this course, we will address three blocs of selected problems: (i) estimation of fixed and random effects panel data models for single equations and systems of equations; (ii) estimation of models with endogenous treatment effects or sample selection; (iii) estimation of models with interdependent data (so-called spatial models).			
Lernziel	The main agenda of this course is to familiarize students with the estimation of econometric problems with three alternative types of problems: (i) estimation of fixed and random effects panel data models for single equations and systems of equations; (ii) estimation of models with endogenous treatment effects or sample selection; (iii) estimation of models with interdependent data (so-called spatial models). Students will be able to program estimation routines for such problems in STATA and apply them to data-sets. They will be given a data-set and will have to work out empirical problems in the context of a term paper.			

Skript For panel data analysis, I will rely on the book:
 Baltagi, Badi H. (2005), *Econometric Analysis of Panel Data*, Wiley: Chichester.

For sample selection and endogenous treatment effect analysis, I will rely on the book:
 Wooldridge, Jeffrey M. (2002), *Econometric Analysis of Cross Section and Panel Data*, MIT Press: Cambridge, MA.

For spatial econometrics:
 I will mostly use papers.

I will prepare a script (based on slides), covering all topics.

351-0571-00L	Angewandte Zeitreihenanalyse	2 KP	2S	C. Müller
Kurzbeschreibung	Der Kurs bietet eine anwendungsorientierte Einführung in die Zeitreihenanalyse. Die Teilnehmer setzen sich mit wichtigen empirischen Beiträgen zur Zeitreihenliteratur kritisch auseinander. Sie lernen, Konzepte der theoretischen Zeitreihenanalyse praktisch und sicher anzuwenden. Dies geschieht am Beispiel makroökonomischer und methodischer Fragen, die mit der Software JMulti beantwortet werden.			
Lernziel	Dieses Seminar soll die Teilnehmer befähigen, eigenständige quantitative Untersuchungen mittels Zeitreihenanalyse beginnend mit der inhaltlichen Fragestellung bis zur quantitativ-statistischen Beantwortung durchzuführen.			
Inhalt	Der Kurs bietet eine anwendungsorientierte Einführung in die Zeitreihenanalyse. Dazu werden wichtige theoretische Konzepte vorgestellt und auf Probleme ihrer praktischen Anwendung hingewiesen sowie Lösungsvorschläge diskutiert.			
	Die Teilnehmer dieses Seminars lernen, eine empirische Analyse einer wirtschaftlichen Fragestellung zu planen und durchzuführen. Dazu lernen sie die einzelnen Schritte, beginnend mit dem ökonomischen Modell, über Formulierung des statistischen Modells und Wahl der Daten, bis hin zu Hypothesenwahl und -tests kennen und praktisch anzuwenden. Wo angebracht, werden theoretische Grundlagen vertieft und praktische Tipps vermittelt. Neben Lehrbüchern, Vorlesungsunterlagen werden aktuelle Beiträge zur Zeitreihenliteratur für eine kritische Auseinandersetzung herangezogen. Die praktischen Anwendungen erfolgen mit der Software JMulti.			
	Dieses Seminar soll die Teilnehmer befähigen, eigenständige quantitative Untersuchungen mittels Zeitreihenanalyse durchzuführen.			
	Der Leistungsnachweis erfolgt durch die Teilnahme an den Diskussionen im Seminar sowie einer mündlichen Prüfung am Ende des Semesters. Studenten können anstelle der mündlichen Prüfung eine Seminararbeit zu einem selbstgewählten Thema verfassen. Eine Liste mit Themenvorschlägen wird auf der Kurshomepage veröffentlicht.			
Literatur	<p>Banerjee, A., Cockerell, L. and Russell, B. (2001). An I(2) analysis of inflation and the markup, <i>Journal of Applied Econometrics</i> 16: 221 40.</p> <p>Ericsson, N. R., Hendry, D. F. and Mizon, G. E. (1998). Exogeneity, Cointegration, and Economic Policy Analysis, <i>Journal of Business and Economic Statistics</i> 16(4): 370 387.</p> <p>Friedman, M. (1970). Comment on Tobin, <i>The Quarterly Journal of Economics</i> 84: 318 327.</p> <p>Friedman, M. and Schwartz, A. J. (n.d.). <i>Alternative Approaches to Analyzing Economic Data</i>.</p> <p>Gaab, W., Heilemann, U. and Wolters, J. (eds) (2004). <i>Arbeiten mit ökonometrischen Modellen</i>, Physica-Verlag, Heidelberg.</p> <p>Hamilton, J. D. (1994). <i>Time Series Analysis</i>, 1st edn, Princeton University Press, Princeton, New Jersey USA.</p> <p>Hendry, D. F. and Ericsson, N. R. (1991). An econometric analysis of U.K. Money Demand in monetary trends in the united states and the united kingdom by Milton Friedman and Anna J. Schwartz, <i>American Economic Review</i> 81(1): 8 38.</p> <p>Hendry, D. F. and Krolzig, H. (2004). We ran one regression, <i>Oxford Bulletin of Economics and Statistics</i> 66(5): 799 810.</p> <p>Lütkepohl, H. (2005). <i>New Introduction to Multiple Time Series Analysis</i>, Springer-Verlag, Berlin.</p> <p>Lütkepohl, H. (2007). General-to-specific or specific-to-general modelling? an opinion on current econometric terminology, <i>Journal of Econometrics</i> 136: 319 24.</p> <p>Lütkepohl, H. and Krätzig, M. (eds) (2004). <i>Applied Time Series Econometrics</i>, Cambridge University Press, Cambridge.</p> <p>Minford, P., Perugini, F. and Srinivasan, N. (2002). Are Interest Rate Regressions Evidence for a Taylor Rule?, <i>Economics Letters</i> 76: 145 150.</p> <p>Wang, Peijie and Wang, Ping (2009). Does a 'correct' parameter estimate tell a better story about foreign exchange market efficiency?, <i>Journal of International Money and Finance</i>, 28(2) March: 183-197.</p>			
Voraussetzungen / Besonderes	Der Leistungsnachweis erfolgt wahlweise durch die Teilnahme an den Diskussionen im Seminar und anhand einer mündlichen Prüfung oder durch eine Seminararbeit. Je nach Umfang der Seminararbeit und nach Absprache mit der jeweiligen Studiengangleitung können auch 3 Kreditpunkte erreicht werden.			
	Studenten aller Ausbildungsstufen können im Prinzip diesen Kurs besuchen. Seminarteilnehmer sollten idealer Weise eine sehr solide Grundausbildung in Statistik und Ökonometrie (mindestens 3SWS) erhalten haben. Die Vorlesungen Econometrics (ETH Zürich, MTEC Prof. Sturm) oder Time Series Analysis (Uni Zürich, Prof. Wolf) sind beispielsweise eine sehr gute Voraussetzung aber nicht zwingend.			

351-0571-01L	Angewandte Zeitreihenanalyse (Ergänzung)	1 KP	1S	C. Müller
Kurzbeschreibung	Der Kurs bietet eine anwendungsorientierte Einführung in die Zeitreihenanalyse. Die Teilnehmer setzen sich mit wichtigen empirischen Beiträgen zur Zeitreihenliteratur kritisch auseinander. Sie lernen, Konzepte der theoretischen Zeitreihenanalyse praktisch und sicher anzuwenden. Dies geschieht am Beispiel makroökonomischer und methodischer Fragen, die mit der Software JMulti beantwortet werden.			
Lernziel	Dieses Seminar soll die Teilnehmer befähigen, eigenständige quantitative Untersuchungen mittels Zeitreihenanalyse beginnend mit der inhaltlichen Fragestellung bis zur quantitativ-statistischen Beantwortung durchzuführen.			

Inhalt	<p>Der Kurs bietet eine anwendungsorientierte Einführung in die Zeitreihenanalyse. Dazu werden wichtige theoretische Konzepte vorgestellt und auf Probleme ihrer praktischen Anwendung hingewiesen sowie Lösungsvorschläge diskutiert.</p> <p>Die Teilnehmer dieses Seminars lernen, eine empirische Analyse einer wirtschaftlichen Fragestellung zu planen und durchzuführen. Dazu lernen sie die einzelnen Schritte, beginnend mit dem ökonomischen Modell, über Formulierung des statistischen Modells und Wahl der Daten, bis hin zu Hypothesenwahl und -tests kennen und praktisch anzuwenden. Wo angebracht, werden theoretische Grundlagen vertieft und praktische Tipps vermittelt. Neben Lehrbüchern, Vorlesungsunterlagen werden aktuelle Beiträge zur Zeitreihenliteratur für eine kritische Auseinandersetzung herangezogen. Die praktischen Anwendungen erfolgen mit der Software JMulti.</p> <p>Dieses Seminar soll die Teilnehmer befähigen, eigenständige quantitative Untersuchungen mittels Zeitreihenanalyse durchzuführen.</p> <p>Der Leistungsnachweis erfolgt durch die Teilnahme an den Diskussionen im Seminar sowie einer mündlichen Prüfung am Ende des Semesters. Studenten können anstelle der mündlichen Prüfung eine Seminararbeit zu einem selbstgewählten Thema verfassen. Eine Liste mit Themenvorschlägen wird auf der Kurshomepage veröffentlicht.</p>
Literatur	<p>Banerjee, A., Cockerell, L. and Russell, B. (2001). An I(2) analysis of inflation and the markup, <i>Journal of Applied Econometrics</i> 16: 221 40.</p> <p>Ericsson, N. R., Hendry, D. F. and Mizon, G. E. (1998). Exogeneity, Cointegration, and Economic Policy Analysis, <i>Journal of Business and Economic Statistics</i> 16(4): 370 387.</p> <p>Friedman, M. (1970). Comment on Tobin, <i>The Quarterly Journal of Economics</i> 84: 318 327.</p> <p>Friedman, M. and Schwartz, A. J. (n.d.). <i>Alternative Approaches to Analyzing Economic Data</i>.</p> <p>Gaab, W., Heilemann, U. and Wolters, J. (eds) (2004). <i>Arbeiten mit ökonometrischen Modellen</i>, Physica-Verlag, Heidelberg.</p> <p>Hamilton, J. D. (1994). <i>Time Series Analysis</i>, 1st edn, Princeton University Press, Princeton, New Jersey USA.</p> <p>Hendry, D. F. and Ericsson, N. R. (1991). An econometric analysis of U.K. Money Demand in monetary trends in the united states and the united kingdom by Milton Friedman and Anna J. Schwartz, <i>American Economic Review</i> 81(1): 8 38.</p> <p>Hendry, D. F. and Krolzig, H. (2004). We ran one regression, <i>Oxford Bulletin of Economics and Statistics</i> 66(5): 799 810.</p> <p>Lütkepohl, H. (2005). <i>New Introduction to Multiple Time Series Analysis</i>, Springer-Verlag, Berlin.</p> <p>Lütkepohl, H. (2007). General-to-specific or specific-to-general modelling? an opinion on current econometric terminology, <i>Journal of Econometrics</i> 136: 319 24.</p> <p>Lütkepohl, H. and Krätzig, M. (eds) (2004). <i>Applied Time Series Econometrics</i>, Cambridge University Press, Cambridge.</p> <p>Minford, P., Perugini, F. and Srinivasan, N. (2002). Are Interest Rate Regressions Evidence for a Taylor Rule?, <i>Economics Letters</i> 76: 145 150.</p> <p>Wang, Peijie and Wang, Ping (2009). Does a 'correct' parameter estimate tell a better story about foreign exchange market efficiency?, <i>Journal of International Money and Finance</i>, 28(2) March: 183-197.</p>
Voraussetzungen / Besonderes	<p>Der Leistungsnachweis erfolgt wahlweise durch die Teilnahme an den Diskussionen im Seminar und anhand einer mündlichen Prüfung oder durch eine Seminararbeit. Je nach Umfang der Seminararbeit und nach Absprache mit der jeweiligen Studiengangleitung können auch 3 Kreditpunkte erreicht werden.</p> <p>Studenten aller Ausbildungsstufen können im Prinzip diesen Kurs besuchen. Seminarteilnehmer sollten idealer Weise eine sehr solide Grundausbildung in Statistik und Ökonometrie (mindestens 3SWS) erhalten haben. Die Vorlesungen Econometrics (ETH Zürich, MTEC Prof. Sturm) oder Time Series Analysis (Uni Zürich, Prof. Wolf) sind beispielsweise eine sehr gute Voraussetzung aber nicht zwingend.</p>
351-0623-00L Kurzbeschreibung	<p>Seminar für Doktorierende: Forschungsmethodik ■ 3 KP 1S R. Boutellier, S. Raeder</p> <p>Verschiedene Themen der Forschungsmethodik werden in Gruppen erarbeitet und im Plenum diskutiert. Z.B. Was ist Wissenschaft?; Wissenschaft und Forschung?; Experimente und Befragungen; Forschungsfrage; Was ist eine Theorie?; Struktur einer Dissertation. In Kollaboration mit der Universität St. Gallen (Prof. Dr. Gassmann).</p>
Lernziel	Kennenlernen und Vertiefen der Forschungsmethodik im Themenfeld Unternehmensführung und Technologie-Management.
Inhalt	Bearbeiten von Publikationen und Ableiten von persönlichen Handlungsrichtlinien für wissenschaftliches Arbeiten und Dissertation.
Skript	Zu Beginn der Veranstaltung.
Voraussetzungen / Besonderes	<p>Anmeldung bis zum 01.10.2010 per E-Mail an Stefan Anderegg, sanderegg@ethz.ch. Platzzahl beschränkt.</p> <p>Das Seminar besteht aus einer ca. zweistündigen Einführungsveranstaltung und zwei aufeinanderfolgenden Seminartagen. Die Seminartage werden doppelspurig in Zürich (Prof. Dr. Boutellier und PD Dr. Raeder) und St.Gallen (Prof. Dr. Gassmann) durchgeführt, wobei an beiden Orten eine ausgeglichene Mischung aus Doktoranden der ETH Zürich und der Universität St. Gallen angestrebt wird.</p> <p>Ort und Datum der Einführungsveranstaltung und der Seminartage werden auf der zugehörigen Homepage zum Seminar unter http://www.tim.ethz.ch/education/courses veröffentlicht.</p>
351-0517-00L Kurzbeschreibung	<p>Urban and Spatial Economics 3 KP 2V T. F. Rutherford</p> <p>This course explores the economic factors which influence location decisions of households and firms, and it explores theories of how these decisions induce the formation of cities. The course will cover the neoclassical models of land use, concepts from the new economic geography, zoning, and transportation and traffic congestion.</p>
Lernziel	<p>Prerequisite: one semester in microeconomics.</p> <p>The objective of the course is to provide graduate students with an understanding of the economic factors which give rise to urban spatial structure and the models which have been employed to study these processes. The course aims to help students develop an appreciation for the use of economic models in both positive and normative frameworks. We will assess both the history of thought regarding the role of markets in creating urban development, and we will read about modern theories of externalities and economic factors which induce agglomeration. The final section of the course will focus on transportation problems in urban areas and the use of economic models to assess public policy measures to deal with congestion and associated externalities.</p>

Inhalt	Outline of Lectures			
	<p>Topic 1: The Basic Muth-Mills model (O'Sullivan, Chapter 1)</p> <p>Topic 2: Why do cities exist? (O'Sullivan, chapters 2, 3, 4)</p> <p>Topic 3: The New Economic Geography</p> <p>Topic 4: Business demand for land and Von Thünen's model (O'Sullivan, chapter 6)</p> <p>Topic 5: Urban spatial structure (O'Sullivan, chapter 7)</p> <p>Topic 6: Land use control (O'Sullivan, chapter 9)</p> <p>Topic 7: City size and city growth (O'Sullivan, chapter 4)</p> <p>Topic 8: Traffic externalities and congestion (O'Sullivan, chapter 10)</p> <p>Topic 9: Public transport (O'Sullivan, chapter 11)</p>			
Skript	Textbook			
	o Urban Economics by Arthur O'Sullivan, McGraw-Hill, Sixth Edition, 2007 (ISBN 007-124471-9)			
	Ancillary Texts			
	o A Companion to Urban Economics, Richard Arnott and Daniel McMillen (eds.), Blackwell, 2006. (ISBN 1-4051-0629-8)			
	o An introduction to geographical economics, Steven Brakman, Harry Garretsen and Charles van Marrewijk (ISBN 0 521 77967 7)			
Voraussetzungen / Besonderes	Evaluation will be based on two assignments during the term and a final examination. A term paper is optional. The course is assigned 3 credit points without the term paper, 4 credit points with the term paper.			
351-0526-00L	Dynamic General Equilibrium Analysis	2 KP	3G	T. F. Rutherford
Kurzbeschreibung	This one week block course introduces dynamic applied general equilibrium analysis in a complementarity format. The course covers fundamental concepts from dynamic optimization theory and applications of these methods in discrete time economic models.			
Lernziel	The objective of this course is to introduce PhD students in economics (or related disciplines) to modeling techniques which take into transition paths and capital accumulation. The course covers several strategies for computing dynamic transition paths in multi-sectoral general equilibrium models with special focus on the representation of expectations. The course provides students with an opportunity to develop their own model and analysis in the form of a paper based on a numerical application.			
Inhalt	The course will cover applications in international trade, climate policy and public finance. The course will involve GAMS programming, and it will require a background in graduate microeconomics (price theory). Familiarity with GAMS programming for static general equilibrium models is recommended but not required.			
Voraussetzungen / Besonderes	Participants are expected to bring their own lap-top computers and arrange their own accomodation for the week. Student participants are required to write a term paper. Auditors are not accepted. Term papers must be based on a dynamic numerical model.			
351-0517-01L	Urban and Spatial Economics (Semester Paper)	1 KP	2U	T. F. Rutherford
Kurzbeschreibung	This course explores the economic factors which influence location decisions of households and firms, and it explores theories of how these decisions induce the formation of cities. The course will cover the neoclassical models of landuse, concepts from the new economic geography, zoning, and transportation and traffic congestion.			
Lernziel	The objective of the course is to provide graduate students with an understanding of the economic factors which give rise to urban spatial structure and the models which have been employed to study these processes. The course aims to help students develop an appreciation for the use of economic models in both positive and normative frameworks. We will assess both the history of thought regarding the role of markets in creating urban development, and we will read about modern theories of externalities and economic factors which induce agglomeration. The final section of the course will focus on transportation problems in urban areas and the use of economic models to assess public policy measures to deal with congestion and associated externalities.			
351-0559-01L	Design of Institutions and Policy (Doctoral Course)	3 KP	3V	H. Gersbach
Kurzbeschreibung	Design of Institutions and Policy			
Lernziel	In this doctoral course, we discuss the optimal design of institutions and policy. In the first part, we introduce how to use the main tools in microeconomics: game theory, mechanism design, contract theory and collective decision theory. In the second part, we apply the tools to current policy problems: global public goods and climate change, political contracts and design of democracy, minority protection and collective decisions, banking and risk regulation, and the design of health care systems.			
Inhalt	<ol style="list-style-type: none"> 1.) Introduction 2.) Part I: Tools <ol style="list-style-type: none"> 2.1.) Game Theory and Industrial Organization 2.2.) Mechanism Design 2.3.) Contract Theory 2.4.) Collective Decision Theory 3.) Part II: Applications <ol style="list-style-type: none"> 3.1.) Global Public Goods and Climate Change 3.2.) Political Contracts and Design of Democracy 3.3.) Minority Protection and Collective Decisions 3.4.) Banking and Risk Regulation 3.5.) Design of Health Care Systems 			

► Departement Maschinenbau und Verfahrenstechnik

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
151-1053-00L	Thermo- und Fluiddynamik		0 KP	2K	L. Kleiser, R. S. Abhari, K. Boulouchos, P. Jenny, P. Koumoutsakos, D. Poulidakos, T. Rösgen, A. Steinfeld
Kurzbeschreibung	Current advanced research activities in the areas of thermo- and fluid dynamics are presented and discussed, mostly by external speakers.				
151-0111-00L	Research Seminar in Fluid Dynamics ■		0 KP	2S	L. Kleiser, P. Jenny, T. Rösgen
Kurzbeschreibung	Laufende Forschungsarbeiten am Institut für Fluiddynamik werden präsentiert und diskutiert. Ferner werden Berichte von besuchten Tagungen gegeben.				
636-0507-00L	Synthetic Biology II		4 KP	4A	S. Panke, J. Stelling
Kurzbeschreibung	7 months biological design project, during which the students are required to give presentations on advanced topics in synthetic biology (specifically genetic circuit design) and then select their own biological system to design. The system is subsequently modeled, analyzed, and experimentally implemented. Results are presented at an international student competition at the MIT (Cambridge).				
Lernziel	The students are supposed to acquire a deep understanding of the process of biological design including model representation of a biological system, its thorough analysis, and the subsequent experimental implementation of the system and the related problems.				

Inhalt	Presentations on advanced synthetic biology topics (eg genetic circuit design, adaptation of systems dynamics, analytical concepts, large scale de novo DNA synthesis), project selection, modeling of selected biological system, design space exploration, sensitivity analysis, conversion into DNA sequence, (DNA synthesis external,) implementation and analysis of design, summary of results in form of scientific presentation and poster, presentation of results at the iGEM international student competition (www.igem.org).
Skript	Handouts during course
Voraussetzungen / Besonderes	The final presentation of the project is typically at the MIT (Cambridge, US). Other competing schools include regularly Imperial College, Cambridge University, Harvard University, UC Berkeley, Princeton University, CalTech, etc. This project takes place between end of Spring Semester and beginning of Autumn Semester. Registration in April.

151-0593-00L	Embedded Control Systems	W	4 KP	6G	L. Guzzella, J. S. Freudenberg, M. Schmid Daners
---------------------	---------------------------------	----------	-------------	-----------	---

Kurzbeschreibung This course provides a comprehensive overview of embedded control systems. The concepts introduced are implemented and verified on a microprocessor-controlled haptic device.

Lernziel Familiarize students with main architectural principles and concepts of embedded control systems.

Inhalt An embedded system is a microprocessor used as a component in another piece of technology, such as cell phones or automobiles. In this intensive two-week block course the students are presented the principles of embedded digital control systems using a haptic device as an example for a mechatronic system. A haptic interface allows for a human to interact with a computer through the sense of touch.

- Subjects covered in lectures and practical lab exercises include:
- The application of C-programming on a microprocessor
 - Digital I/O and serial communication
 - Quadrature decoding for wheel position sensing
 - Queued analog-to-digital conversion to interface with the analog world
 - Pulse width modulation
 - Timer interrupts to create sampling time intervals
 - System dynamics and virtual worlds with haptic feedback
 - Introduction to rapid prototyping

Skript Lecture notes, lab instructions, supplemental material

Voraussetzungen /
Besonderes Prerequisite courses are Control Systems I and Informatics I.

This course is restricted to 27 students due to limited lab infrastructure. Interested students please contact Marianne Schmid <schmid@idsc.mavt.ethz.ch>

151-0563-01L	Dynamic Programming and Optimal Control	W	4 KP	3G	R. D'Andrea
---------------------	--	----------	-------------	-----------	--------------------

Kurzbeschreibung Introduction to Dynamic Programming and Optimal Control.

Inhalt Dynamic Programming Algorithm; Deterministic Systems and Shortest Path Problems; Infinite Horizon Problems, Bellman Equation; Deterministic Continuous-Time Optimal Control; Problems with Perfect State Information.

Literatur Dynamic Programming and Optimal Control by Dimitri P. Bertsekas, Vol. I, 3rd Edition, 2005, 558 pages, hardcover.

Voraussetzungen /
Besonderes Requirements: Knowledge of advanced calculus, introductory probability theory, and matrix-vector algebra.

151-0653-00L	Introduction to Bio-Inspired Motor Control and Robot Locomotion		4 KP	3G	F. lida
---------------------	--	--	-------------	-----------	----------------

Kurzbeschreibung If compared to biological systems, our robots are still energetically inefficient and suffering from adaptive behavior in uncertain environments. From this perspective, this course provides an overview of this interdisciplinary field of research, and explain what are the challenges and how to tackle with the problems.

Lernziel The main goal of this course is to provide students the fundamentals of biological and engineering tools to systematically explore the interdisciplinary field of bio-inspired motor control. Students will learn how to observe nature, how to abstract underlying principles, and how to develop artificial systems based on bio-inspirations.

Inhalt This course covers the following four topic areas:
Modeling of dynamics in biological systems; Modeling of bio-inspired robots;
Simulation and analytical tools; Motor control and learning of dynamic mechatronic systems

Voraussetzungen /
Besonderes Notice
ETH students: As participation is limited, a reservation is required.

Interested persons from outside ETH: Please note that ETH diploma students have priority, but we will be pleased to put you on our waiting list.

► Departement Mathematik

Offizielle Website der Zurich Graduate School in Mathematics:
www.zurich-graduate-school-math.ch

►► Graduate School / Graduiertenkolleg

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

401-5001-60L	On Long-Term Behaviour of Solutions to Nonlinear Evolution Equations		0 KP	2V	W. Schlag
---------------------	---	--	-------------	-----------	------------------

Kurzbeschreibung Nachdiplom lecture

Inhalt After a review of the basics of the existence/uniqueness theory of solutions to subcritical evolution equations of the wave/Schrödinger/Klein-Gordon type, we will then study special soliton solutions, and discuss their stability. We will review some of the classical work on stability versus blow-up. The distinction between focusing and defocusing will be emphasized, and we will concentrate more on the former. We will introduce the notion of a center-stable manifold near soliton type solutions, and prove results on the blow-up/scattering dichotomy. Some ideas of the Kenig-Merle method will be presented.

401-5003-60L	Exchangeable Coalescence		0 KP	2V	J. Bertoin
---------------------	---------------------------------	--	-------------	-----------	-------------------

Kurzbeschreibung Nachdiplom lecture

Inhalt	<p>The purpose of this series of lectures is to introduce and develop some of the main aspects of a class of random processes evolving by coalescence, which arise in the study of the genealogy of certain large populations. More precisely, imagine a haploid population with non-overlapping generations. We can decompose the population at the present generation into siblings, or into families of grand-children, and so on. For each integer n, there is a natural partition of the population into families of individuals having the same ancestor n generations backwards. These partitions get coarser as n increases, and more precisely a merging of sub-families corresponds to coalescence of ancestral lineages. Loosely speaking, we will be interested in the study of such coalescent processes for certain random population models with large sizes and after an appropriate rescaling of time.</p> <p>Main chapters:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Random partitions 2. Kingman's coalescent 3. General exchangeable coalescents 4. Simple coalescents and dual population models 5. The Bolthausen-Sznitman coalescent 6. Beta-coalescents and branching processes 7. Spatial coalescents 			
401-5463-60L	Fourier Analysis and Real Function Space Theory	0 KP	3V	T. Rivière
Kurzbeschreibung	In this course we will present the use of Fourier analysis in order to characterize the commonly used real variable Function Spaces in Partial Differential Equations.			
401-4207-60L	Geometric Group Theory	4 KP	2V	S. Mozes
401-4531-60L	Comparison Geometry	6 KP	3V	U. Lang
Kurzbeschreibung	Comparison theorems in Riemannian geometry (Rauch I/II, Toponogov, Bishop-Gromov) and applications			
Literatur	<p>- J. Cheeger, D. G. Ebin, Comparison Theorems in Riemannian Geometry, Amer. Math. Soc. Chelsea Publ. 2008 [Reprint of the 1975 original]</p> <p>- K. Grove, Metric Differential Geometry, pp. 171--227 in: Differential Geometry (Lyngby, 1985), Lecture Notes in Math., 1263, Springer 1987</p>			
Voraussetzungen / Besonderes	Prerequisites: Differential Geometry I and II (or the equivalent)			
401-3539-60L	Introduction to Symplectic Topology	4 KP	2V	J. D. Evans
Kurzbeschreibung	Overview and motivation. Basics: dynamics; symplectic linear algebra. Neighbourhoods. Lagrangians. Projective varieties. Symplectic blow-up. Picard-Lefschetz. The non-Kähler world. Hamiltonian group actions. Pseudoholomorphic curves.			
401-3356-00L	Calculus of Variations	10 KP	4V+1U	M. Struwe
Kurzbeschreibung	Variational principles, Euler-Lagrange equation, existence of minimizers and/or saddle points, Palais-Smale condition, pseudo-gradient-flow, minimax-principles, applications to partial differential equations.			
Lernziel	Charakterisierung der Lösungen gewisser partieller Differentialgleichungen als kritische Punkte geeigneter Variationsprobleme. Strategien zum Nachweis der Existenz kritischer Punkte.			
Inhalt	<p>Characterization of solutions to certain partial differential equations as critical points of a suitable variational integral. Strategies for showing existence of critical points.</p> <p>Variationsprinzipien, Euler-Lagrange Gleichungen, Existenzsätze für Minima und Sattelpunkte, Palais-Smale Bedingung, Pseudo-Gradienten-Fluss, Minimax-Prinzipien, Anwendungen auf Partielle Differentialgleichungen.</p> <p>Variational principles, Euler-Lagrange equation, existence of minimizers and/or saddle points, Palais-Smale condition, pseudo-gradient-flow, minimax-principles, applications to partial differential equations.</p>			
Literatur	M. Struwe: Variational Methods, Springer, 4th edition, 2008			
Voraussetzungen / Besonderes	The course will be taught in German if all students agree.			
401-3603-60L	Large Deviations	6 KP	2V+1U	J. Cerny
Kurzbeschreibung	An introduction to the theory of large deviations			
Lernziel	The objective is to gain familiarity with the methods of large deviation theory and learn some of its most important tools.			
Inhalt	Concept of large deviations, Cramer's theorem, Sanov's theorem, Varadhan's lemma, Schilder's theorem.			
Literatur	Dembo, Zeitouni: Large deviations techniques and applications Deuschel, Stroock: Large deviations.			
401-4623-00L	Time Series Analysis	6 KP	3G	H. R. Künsch
Kurzbeschreibung	Statistical analysis and modeling of observations in temporal order, which exhibit dependence. Stationarity, trend estimation, seasonal decomposition, autocorrelations, spectral and wavelet analysis, ARIMA-, GARCH- and state space models. Implementations in the software R.			
Lernziel	Understanding of the basic models and techniques used in time series analysis and their implementation in the statistical software R.			
Inhalt	<p>This course deals with modeling and analysis of variables which change randomly in time. Their essential feature is the dependence between successive observations.</p> <p>Applications occur in geophysics, engineering, economics and finance. Topics covered: Stationarity, trend estimation, seasonal decomposition, autocorrelations, spectral and wavelet analysis, ARIMA-, GARCH- and state space models. The models and techniques are illustrated using the statistical software R.</p>			
Skript	Not available			
Literatur	A list of references will be distributed during the course.			
401-3611-00L	Advanced Topics in Computational Statistics	4 KP	2V	P. L. Bühlmann
Kurzbeschreibung	Support vector machines and kernel methods for classification; EM algorithm; Unsupervised learning and clustering algorithms			
401-4636-08L	An Introduction to Copulas	4 KP	2V	P. Embrechts
Kurzbeschreibung	Copulas provide the link between marginal and joint distributions and are of interest in numerous applications. This course provides a mathematical introduction to the theory of copulas and related concepts. Particular topics include measures of association, sampling algorithms, statistical estimation, and a discussion of the most widely used copula classes.			
Lernziel	The aim of this course is to present a concise, mathematical introduction to copulas. Since applications are often large-dimensional, focus is put on the multivariate case for higher dimensions whenever possible and reasonable. In this course, students will gain insight in the modeling of dependent random variables and related concepts.			

Inhalt	<ul style="list-style-type: none"> - Preliminaries - Definition and basic properties of subcopulas and copulas - Sklar's Theorem - Random vectors and copulas - Survival copulas - Symmetries of copulas - Measures of association (linear correlation, measures of dependence, tail dependence, rank correlations) - Sampling copulas - Copula classes (Elliptical copulas, Archimedean copulas, others) - Copula estimation
Skript	A script will not be available
Literatur	<ul style="list-style-type: none"> - Nelsen, R. (2007), "An Introduction to Copulas", Springer. - Joe, H. (1997), "Multivariate Models and Dependence Concepts", Chapman & Hall/CRC. - McNeil, A. J., Frey, R., Embrechts, P. (2005), "Quantitative Risk Management: Concepts, Techniques, and Tools", Princeton University Press.
	Selected papers on copulas, a list will be made available during the course.
Voraussetzungen / Besonderes	The course will be taught by Marius Hofert, www.math.ethz.ch/~hofertj
	The course is primarily intended for students with a background in probability and statistics, for instance at the (ETH D-MATH) level of the fourth semester course Wahrscheinlichkeitsrechnung und Statistik.

401-4889-00L	Mathematical Finance	12 KP	4V+2U	M. Soner
Kurzbeschreibung	Introduction to mathematical finance: <ul style="list-style-type: none"> - absence of arbitrage and martingale measures - option pricing and hedging - optimal investment problems - basic notions of fixed income markets - additional topics 			
Lernziel	Advanced level introduction to mathematical finance, presupposing knowledge in probability theory and stochastic processes			
Inhalt	This is an advanced level introduction to mathematical finance for students with a good background in probability. We want to give an overview of main concepts, questions and approaches, and we do this in both discrete- and continuous-time models. Topics include absence of arbitrage and martingale measures, option pricing and hedging, optimal investment problems, basic notions of fixed income markets, and perhaps others. <p>Prerequisites are probability theory and stochastic processes (for which lecture notes are available).</p>			
Skript	None available			
Literatur	Details will be announced in the course.			

►► Seminare

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
401-3020-57L	Morse Theory		6 KP	2S	M. Struwe
Kurzbeschreibung	Morse theory in finite and infinite dimensions with applications to partial differential equations.				
401-4530-10L	An Elementary Introduction to Gromov-Witten Invariants		6 KP	2S	G. Ben Simon
Kurzbeschreibung	The main goal is to give an intuitive and bird's eye view to the subject. We will favor examples and will not necessarily use definitions in full generality.				
Lernziel	The main goal is to give an intuitive and bird's eye view to the subject. We will favor examples and will not necessarily use definitions in full generality. This will be in the spirit of the book "Enumerative Geometry and String Theory" by S.Katz which will be the basis for the first part of the course. The idea of the first part is to use enumerative questions (formalize in the most elementary way possible) to motivate the definition of GW-invariants and eventually the QH-ring. Once the students will have a good idea what the main objects are, we will take a tour from the symplectic angle using chapters from the book "J-holomorphic Curves and Symplectic Topology" by D. McDuff and D.Salamon.				
Inhalt	During the semester the students will be introduced, among other definitions, to the following definitions: Quintic threefold, stable maps, Schubert cycles, QFT's, quantum products and QH-ring, these can be considered as "key-words" of this course/seminar. <p>Our main sources are the books</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. "Enumerative Geometry and String Theory" by S. Katz 2. "J-holomorphic Curves and Symplectic Topology" by D. McDuff and D.Salamon 				
Literatur	The following sources can/will be used in a varying degree of relevancy, besides the two main sources. <ol style="list-style-type: none"> 1. Lectures on Floer homology by D. Salamon in http://www.math.ethz.ch/~salamon/PREPRINTS/floer.ps 2. Algebraic Geometry by J. Harris GTM Springer. 3. An invitation to Algebraic Geometry by K. Smith and... Universitext Springer. 4. An invitation to Quantum Cohomology by J. Kock and.. Birkhauser Progress in Mathematics. 				
401-4600-60L	Seminar über Wahrscheinlichkeitstheorie: The Alexander-Orbach Conjecture		6 KP	2S	A.-S. Sznitman, E. Bolthausen, J. Cerny
Kurzbeschreibung	The seminar will discuss some of the recent progresses made in the study of the Alexander-Orbach conjecture in high dimensions.				
Inhalt	The seminar is centered around a topic in probability theory which changes each semester.				
Voraussetzungen / Besonderes	The student seminar in probability is held at times at the undergraduate level (typically during the spring term) and at times at the graduate level (typically during the autumn term). The themes vary each semester. <p>The seminar this term is aimed at doctoral students in Probability Theory.</p>				

►► Kolloquien

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
401-5000-00L	Zurich Colloquium in Mathematics		0 KP		G. Felder, T. Kappeler, A. Kresch, D. A. Salamon, V. Schroeder, C. Schwab, A.-S. Sznitman
401-5990-00L	Zurich Graduate Colloquium		0 KP	1K	A. Iozzi, T. Kappeler
Kurzbeschreibung	The Graduate Colloquium is an informal seminar aimed at graduate students and postdocs whose purpose is to provide a forum for communicating one's interests and thoughts in mathematics.				
401-5550-00L	Algebra-Topology Seminar		0 KP	1K	K. Baur, A. Iozzi, E. Kowalski
Kurzbeschreibung	Research colloquium				
401-5110-00L	Number Theory Seminar		0 KP	1K	G. Wüstholtz, Ö. Imamoglu, E. Kowalski, R. Pink
Kurzbeschreibung	Research colloquium				
401-5530-00L	Geometry Seminar		0 KP	1K	V. Schroeder, M. Burger, M. Einsiedler, A. Iozzi, U. Lang
Kurzbeschreibung	Research colloquium				
401-5350-00L	Analysis Seminar		0 KP	1K	M. Struwe, N. Hungerbühler, T. Kappeler, T. Rivière, D. A. Salamon
Kurzbeschreibung	Research colloquium				
401-5580-00L	Symplectic Geometry Seminar		0 KP	2K	D. A. Salamon, P. Biran
Kurzbeschreibung	Research colloquium				
401-5650-00L	Colloquium in Applied and Numerical Mathematics		0 KP	2K	C. Schwab, R. Hiptmair, R. Jeltsch, U. Kirchner, D. Kressner, S. Mishra, K. Nipp
Kurzbeschreibung	Research colloquium				
401-5330-00L	Talks in Mathematical Physics		0 KP	1K	A. Cattaneo, G. Felder, J. Fröhlich, G. M. Graf, H. Knörrer
Kurzbeschreibung	Research colloquium				
401-5600-00L	Seminar on Stochastic Processes		0 KP	1K	A.-S. Sznitman, A. Barbour, E. Bolthausen, J. Cerny, A. Nikeghbali, M. Schweizer
Kurzbeschreibung	Research colloquium				
401-5620-00L	Research Seminar on Statistics		0 KP	2K	H. R. Künsch, L. Held, M. H. Maathuis, S. van de Geer
Kurzbeschreibung	Research colloquium				
401-5910-00L	Talks in Financial and Insurance Mathematics		0 KP	1K	P. Embrechts, M. Schweizer, M. Soner, J. Teichmann, M. V. Wüthrich
Kurzbeschreibung	Research colloquium				
Inhalt	Regular research talks on various topics in mathematical finance and actuarial mathematics				
401-5900-00L	Optimization and Applications		0 KP	2K	H.-J. Lüthi, B. Gärtner, D. Klatte, J. Lygeros, J. Mayer, M. Morari, K. Schmedders, R. Weismantel
Kurzbeschreibung	Lectures on current topics in optimization				
Lernziel	Expose graduate students to ongoing research activities (including applications) in the domain of optimization.				
Inhalt	This seminar is a forum for researchers interested in optimization theory and its applications. Speakers, invited from both academic and non-academic institutions, are expected to stimulate discussions on theoretical and applied aspects of optimization and related subjects. Of our main interest are efficient (or practical) algorithms for continuous and discrete optimization problems, complexity analysis of algorithms and associated decision problems, approximation algorithms, mathematical modeling and solution procedures for real-world optimization problems in science, engineering, industries, public sectors etc.				

► Departement Materialwissenschaft

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
327-0797-00L	Materials Science Colloquium	Dr	0 KP	2K	M. Niederberger, L. J. Gauckler, J. F. Löffler, H. C. Öttinger, A. D. Schlüter, P. Smith, N. Spencer, R. Spolenak, W. Steurer, A. R. Studart, V. Vogel
Kurzbeschreibung	The Materials Science Colloquium provides an overview of key research areas pursued in the broad field of Materials Science.				
Lernziel	The students get familiar with the various research directions in the Department of Materials at ETH, and also gain an overview of current research topics in an international context.				
Inhalt	The Materials Science Colloquium covers all aspects of Materials Science, including synthesis, characterization, processing and applications of organic and inorganic materials. Internal (from ETH) and external invited speakers with different academic and industrial backgrounds present their research topics and thus provide a unique opportunity to get an overview of state-of-the-art research in Materials Science. The lecturers and the topics vary from semester to semester.				
Skript	There is no script.				
Literatur	There is no additional literature.				
327-0710-00L	Polymerphysik	Dr	0 KP	2S	H. C. Öttinger
Kurzbeschreibung	Gruppenseminar in Polymerphysik				
Lernziel	Vertiefte Aus- und Weiterbildung, insbesondere von Doktoranden, auf dem Gebiet der Polymerphysik				
Inhalt	Vorstellung und Diskussion neuester Forschungsarbeiten von Mitgliedern der Gruppe Polymerphysik und auswärtigen Vortragenden				
Skript	Kein Skript				

Voraussetzungen / Lose Vortragsreihe (siehe Ankündigungen)
Besonderes

327-0711-00L	Materialwissenschaft für Fortgeschrittene	Dr	0 KP	2S	J. F. Löffler
Kurzbeschreibung	Seminar für Doktoranden und Forschende im Bereich Metallphysik und -technologie.				
Lernziel	Vertiefte Ausbildung von Forschern auf dem Gebiet metallischer Werkstoffe.				
Inhalt	Vorstellung und Diskussion neuester Forschungsarbeiten betreffend wissenschaftliche Grundlagen und Entwicklung metallischer Werkstoffe.				
Voraussetzungen / Besonderes	- Voraussetzungen: Eigene wissenschaftliche Arbeiten. - Vorträge sind normalerweise in Englisch.				
327-0712-00L	Nanometallurgie	Dr	0 KP	2S	R. Spolenak
Kurzbeschreibung	Seminar für Doktoranden und Forschende im Bereich Nanometallurgie.				
Lernziel	Vertiefte Ausbildung von Forschenden auf dem Gebiet der Nanometallurgie				
327-0713-00L	High Temperature Materials for Advanced Energy Applications	Dr	2 KP	2S	W. Hoffelner
Kurzbeschreibung	Semesterprogramm: Hochtemperatur-Werkstoffe für zukünftige Gas/Dampfturbinen, für Anlagen der Kohlevergasung, Solarwärme, Wasserstoffherzeugung, Fission (Generation IV) und Fusion werden behandelt. Im Vordergrund stehen Werkstoffwahl, Belastungen, Werkstoffschädigung und Quantifizierung der Schädigung (Werkstoffprüfung, Werkstoffanalyse, Werkstoffmodellierung).				
Lernziel	Die Teilnehmenden sollen folgende Themen kennenlernen: - Werkstoffprobleme der wesentlichsten modernen und zukünftigen Energieanlagen, die bei hohen Temperature arbeiten. - Typische Betriebsbelastungen und sich daraus ergebende Werkstoffschädigung. - Die wichtigsten Hochtemperaturwerkstoffe für strukturelle Anwendungen. - Moderne Methoden der Werkstoffforschung zur Lebensdaueranalyse und Zustandsbestimmung				
327-0719-00L	Actual Problems in Bioengineering	Dr	0 KP	2S	H. Hall-Bozic, F. E. Weber
Kurzbeschreibung	The class is dedicated to elucidate recent topics in Bioengineering, Biomaterials and molecular Medicine. The main topics are bone-cartilage and nerve- regeneration; in addition angiogenesis is a key issue. Different research strategies and techniques are discussed and evaluated during the class.				
Lernziel	The class offers the possibility to enjoy a variety of research areas in Bioengineering, Biomaterials and molecular Medicine. It gives insight into research concepts and technical aspects that are discussed thoroughly. The aim of the class is to enable graduate students to develop their own research plans and strategies, and to learn to think about their own projects in a problem oriented manner. Moreover the participants are encouraged to discuss topics that are presented by their co-workers. By doing so, this discussion should provide a forum where hands-on research problems are solved.				
Inhalt	This class is dedicated to Masters- and PhD students with biomedical-, biological- and engineering backgrounds. Each student presents about a burning topic in Bioengineering, Biomaterials or in molecular Medicine that is related to bone- cartilage or nerve-regeneration or that deals with angiogenesis. All participants of the class contribute by oral presentations and, because of their heterogeneous background, enable an interdisciplinary discussion in the presented research area.				
Skript	- No script available. Handouts of the presentations are obtained on demand.				
Literatur	- References are provided from the presenting authors				
Voraussetzungen / Besonderes	The participant receives 1 KP and a grade only when he presents at least once during the course of the seminar.				
327-0731-00L	Ingenieurkeramik	Dr	0 KP	1S	L. J. Gauckler
Kurzbeschreibung	Ausgewählte moderne Forschungsthemen keramischer Werkstoffe				
Lernziel	Ziel ist es, Einblick in aktuelle Forschungsobjekte im Bereich der Ingenieurkeramik und der oxidischen Dünnschichten zu geben und neue Lösungswege durch fachübergreifende Diskussion zu erschliessen. Die Veranstaltung richtet sich an ETH-Angehörige, wie auch an Werkstoffinteressierte aus der Industrie.				
Inhalt	Im Rahmen des Gruppenseminars stellen DiplomandInnen, DoktorandInnen und wissenschaftliche Mitarbeiter der Lehrstühle, wie auch Gastreferenten aus Hochschule und Industrie ihre aktuellen Ergebnisse aus der Forschung vor.				
Skript	Ein Programm kann bei Semesterbeginn bei den Sekretariaten der Professuren für Nicht-metallische Werkstoffe bezogen werden unter: http://www.nonmet.mat.ethz.ch/research/groups/nonmet/education/seminars				
651-0130-00L	Crystallographic Seminar	Dr	0 KP	2S	W. Steurer
Kurzbeschreibung	Diskussion interessanter wissenschaftlicher Themen.				
Lernziel	Kenntnis aktueller kristallographischer Forschungsthemen				

► Departement Physik

Achtung: Die hier angegebene Auswahl an Lehrveranstaltungen ist UNVOLLSTÄNDIG.

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
402-0317-00L	Semiconductor Materials: Fundamentals, Technology and Applications (Part 1)		6 KP	2V+1U	S. Schön, W. Wegscheider
Kurzbeschreibung	This course gives an introduction into the fundamentals of semiconductor materials. The main focus is on state-of-the-art fabrication and characterization methods. The course will be continued in the spring term with a focus on applications.				
Lernziel	Basic knowledge of semiconductor physics and technology. Application of this knowledge for state-of-the-art semiconductor device processing				
Inhalt	see webpage				
402-0535-00L	Magnetism I: From the Atom to the Solid State		6 KP	2V+1U	D. Pescia, A. Vindigni
Kurzbeschreibung	Atomic paramagnetism and diamagnetism, intra- and inter-atomic exchange, RKKY exchange interaction, Stoner model, the mean field approximation, spin waves, mean field approximation, competing interactions, spin orbit coupling, domains, domain walls.				
Lernziel	This lecture is intended as an introduction to Magnetism and forms the basis for the lecture on magnetism by R. Allenspach of IBM Zurich, which will treat the applications of magnetism to modern technology. Here is a preliminary and not complete list of subjects which will be dealt with in the present lecture: Non-existence of magnetism in classical physics, quantum mechanical origin of paramagnetism and diamagnetism in atoms, quantum mechanical treatment of intra- and inter-atomic exchange, the RKKY exchange interaction, the Stoner model of band ferromagnetism, the mean field approximation of the Heisenberg Hamiltonian, spin waves, competition between quantum mechanical exchange and dipolar interaction, the role of spin orbit coupling, (domains, domain walls).				
Skript	A manuscript is made available.				
402-0767-00L	Neutrino Physics		6 KP	2V+1U	A. Rubbia

Kurzbeschreibung	Theoretical basis and selected experiments to determine the properties of neutrinos and their interactions (mass, spin, helicity, chirality, oscillations, interaction with leptons and quarks).			
Lernziel	Introduction to the physics of neutrinos with special consideration of phenomena connected with neutrino masses.			
Skript	Script			
Literatur	B. Kayser, F. Gibrat-Debu and F. Perrier, The Physics of Massive Neutrinos, World Scientific Lecture Notes in Physics, Vol. 25, 1989, and newer publications. N. Schmitz, Neutrino Physik, Teubner-Studienbücher Physik, 1997.			
402-0595-00L	Semiconductor Nanostructures	6 KP	2V+1U	T. M. Ihn
Kurzbeschreibung	Die Grundlagen der Halbleiternanostrukturen werden besprochen, z.B. Materialherstellung, Bandstrukturen, 'bandgap engineering' und Dotierung, Feldeffekttransistoren. Aufbauend auf zweidimensionale Elektronengase wird dann die Physik der gängigen Halbleiternanostrukturen, d.h. Quantenpunktkontakte, Aharonov-Bohm Ringe und Quantendots, besprochen.			
Lernziel	Ziel der Vorlesung ist das Verständnis von fünf Schlüsselphänomenen des Elektronentransports in Halbleiter-Nanostrukturen. Dazu zählen 1. der ganzzahlige und gebrochenzahlige Quantenhalleffekt 2. die Quantisierung des Leitwerts in Quantenpunktkontakten 3. der Aharonov-Bohm Effekt und verwante Interferenzphänomene 4. resonantes Tunneln 5. der Coulomb-Blockade Effekt in Quantendots			
Inhalt	1. Einführung und Überblick 2. Halbleiterkristalle: Herstellung und Bandstrukturen 3. k,p-Theorie, Elektronendynamik in der Näherung der effektiven Masse 4. Envelope Funktionen, Näherung der effektiven Masse, Heterostrukturen und 'band engineering' 5. Herstellung von Nanostrukturen 6. Elektrostatik und Quantenmechanik von Halbleiternanostrukturen 7. Heterostrukturen und zweidimensionale Elektronengase 8. Drude Transport 9. Elektronentransport in Quantenpunktkontakten; Landauer-Büttiker Beschreibung 10. Ballistische Transportexperimente 11. Interferenzeffekte in Aharonov-Bohm Ringen und verwandte Phänomene 12. Elektron im Magnetfeld, Shubnikov-de Haas Effekt 13. Ganzzahliger Quantenhalleffekt 14. Quantendots, Coulombblockade			
Skript	T. Ihn, Semiconductor Nanostructures, Quantum States and Electronic Transport, Oxford University Press, 2010.			
Literatur	Neben dem Vorlesungsskript können folgende Bücher empfohlen werden: 1. J. H. Davies: The Physics of Low-Dimensional Semiconductors, Cambridge University Press (1998) 2. S. Datta: Electronic Transport in Mesoscopic Systems, Cambridge University Press (1997) 3. D. Ferry: Transport in Nanostructures, Cambridge University Press (1997) 4. T. M. Heinzel: Mesoscopic Electronics in Solid State Nanostructures: an Introduction, Wiley-VCH (2003) 5. Beenakker, van Houten: Quantum Transport in Semiconductor Nanostructures, in: Semiconductor Heterostructures and Nanostructures, Academic Press (1991) 6. Y. Imry: Introduction to Mesoscopic Physics, Oxford University Press (1997)			
Voraussetzungen / Besonderes	Die Vorlesung richtet sich an alle Physikstudenten nach dem Vordiplom, bzw. nach dem Bachelorabschluss. Grundlagen in der Festkörperphysik sind von Vorteil, ambitionierte Studenten im fünften Semester können der Vorlesung aber auch folgen. Die Vorlesung eignet sich auch für das Doktoratsstudium. Auf Wunsch kann der Kurs auch auf Englisch gehalten werden.			
402-0859-60L	Open Systems	4 KP	2V	J. Fröhlich
Inhalt	Einführung in die Nichtgleichgewichts-Statistische Mechanik und Quantenmechanik der Experimente			
402-0577-00L	Quantum Systems for Information Technology	8 KP	2V+2U	A. Wallraff
Kurzbeschreibung	Introduction to experimental quantum information processing (QIP). Quantum bits. Coherent Control. Quantum Measurement. Decoherence. Microscopic and macroscopic quantum systems. Nuclear magnetic resonance (NMR) in molecules and solids. Ions and neutral atoms in electromagnetic traps. Charges and spins in quantum dots. Charges and flux quanta in superconducting circuits. Novel hybrid systems.			
Lernziel	In recent years the realm of quantum mechanics has entered the domain of information technology. Enormous progress in the physical sciences and in engineering and technology has allowed us to envisage building novel types of information processors based on the concepts of quantum physics. In these processors information is stored in the quantum state of physical systems forming quantum bits (qubits). The interaction between qubits is controlled and the resulting states are read out on the level of single quanta in order to process information. Realizing such challenging tasks may allow constructing an information processor much more powerful than a classical computer. The aim of this class is to give a thorough introduction to physical implementations pursued in current research for realizing quantum information processors. The field of quantum information science is one of the fastest growing and most active domains of research in modern physics.			
Inhalt	A syllabus will be provided on the class web server at the beginning of the term (see section 'Besonderes'/Notice').			
Skript	Electronically available lecture notes will be published on the class web server (see section 'Besonderes'/Notice').			
Literatur	Quantum computation and quantum information / Michael A. Nielsen & Isaac L. Chuang. Reprinted. Cambridge : Cambridge University Press ; 2001.. 676 p. : ill. [004153791]. Additional literature and reading material will be provided on the class web server (see section 'Besonderes'/Notice').			
Voraussetzungen / Besonderes	The class will be taught in English language. Basic knowledge of quantum mechanics is required, prior knowledge in atomic physics, quantum electronics, and solid state physics is advantageous. More information on this class can be found on the web site: http://www.solid.phys.ethz.ch/wallraff/content/courses/QSIT09			
402-0853-60L	Simulation of Quantum Many Body Problems II	6 KP	2V+1U	M. Troyer, T. C. Schulthess, P. Werner
402-0845-60L	Quantum Field Theory III	6 KP	2V+1U	C. Anastasiou, G. Panico, D. Wyler
Kurzbeschreibung	This course contains a comprehensive introduction to supersymmetry in quantum field theories.			

Inhalt	This course contains a comprehensive introduction to supersymmetry in quantum field theories. The lectures cover most of the relevant theoretical aspects of the subject, starting from the discussion of the supersymmetry algebra and its representations, to arrive, after the presentation of the superfield formalism, to the construction of supersymmetric field theories and of the supersymmetric version of gauge invariance. The mechanisms of supersymmetry breaking are presented, as well as some more phenomenologically-oriented topics, including the supersymmetric version of the Standard Model. Advanced topics, such as supergravity, are also briefly covered. Topics: - Introduction to supersymmetry - Supersymmetry algebra - Representations of the supersymmetry algebra - Superspace and superfields - Supersymmetric field theories - Supersymmetric gauge theories - Supersymmetry breaking - The Minimal supersymmetric Standard Model - Introduction to Supergravity			
Literatur	J. Wess and J. Bagger, "Supersymmetry and supergravity". P. C. West, "Introduction to supersymmetry and supergravity". J. Terning, "Modern supersymmetry: Dynamics and duality". S. Weinberg, "The quantum theory of fields. Vol. 3: Supersymmetry".			
402-0857-60L	Impurity Models and Dynamical Mean Field Theory	6 KP	2V+1U	P. Werner
Kurzbeschreibung	The development of dynamical mean field theory has shown that quantum impurity models may be viewed as auxiliary problems whose solution yields important information on the properties of interacting lattice models. We will discuss numerical and semi-analytical techniques which can be used to compute the equilibrium and nonequilibrium properties of quantum impurity and (within DMFT) lattice models.			
Lernziel	Learn some state-of-the-art methods used in theoretical investigations of correlated electron systems.			
402-0887-60L	Phenomenology of Superconductors	6 KP	2V+1U	V. Geshkenbein
Kurzbeschreibung	The Ginzburg-Landau theory. Two types of superconductors. Intermediate state of the type I superconductors. Type II superconductors. Abrikosov theory. Fluctuations in superconductors. Flux line lattice melting. Vortex dynamics. Pinning and creep. Josephson effects. Superconducting Quantum Interferometer Devices (SQUID).			
Lernziel	The Ginzburg-Landau theory. Two types of superconductors. Intermediate state of the type I superconductors. Type II superconductors. Abrikosov theory. Vortices in anisotropic and layered superconductors. Elastic properties of the vortex lattice. Fluctuations in superconductors. Flux line lattice melting. Vortex dynamics. Pinning and creep. Magnetic phase diagram of high temperature superconductors. Josephson effects. Superconducting Quantum Interferometer Devices (SQUID).			
Literatur	M. Tinkham, Introduction to Superconductivity A. Abrikosov, Fundamentals of the Theory of Metals			
402-0791-00L	Introductory Course in Neuroscience I ■	2 KP	2V	J.-M. Fritschy, W. Knecht
Kurzbeschreibung	The course gives an introduction to the development and anatomical structure of nervous systems. Furthermore, it discusses the basics of cellular neurophysiology and neuropharmacology. Finally, the nervous system is described on a system level with a particular emphasis on the visual system.			
Inhalt	1-2) Anatomy 3-4) Neurogenesis and differentiation 5-6) Axon guidance, synaptogenesis 7-8) Electrophysiology 9) Neuronal stem cells 10) Proteomics in Neuroscience 11) Visual system, cortex 12-13) Neuroinformatics 14) Neuronal networks in vivo			
Voraussetzungen / Besonderes	Für Doktorierende des Zentrums für Neurowissenschaften Zürich. Nicht für Master-Studierende geeignet.			
402-0795-00L	Advanced Course in Neurobiology I ■	2 KP	2V	J.-M. Fritschy, U. Gerber
Kurzbeschreibung	The goal of this Advanced Course in Neurobiology is to provide students with a broader knowledge in several important areas of neurobiology. The course consists of four parts: Part I deals with various topics in developmental neurobiology. Part II is devoted to aspects of signal transduction. Part III focuses on synaptic transmission. Part IV gives deeper insights into systems neuroscience.			
Lernziel	This credit point course is designed for doctoral students who have successfully completed the Introductory Course in Neuroscience at the Neuroscience Center Zürich. The goal is to provide students with a broader and deeper knowledge in several important areas of neurobiology.			
Voraussetzungen / Besonderes	Für Doktorierende des Zentrums für Neurowissenschaften Zürich. Nicht für Master-Studierende geeignet.			
402-0797-00L	Advanced Course in Neurobiology III ■	2 KP	2V	J.-M. Fritschy, U. Gerber
Kurzbeschreibung	The goal of this Advanced Course in Neurobiology is to provide students with a broader knowledge in several important areas of neurobiology. The course consists of four parts: Part I deals with various topics in developmental neurobiology. Part II is devoted to aspects of signal transduction. Part III focuses on synaptic transmission. Part IV gives deeper insights into systems neuroscience.			
Lernziel	This credit point course is designed for doctoral students who have successfully completed the Introductory Course in Neuroscience at the Neuroscience Center Zürich. The goal is to provide students with a broader and deeper knowledge in several important areas of neurobiology.			
Voraussetzungen / Besonderes	Für Doktorierende des Zentrums für Neurowissenschaften Zürich. Nicht für Master-Studierende geeignet.			
402-0620-00L	Aktuelle Themen aus der Beschleunigermassenspektrometrie und deren Anwendungen	0 KP	1S	H.-A. Synal, J. Beer, S. Willett
Kurzbeschreibung	Das Seminar richtet sich an alle Studierenden und Doktorierenden, die im Rahmen ihrer Ausbildung mit Datierungsmethoden zu tun haben, die auf den Anwendungen langlebiger natürlicher Radionuklide beruhen. Es werden die Grundlagen der Methodik, die neuesten Entwicklungen und spezielle Beispiele aus dem breiten Anwendungsspektrum diskutiert.			
402-0935-00L	Neue und elementare Physik für die Lehre	4 KP	2V+1U	C. Helm
Kurzbeschreibung	Die Vorlesung liefert für ausgewählte Themen der Elementarphysik an der Mittelschule, die eine besondere fachliche Herausforderung für die Lehrkraft darstellen können, Hintergrundwissen auf Hochschulniveau. Zudem werden moderne oder wenig bekannte Themen der Physik vorgestellt und Anregungen gegeben, wie diese in die zukünftige Lehrtätigkeit einbezogen werden können.			

Lernziel	Die Teilnehmer sollen befähigt und motiviert werden, schwierigere Inhalte des Physikunterrichts an Mittelschulen und vergleichbaren Bildungseinrichtungen genau zu analysieren und neue physikalische Themen zu erschliessen, um Physik in ihrer Lehre in der vollen Breite und Tiefe vertreten zu können.
Inhalt	Ausgewählte Themen der Physik, siehe www.fachdidaktik.physik.ethz.ch/vorlesungen/VorlesungElementareNeuePhysik
Skript	Siehe www.fachdidaktik.physik.ethz.ch/vorlesungen/VorlesungElementareNeuePhysik
Literatur	Siehe www.fachdidaktik.physik.ethz.ch/vorlesungen/VorlesungElementareNeuePhysik
Voraussetzungen / Besonderes	Die Veranstaltung setzt keinen vorherigen Besuch von erziehungswissenschaftlichen oder fachdidaktischen Veranstaltungen voraus. Zu den Themen der Vorlesung können mentorierte Arbeiten im Lehrdiplom/DZ-Studiengang vereinbart werden.

► Departement Umweltwissenschaften

►► Atmosphäre und Klima

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
402-0572-00L	Aerosols I: Physical and Chemical Principles	Dr	4 KP	2V+1U	C. Marcolli, U. Baltensperger, H. Burtscher
Kurzbeschreibung	Im Kurs Aerosole I werden Grundlagen der Aerosolphysik- und Chemie vermittelt. Spezifische Eigenschaften kleiner Teilchen, Bedeutung von Aerosolen in der Atmosphäre und in anderen Bereichen werden behandelt.				
Lernziel	Vermittlung von Grundlagen der Aerosolphysik und -chemie und spezifischer Eigenschaften kleiner Teilchen, Bedeutung von Aerosolen in der Atmosphäre und in anderen Bereichen.				
Inhalt	Physikalische und chemische Eigenschaften von Aerosolen, Aerosoldynamik (Diffusion, Koagulation), optische Eigenschaften (Lichtstreuung, -absorption), Kleinteilcheneffekte, Verfahren zur Erzeugung von Aerosolen sowie ihrer physikalischen und chemischen Charakterisierung.				
Skript	Es werden Beilagen abgegeben				
Literatur	<ul style="list-style-type: none"> - Willeke K. and Baron P. A. (eds), Aerosol Measurement, Van Nostrand Reinhold, New York, 1993. - Hinds W. C., Aerosol Technology, John Wiley & Sons, New York, 1982. - Colbeck I. (ed.) Physical and Chemical Properties of Aerosols, Blackie Academic & Professional, London, 1998. 				
701-1253-00L	Analysis of Climate and Weather Data	Dr	3 KP	2G	C. Frei
Kurzbeschreibung	Observation networks and numerical climate and forecasting models deliver large primary datasets. The use of this data in practice and in research requires specific techniques of statistical data analysis. This lecture introduces a range of frequently used techniques, and enables students to apply them and to properly interpret their results.				
Lernziel	Observation networks and numerical climate and forecasting models deliver large primary datasets. The use of this data in practice and in research requires specific techniques of statistical data analysis. This lecture introduces a range of frequently used techniques, and enables students to apply them and to properly interpret their results.				
Inhalt	Introduction into the theoretical background and the practical application of methods of data analysis in meteorology and climatology.				
	Topics: exploratory methods, hypothesis tests, analysis of climate trends, measuring the skill of climate and forecasting models, analysis of extreme events, principal component analysis and field-field correlation techniques.				
	The lecture also provides an introduction into R, a programming language and graphics tool, which is frequently used for data analysis in meteorology and climatology. During hands-on computer exercises the student will become familiar with the practical application of the methods.				
Skript	Documentation and supporting material include: <ul style="list-style-type: none"> - documented view graphs used during the lecture - exercise sets and solutions - R-packages with software and example datasets for exercise sessions 				
Literatur	All material is made available via lecture web-page. Suggested literature: <ul style="list-style-type: none"> - Wilks D.S., 2005: Statistical Methods in the Atmospheric Science. (2nd edition). International Geophysical Series, Academic Press Inc. (London) - Coles S., 2001: An introduction to statistical modeling of extreme values. Springer, London. 208 pp. 				
Voraussetzungen / Besonderes	Prerequisites: Atmosphäre, Mathematik IV: Statistik, Anwendungsnahes Programmieren.				
701-1235-00L	Cloud Microphysics	Dr	4 KP	2V+1U	B. Sierau, Z. H. A. Kanji
Kurzbeschreibung	The students will gain insights in the microphysical details of cloud and precipitation formation, as well as the importance of aerosols as cloud condensation and ice nuclei.				
Lernziel	The students will gain insights in the microphysical details of cloud and precipitation formation, as well as the importance of aerosols as cloud condensation and ice nuclei and, thus, for climate.				
Inhalt	Microstructure of clouds and precipitation, aerosol activation to form cloud droplets, ice crystal nucleation (homogeneous freezing of supercooled aerosol and heterogeneous freezing), precipitation formation				
Skript	Powerpoint slides will be made available				
Literatur	Pruppacher and Klett, Microphysics of Clouds and Precipitation, Kluwer Academic Publishers, 1997				
Voraussetzungen / Besonderes	At least one introductory course in Atmospheric Science or Instructor's consent.				
701-1221-00L	Dynamics of Large-Scale Atmospheric Flow	Dr	4 KP	2V+1U	H. Wernli, M. Croci-Maspoli
Kurzbeschreibung	Dynamische Synoptische Meteorologie				
Lernziel	Verständnis für dynamische Prozesse in der Atmosphäre sowie deren mathematisch-physikalische Formulierung.				
Inhalt	Die Atmosphärenphysik II behandelt vor allem die dynamischen Prozesse in der Erdatmosphäre. Diskutiert werden die Bewegungsgesetze der Atmosphäre und die Dynamik und Wechselwirkungen von synoptischen Systemen - also den wetterbestimmenden Hoch- und Tiefdruckgebieten. Mathematische Grundlage hierfür ist insbesondere die Theorie der quasi-geostrophischen Bewegung, die im Rahmen der Vorlesung hergeleitet und interpretiert wird.				
Skript	Dynamics of large-scale atmospheric flow				
Literatur	<ul style="list-style-type: none"> - Holton J.R., An introduction to Dynamic Meteorology. Academic Press, fourth edition 2004, - Pichler H., Dynamik der Atmosphäre, Bibliographisches Institut, 456 pp. 1997 				
Voraussetzungen / Besonderes	Voraussetzungen: Physik I, II, Umwelt Fluiddynamik				

701-1251-00L	Land-Climate Interactions	Dr	3 KP	2G	S. Seneviratne
Kurzbeschreibung	The purpose of this course is to provide fundamental background on the role of land surface processes (vegetation, soil moisture dynamics, land energy and water balances) for the climate system. The course consists of 2 contact hours per week, including 2 computer exercises.				
Lernziel	The students can understand the role of land processes and associated feedbacks for the climate system.				
Skript	Powerpoint slides will be made available				
Voraussetzungen / Besonderes	Prerequisites: Introductory lectures in atmospheric and climate science Atmospheric physics -> http://www.vvz.ethz.ch/Vorlesungsverzeichnis/lerneinheitPre.do?lerneinheitId=61924&semkez=2009W&lang=en and/or Climate systems -> http://www.vvz.ethz.ch/Vorlesungsverzeichnis/lerneinheitPre.do?lerneinheitId=57794&semkez=2009S&lang=en				
701-1237-00L	Solar Ultraviolet Radiation	Dr	1 KP	1V	J. Gröbner
Kurzbeschreibung	Diese Vorlesung gibt einen Einblick in das Thema solar ultraviolette Strahlung und ihre Effekte auf die Atmosphäre und den Menschen. Die Vorlesung wird sowohl die Modellierung als auch die Messung von solarer UV Strahlung behandeln. Ein Schwerpunkt der Vorlesung wird auf die Messung von solarer UV Strahlung mittels verschiedenen Instrumenten gelegt (Filterradiometer und Spektorradiometer).				
Lernziel	Diese Vorlesung wird dem Zuhörer einen Einblick in die Thematik solare UV Strahlung geben, und dessen Interaktion zwischen der Atmosphäre und der Biosphäre im detailliert beschreiben.				

Inhalt	<p>1) Einführung in die Problematik Motivation Begriffe (UV-C, UV-B, UV-A,...) Einfluss der UV Strahlung auf Biosphäre (Mensch, Tier, Pflanzen) Positive und schädliche Effekte Wirkungsspektrum, Konzept, Beispiele UVIndex</p> <p>2) Geschichtlicher Rückblick Rayleigh - Himmelsblau 1907: Dorno, PMOD 1970: Bener, PMOD 1980: Berger, Erythemat sunburn meter 1990- : State of the Art</p> <p>3) Extraterrestrische UV Strahlung Spektrum Energieverteilung Variabilität (Spektral, zeitlich, relativ zu Totalstrahlung) Satellitenmessungen, Übersicht</p> <p>4) Einfluss der Atmosphäre auf die solare UV Strahlung Atmosphärenaufbau Beeinflussende Parameter (Ozon, Wolken, ...) Ozon, Stratosphärisches versus troposphärisches Geschichte: Ozondepletion, Polare Ozonlöcher und Einfluss auf die UV Strahlung Wolken Aerosole Rayleighstreuung Trends (Ozon, Wolken, Aerosole) Radiation Amplification Factor (RAF)</p> <p>5-6) Strahlungstransfer Strahlungstransfergleichung Modellierung, DISORT libRadtran, TUV, FASTRT Parameter Sensitivitätsstudien Vergleiche mit Messungen 3-D Modellierung (MYSTIC) Beer-Lambert Gesetz</p> <p>7) Strahlungsmessungen Instrumente zur Strahlungsmessung Messgrößen: Irradiance (global, direct, diffus), radiance, aktinischer Fluss Horizontale und geneigte Flächen Generelle Problematik: Freiluftmessungen... Qualitätssicherung</p> <p>8) Solare UV Strahlungsmessungen Problematik: Dynamik, Spektrale Variabilität, Alterung Stabilität Spezifische Instrumente: Filtrerradiometer, Spektorradiometer, Dosimetrie Übersicht Aufbau und Verwendung</p> <p>9-10) Solare UV Strahlungsmessgeräte Spektorradiometer, Filtrerradiometer (Breit und schmalbandig) Charakterisierung Kalibriermethoden (Im Labor, im Feld) Qualitätssicherung, Messkampagnen</p> <p>11-12) Auswerteverfahren Atmosphärische Parameter aus Strahlungsmessungen Ozon, SO₂ Albedo (Effektiv versus Lokal) Aerosol Parameter (AOD, SSA, g, Teilchenverteilungen) Zusammenspiel Messungen - Modellierung Aktinische UV-Strahlungsflüsse und Bestimmung von atmosphärischen Photolysefrequenzen</p> <p>13) UV Klimatologie Trends UV Klimatologie durch Messnetze UV Klimatologie durch Satellitenmessungen am Beispiel von TOMS Modellierung am Beispiel Meteosat-JRC UV Rekonstruktionen</p> <p>14) Aktuelle Forschungen Internationale Projekte, Stand der Forschung</p>
--------	--

701-1233-00L	Stratospheric Chemistry	Dr	4 KP	2V+1U	T. Peter
Kurzbeschreibung	Thermodynamische und kinetische Grundlagen: bi- und termolekulare Reaktionen, Photodissoziation. Chemisches Familienkonzept. Chapman-Chemie. Radikalreaktionen der Sauerstoffspezies mit Stickoxiden, aktiven Halogenen und ungeradem Wasserstoff. Ozonabbauzyklen. Methanabbau und Ozonproduktion der unteren Stratosphäre. Heterogene Chemie auf dem Hintergrundaerosol. Chemie und Dynamik des Ozonlochs.				
Lernziel	Die Vorlesung vermittelt einen Ueberblick über die vielfältigen Reaktionen, die in der Gasphase, in stratosphärischen Aerosoltröpfchen und polaren Wolkenteilchen ablaufen. Dabei steht die Chemie des stratosphärischen Ozons und deren Beeinflussung durch natürliche und anthropogene Effekte im Mittelpunkt, besonders der interkontinentale Flugverkehr und die durch FCKW verursachte Ozonzerstörung in den mittleren Breiten und in den Polregionen sowie Kopplungen mit dem Treibhauseffekt.				

Inhalt	Kurze Darstellung der thermodynamischen und kinetischen Grundlagen chemischer Reaktionen: bi- und termolekulare Reaktionen, Photodissoziation. Vorstellung des chemischen Familienkonzepts: aktive Spezies, deren Quellgase und Reservoirgase. Detaillierte Betrachtung der reinen Sauerstofffamilie (ungerader Sauerstoff) gemäss der Chapman-Chemie. Radikalreaktionen der Sauerstoffspezies mit Stickoxiden, aktiven Halogenen (Chlor und Brom) und ungeradem Wasserstoff. Ozonabbauzyklen. Methanabbau und Ozonproduktion in der unteren Stratosphäre (Photosmog-Reaktionen). Heterogene Chemie auf dem Hintergrundaerosol und deren Bedeutung für hohen Flugverkehr. Chemie und Dynamik des Ozonlochs: Bildung polarer stratosphärischer Wolken und Chloraktivierung.
Skript	Unterlagen werden in den Vorlesungsstunden ausgeteilt.
Literatur	- Basseur, G. und S. Solomon, Aeronomy of the Middle Atmosphere, Kluwer Academic Publishers, 3rd Rev edition (December 30, 2005). - John H. Seinfeld and Spyros N. Pandis, Atmospheric Chemistry and Physics: From Air Pollution to Climate Change, Wiley, New York, 1998. - WMO, Scientific Assessment of Ozone Depletion: 2002, Report No.47, Geneva, 2003.
Voraussetzungen / Besonderes	Voraussetzungen: Grundlagen in physikalischer Chemie sind notwendig, und ein Überblick äquivalent zu der Bachelor-Vorlesung "Atmosphärenchemie" (LV 701-0471-01) werden erwartet. Die Vorlesung 701-1233-00 V beginnt in der ersten Semesterwoche. Die Uebungen 701-1233-00 U erst in der zweiten Semesterwoche.

701-1211-01L **Master Seminar: Atmosphere and Climate 1** **Dr** **3 KP** **2S** **E. M. Fischer, P. Pall, M. A. Wüest**

Kurzbeschreibung In this seminar, the process of writing a scientific proposal will be introduced. The essential elements of a proposal, including the peer review process, will be outlined and class exercises will train scientific writing skills. Knowledge exchange between class participants is promoted through the preparation of a master thesis proposal and evaluation of each other's work.

Lernziel Training scientific writing skills.

Inhalt In this seminar, the process of writing a scientific proposal will be introduced. The essential elements of a proposal, including the peer review process, will be outlined and class exercises will train scientific writing skills. Knowledge exchange between class participants is promoted through the preparation of a master thesis proposal and evaluation of each other's work.

**Voraussetzungen /
Besonderes** Attendance is mandatory.

651-4095-01L **Colloquium Atmosphere and Climate 1** **Dr** **1 KP** **1K** **T. Peter, H. Blatter, E. M. Fischer, N. Gruber, U. Lohmann, C. Schär, S. Seneviratne, J. Stähelin**

Kurzbeschreibung The colloquium is a series of scientific talks by prominent invited speakers assembling interested students and researchers from around Zürich. Students take part of the scientific discussions.

Lernziel The students are exposed to different atmospheric science topics and learn how to take part in scientific discussions.

►► Biogeochemie und Schadstoffdynamik

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

701-0534-00L **Chemical Kinetics in Terrestrial and Aquatic Systems** **Dr** **1 KP** **2G**

Lernziel Introduction in mechanisms of kinetically controlled processes in terrestrial and aquatic systems and their quantitative treatment

Inhalt Theory of reaction kinetics. Derivation of rate laws. Evaluation of experimental data. Estimation of reaction rates from field observation. Mechanisms of kinetically controlled processes such as: reactions in the aquatic phase (complexation, redox processes); mineral surface reactions (adsorption, dissolution, precipitation, redox processes); reactions at gas/water interfaces; photochemical reactions; microbial/enzymatic reactions; reactions in stratified environments (soils, sediments).

Skript Distribution during lecture and on a course web-page

Literatur - Chemical Kinetics and Process Dynamics in Aquatic Systems. Patrick L. Brezonik, Lewis Publishers, 1994.
- Kinetic Theory in the Earth Sciences. Antonio C. Lasaga, Princeton University Press, 1998.
- Chemical equilibria and kinetics in soils. Garrison Sposito, Oxford University Press, 1994.
- Aquatic Chemical Kinetics, ed. W. Stumm, Wiley Interscience, 1990.

**Voraussetzungen /
Besonderes** Lecture for advanced and doctoral students. Course language is English. Lecture starts on April 12. 2006.

701-1341-00L **Water Resources and Drinking Water** **Dr** **3 KP** **2G** **U. von Gunten, M. Berg, T. Egli, S. Hug**

Kurzbeschreibung The course covers qualitative (chemistry and microbiology) and quantitative aspects of drinking water from the resource to the tap. Natural processes, anthropogenic pollution, legislation of water resources and drinking water as well as drinking water treatment by unit processes will be discussed for industrialized and developing countries.

Lernziel The goal of this lecture is to give an overview over the whole path of drinking water from the source to the tap and understand the involved physical, chemical and biological processes which determine the drinking water quality.

Inhalt The course covers qualitative (chemistry and microbiology) and quantitative aspects of drinking water from the resource to the tap. The various water resources are discussed as part of the water cycle and the effect that anthropogenic activities such as agriculture, industry, urban water systems etc. might have. Furthermore legislation related to water resources and drinking water will be discussed. The lecture is focussed on industrialized countries with some examples of water problems in the developing world. Finally unit processes for drinking water treatment (filtration, adsorption, oxidation, disinfection etc.) will be discussed.

Skript Handouts will be distributed

Literatur Will be mentioned in handouts

701-1311-00L **Transport and Mixing in Natural Waters** **Dr** **3 KP** **2G** **A. Wüest**

Kurzbeschreibung This course discusses physical transport and mixing processes affecting the behavior of dissolved and particulate compounds in natural waters. Emphasis is on turbulence in stratified waters (oceans, lakes). The interrelation to temporal and spatial distribution of natural constituents is provided. Exercises focus on the interpretation of field data and experiments.

Lernziel - Understand different types of turbulent regimes and their advective and diffusive properties
- Understand the essence of turbulence and its effect on reactive processes and the distribution of constituents (dissolved, particulate) in natural waters
- Interpret and predict temporal and spatial distributions of properties (concentrations) within different natural and artificial water bodies.

Inhalt	- Stratification, exchange processes, Navier-Stokes and KE equation - Reynolds decomposition, small-scale transport, TKE balance - Methods and applications, microstructure, concentration distributions - Surface boundary processes, gravity waves and wind-driven forcing - Convective turbulence and double diffusion - Bottom boundary processes and sediment interaction - Thermocline processes and internal waves - Horizontal and isopycnal processes - Applications and exercises for the different items
Skript	Detailed handouts for every chapter are provided Weekly exercises will be provided.
Literatur	Detailed handouts for every chapter A list of relevant books and papers will be provided
Voraussetzungen / Besonderes	Prerequisites: PAS or Environmental Fluid Dynamics I or equivalent

701-1313-00L	Tracers in Biogeochemistry	Dr	3 KP	2G	B. Wehrli, J. Beer, C. Schubert
Kurzbeschreibung	The course introduces the scientific concepts and typical applications of tracers in biogeochemistry. The course covers stable and radioactive isotopes, geochemical tracers and biomarkers and their application in quantifying biogeochemical processes as well as regional and global cycles. The course provides essential theoretical background for the lab course Stable and radiogenic isotopes				
Lernziel	The course aims at understanding the fractionation of stable isotopes in biogeochemical processes. Students learn to know the origin and decay modes of relevant radiogenic isotopes. They discover the spectrum of possible geochemical tracers and biomarkers, their potential and limitations and get familiar with important applications				
Inhalt	Geogenic and cosmogenic radionuclides (sources, decay chains); stable isotopes in biogeochemistry (natural abundance, fractionation); geochemical tracers for processes such as erosion, productivity, redox fronts; biomarkers for specific microbial processes.				
Skript	handouts will be provided for every chapter				
Literatur	A list of relevant books and papers will be provided				
Voraussetzungen / Besonderes	Students should have a basic knowledge of biogeochemical processes (BSc course on Biogeochemical processes in aquatic systems or equivalent)				
701-1315-00L	Biogeochemistry of Trace Elements	Dr	3 KP	2G	C. Mikutta, A. Voegelin, J. G. Wiederhold
Kurzbeschreibung	The course addresses major biogeochemical processes that drive the cycling of different groups of trace elements (heavy metals, redox-sensitive trace elements, chalcophile elements) in the environment, and the chemical methods that are used to study the behavior of these elements in the geosphere.				
Lernziel	The students gain a detailed understanding of the sources and the cycling of trace elements in the terrestrial and aquatic environment. The interaction of environmentally important trace elements with abiotic and biotic geosphere components as well as their abiotically and biotically driven transformations will be discussed. Relevant methods/techniques to study these processes will be presented.				
Inhalt	The course deals in-depth with the major biogeochemical processes controlling the cycling of different groups of trace elements (heavy metals, redox-sensitive and chalcophile elements) in the environment. Sources and cycling of trace elements as related to interactions with abiotic and biotic geosphere components, and abiotically and biotically driven transformations will be discussed. The techniques most commonly used to study these processes will be presented as well.				
Skript	Selected handouts (lecture notes, literature, exercises) will be distributed during the course.				
Voraussetzungen / Besonderes	Students are expected to be familiar with the concepts of aquatic or soil chemistry covered in the respective classes at the bachelor level. This lecture is a prerequisite for attending the laboratory course "Trace elements laboratory".				
701-1317-00L	Global Biogeochemical Cycles and Climate	Dr	3 KP	3G	N. Gruber, Z. Lachkar
Kurzbeschreibung	The human induced mobilization of organic carbon stored in fossil fuels and its conversion to carbon dioxide has led to atmospheric CO ₂ concentrations that Earth likely hasn't seen for nearly 30 million years. This course aims to investigate the impact of humans on biogeochemical cycles on Earth with a focus on the carbon cycle and its interaction with the physical climate system.				
Lernziel	This course aims to investigate the nature of the interaction between biogeochemical cycles on land and in the ocean with climate and how this interaction has evolved over time and will change in the future. Students are expected to participate actively in the course, which includes the critical reading of the pertinent literature and class presentations.				
Inhalt	Topics discussed include: The anthropogenic perturbation of the global carbon cycle and climate. Response of land and oceanic ecosystems to past and future global changes; Interactions between biogeochemical cycles on land and in the ocean; Biogeochemical processes controlling carbon dioxide and oxygen in the ocean and atmosphere on time-scales from a few years to a few hundred thousand years.				
Skript	Sarmiento & Gruber (2006), Ocean Biogeochemical Dynamics, Princeton University Press. Additional handouts will be provided as needed.				
Literatur	Broecker, W. S. and T. H. Peng (1999), Greenhouse Puzzles, 2nd edition, Eldigio Press, Palisades, NY, 251pp. Sarmiento & Gruber (2006), Ocean Biogeochemical Dynamics, Princeton University Press, 526pp. MacKenzie, F. T. (1999), Global biogeochemical cycles and the physical climate system, Global Change Instruction Program, UCAR, Boulder, CO, 699pp. W. H. Schlesinger (1997), Biogeochemistry: An Analysis of Global Change, Academic Press. Original literature.				
701-0536-00L	Advanced Topics in Environmental Interface Chemistry		1 KP	2G	S. Krämer
Kurzbeschreibung	Interfacial processes and mechanisms by which microorganisms and plants interact with their extracellular environment, particularly with mineral surfaces.				
Inhalt	Topics include: Reactions at mineral surfaces: precipitation, dissolution; redox reactions; photochemistry. Biological surfaces: structure of microbial cell surfaces; adsorption reaction at cell surfaces; structure of plant roots. Microbe / mineral interactions: recognition and chemotaxis; adhesion of microbes at mineral surfaces; enzymatic reactions at the cell/mineral interface; extracellular electron transfer; biomineralization; nutrient acquisition; interactions of nanoparticles with microbes; mineral weathering; microbial effects on contaminant mobility. Plant/mineral interactions: nutrient acquisition; mycorrhizal interactions with mineral surfaces.				
Voraussetzungen / Besonderes	Advanced graduate students (master or PhD)				

►► Ökologie und Evolution

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
701-0263-01L	Evolutionary Ecology of Infectious Disease: Current Topics	Dr	3 KP	2G	B. McDonald , S. Bonhoeffer, R. R. Regös, P. Schmid-Hempel
Kurzbeschreibung	Students of this course will discuss current topics from the field of infectious disease biology. From a list of publications, each student chooses some themes that he/she is going to explain and discuss with all other participants and under supervision. The actual topics will change from year to year corresponding to the progress and new results occurring in the field.				
Lernziel	Advanced course. Lectures and discussions on topics related to parasitism, in particular from an evolutionary point of view.				
Inhalt	Contents are updated each year. General topics are: evolution of virulence, immunity/resistance, host-parasite coevolution, Red Queen processes. These issues are discussed from the perspective of fitness values of traits (adaptation).				
Skript	Some course notes will be handed out during the lectures. Other course notes can be downloaded from a web page announced during the lecture.				
Literatur	To be assigned according to the chosen topic.				
701-1453-00L	Ecological Assessment and Evaluation	Dr	3 KP	3G	F. Knaus , U. Bollens Hunziker
Kurzbeschreibung	The course provides methods and tools for ecological evaluations dealing with nature conservation or landscape planning. It covers census methods, ecological indices and criteria evaluating the biological data and critically appraises objectivity and accuracy of the available methods and tools. Birds and plants are used as main example guiding through different case studies.				
Lernziel	Students will be able to: 1) critically consider biological data books and local, regional, and national inventories; 2) evaluate the validity of ecological criteria used in decision making processes; 3) analyze theoretical and practical processes of biodiversity monitoring programs at various scales; 4) perform an ecological evaluation from the field survey up to the decision making and planning.				
Skript	Powerpoint slides are available on the webpage. Additional documents are handed out as copies.				
Literatur	Basic literature and references are listed on the webpage.				
Voraussetzungen / Besonderes	The course structure changes between lecture parts, seminars and discussions. The didactic atmosphere is intended as working group. Prerequisites for attending this course are skills and knowledge equivalent to those taught in the following ETH courses: - Pflanzen- und Vegetationsökologie - Systematische Botanik - Raum- und Regionalentwicklung - Naturschutz und Stadtökologie				
551-1701-00L	Research Seminar: Ecological Genetics	Dr	2 KP	1S	A. Widmer
Kurzbeschreibung	Im Forschungsseminar werden aktuelle Themen aus der Ökologischen Genetik an Hand neuester Publikationen kritisch diskutiert.				
Lernziel	Unser Ziel ist es, dass die Teilnehmenden einen Einblick in den aktuellen Forschungs- und Wissensstand in Ökologischer Genetik erhalten und lernen neue, wissenschaftliche Publikationen kritisch zu diskutieren und zu würdigen.				
Skript	keines				
Literatur	wird verteilt				
Voraussetzungen / Besonderes	Eine aktive Teilnahme an den Diskussionen ist Voraussetzung für diesen Kurs.				
701-1425-00L	Genetic Diversity: Analysis	Dr.	1 KP	2U	S. Zoller
Kurzbeschreibung	This course provides training for advanced students (master, doctoral or post-doctoral level) in how to analyze genetic data from populations, experiments, field and laboratory. Course is run as a block course. Choice of topic by demand and/or availability of data. The course will cover some programming in Perl and R.				
Lernziel	To learn standard and modern methods of population genetic analysis, and bioinformatics approaches as applicable to the study of genetic diversity.				
Inhalt	THE COURSE IS FULLY BOOKED. SORRY, NO MORE SEATS AVAILABLE. Examples of topics are: expression analysis, microarray data, gene identification, searching databases, marker analyses (SNPs, microsats), Next Gen Sequencing data analysis. The topic will be explained and methods discussed with an example from real data.				
Skript	Material will be handed out in course.				
Literatur	Reading list handed out at beginning of the course.				
Voraussetzungen / Besonderes	THE COURSE IS FULLY BOOKED. SORRY, NO MORE SEATS AVAILABLE. Block course at the Genetic Diversity Centre (GDC), ETH Zürich. Dates by announcement.				
701-1425-01L	Genetic Diversity: Techniques	Dr.	1 KP	2U	A. M. Minder Pfyl
Kurzbeschreibung	This course provides training for advanced students (master, doctoral or post-doctoral level) in how to measure and collect genetic diversity data from populations, experiments, field and laboratory. Different DNA/RNA extraction, genotyping and gene expression techniques will be addressed. Choice of topic by demand and/or availability of data.				
Lernziel	To learn and improve on standard and modern methods of genetic data collection. Examples are: use of classical sequencers, pyrosequencing, expression analysis, SNP-typing, next-generation sequencing, etc. A course for practitioners.				
Inhalt	After an introduction (one afternoon), students will have 3 weeks to work independently or in groups through different protocols. At the end the whole group meets for another afternoon to present the techniques/results and to discuss the advantages and disadvantages of the different techniques. Examples are: RNA/DNA extraction, SNP genotyping, pyrosequencing, real-time qPCR.				
Skript	Material will be handed out in the course.				
Literatur	Material will be handed out in the course.				
Voraussetzungen / Besonderes	THIS COURSE IS FULLY BOOKED! Two afternoons are held in the class. The lab work will be done from the students according to their timetable, but has to be finished after 3 weeks. Dates by announcement.				
701-1676-01L	Landscape Genetics	Dr.	2 KP	3G	R. Holderegger , J. Bolliger
Kurzbeschreibung	This winter school aims at teaching graduate students (Master, PhD) and postdocs on landscape genetics. It provides both a theoretical background as well as hands-on exercises on the major topics of contemporary landscape genetics (i.e. landscape influences on gene flow and adaptive genetic variation).				

Lernziel	Landscape genetics is a new, rapidly evolving scientific field of both basic and applied interest. Landscape genetics builds on concepts and methods from landscape ecology and population genetics. Researchers and practitioners make increasing use of landscape genetic thinking and methods in their own work. This winter school introduces students to the major concepts and methods of landscape genetics, i.e. (i) the study of landscape effects on migration and gene flow and (ii) the study of the interactions between the environment and adaptive genetic variation. It specially focuses on current state-of-the-art methods and hands-on exercises while, at the same time, presenting cutting-edge applications of landscape genetics. The winter school is specifically aimed at the needs of advanced students (Master, PhD and postdocs).
Inhalt	(1) Types of genetic data for landscape genetic analysis. (2) Types of landscape ecological data for landscape genetic analysis (GIS). (3) Landscape distance/resistance approach to study gene flow (isolation by resistance; partial Mantel tests; multiple linear regression with permutation testing and model evaluation). (4) Overlay technique to define genetic boundaries (Bayesian clustering, Barrier, kriging). (5) Contemporary gene flow (paternity analysis, assignment tests, multiple regression analysis). (6) Identifying molecular markers of adaptive relevance (i.e. landscape genomics). (7) All subjects are taught by using hands-on, practical exercises.
Skript	No script
Literatur	The course requires 4 hours of preparatory reading of selected papers on landscape genetics. These papers will be made available by e-mail.
Voraussetzungen / Besonderes	Grading will be according to a short written report on one of the empirical landscape genetic analyses performed during the winter school (workload about 8 hours). The whole of these written reports will also provide summary of concepts and exercises of the winter school written by the students. Prerequisites: Students should have basic knowledge in population genetics, landscape ecology and GIS.

►► Mensch-Umwelt Systeme

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
701-1510-00L	Introduction to the Theories of Human-Environment Systems	Dr	3 KP	2V	R. W. Scholz, S. Engel, K. T. Seeland, M. Siegrist
Kurzbeschreibung	This course provides an overview on the theory of human- environment systems (HES). Thereby general approaches as well as different perspectives on the theory of HES are presented in detail (i.e. psychological, political, economic and cultural perspective).				
Lernziel	The three major learning targets of the course are that the students: (i) get an in depth insight into the theory of human- environment systems (HES) from different perspectives; (ii) acquire the ability to understand regulatory mechanisms in HES and to outline analytical decision support approaches; (iii) get an idea about general thread of HES Major within the Master Program of Environmental Sciences.				
Inhalt	The course is organized in four modules that are embedded in two framing lectures. The modules are: (i) general theories of Human-Environment Systems (HES) Scholz and Lang; (ii) psychological perspective on the theory of HES Siegrist; (iii) cultural perspective on the theory of HES Seeland; (iv) economic and political perspective on the theory of HES Engel. Each module consists of three lectures and specific assignments.				
Skript	handouts will be provided in the lectures				
Literatur	a list of relevant literature will be provided in the lecture				
701-1651-00L	Environmental Governance	Dr	3 KP	2G	S. Engel, C. Hirschi
Kurzbeschreibung	The course discusses the concept and theory of governance and its relevance for environmental policy issues. Students get acquainted with the key elements of environmental governance such as participation, network governance, efficiency and effectiveness, multi-level governance and decentralization. The degree of actual application of these elements in current environmental policies is analyzed.				
Lernziel	The students understand the concept and theory of governance and its adaptation to environmental policy issues. They are able to explain the change from government to governance and its relevance for public environmental policies. The students know the key elements of environmental governance, their theoretical backgrounds and interfaces and their relevance in different political, economic and cultural contexts. They have the ability to apply the theoretical requirements of environmental governance to processes and contents of different environmental policies at different political levels and in different countries.				
Inhalt	An increase in environmental quality and a sustainable use and management of natural resources cannot be achieved through technical solutions alone. Environmental outcomes are strongly affected by human behavior. This behavior crucially depends on existing institutions (defined as formal and informal rules of a society). The formulation and implementation of these rules vary across temporal and local scales. In policymaking currently a change from government to governance can be observed. The concept of governance represents both an analytical and a normative approach. It contains as principal element the change from a hierarchic steering to a more a deliberating and participatory style of policymaking. In order to improve the efficiency and effectiveness of policies and policy processes, new elements such as the choice of market-based instruments, the horizontal and vertical co-ordination of policies (integrated strategies and multi-level governance), the institutionalised monitoring and evaluation of policies, the decentralisation of decision making and implementation etc. are gaining importance. These key elements of governance presently dominate the discussion on what is a good environmental policy. Together with the concept of sustainability, environmental governance provides a strong analytical and normative framework for analyzing and shaping environmental policies at different levels. The course combines the theoretical basics of environmental governance (first part of the semester) and its application in different environmental policymaking processes at different levels (second part of the semester) and applies different approaches of social sciences (particularly political science, economics, and law).				
Skript	As a preparatory text for this course we highly recommend: Jänicke, Martin and Helge Jörgens (2006), New Approaches to Environmental Governance. In: Martin Jänicke and Klaus Jacob (eds), Environmental Governance in Global Perspective: New Approaches to Ecological and Political Modernisation. Berlin: Freie Universität Berlin, pp. 167-209. This text and additional course material will be available on 'Moodle' (https://moodle-app1.let.ethz.ch/lms/auth/shibboleth/login.php) at the beginning of the semester.				

Literatur Selected literature

- Durant, R.F., Fiorino, D.J. and R. O'Leary, R. (eds) (2004), Environmental Governance Reconsidered. Cambridge: MIT Press.
- Kettl, D.F. (ed.) (2002), Environmental Governance: A Report on the Next Generation of Environmental Policy. Washington D.C.: Brookings Institution Press.
- Mayntz, R. (2006), "From Government to Governance: Political Steering in Modern Societies", In Scheer, D. and Rubik, F. (eds), Governance of Integrated Product Policy. Aizlewood Mill: Greenleaf: 18-25.
- Pierre, J. and Peters, G. (2005), Governing Complex Societies: Trajectories and Scenarios. Chippenham: Antony Rowe Ltd.
- Rhodes, R.A.W. (2000), Governance and Public Administration, In Pierre, J. (ed.), Debating Governance: Authority, Steering, and Democracy. Oxford: Oxford University Press: 54 - 90.
- Rhodes, R.W.A. (2003), What is New about Governance and Why does it Matter?, In Hayward, J.E.S. and Menon, A. (eds), Governing Europe. Oxford: Oxford University Press: 61 -73.
- Stoker, G. (1998), Governance as Theory: Five Positions, International Social Science Journal 50(155): 17 - 28.
- Weiss, T. G. (2000), Governance, Good Governance and Global Governance: Conceptual and Actual Challenges, Third World Quarterly 21(5): 795 - 814.

Voraussetzungen / Besonderes After your enrollment for this course, you will get access to the course workspace by email notification.

701-1521-00L	Introduction to Decision Analysis and Game Theory	Dr	3 KP	2G	R. W. Scholz, F. Gottschalk
Kurzbeschreibung	An appropriate analysis of individual and organizational conflicts is a prerequisite for an understanding of environmental behavior. Very often a problem of analyses is that the nature of the situation is not well understood. Game and decision theory can help here.				
Lernziel	The lecture consists of conceptual parts (for understanding) and formal parts (how to represent conflictual situations). The lecture will provide literacy and basic competence in Game and Decision Theory (GDT). The participants will learn to understand some essential principles and representations of GDT. These should help the student to describe essential aspects of environmental decision making and conflicts in their master thesis or other projects. The learning lecture is based on four didactical components with related learning goals - input lectures - practical exercises - literature literacy - Students inputs and discussions				
Voraussetzungen / Besonderes	The lecture is (in general) for students on a post-graduate level, i.e., for MSc and PhD students from environmental or other sciences. The lecture has an interactive and discourse oriented character. This seems necessary, as the students will have different backgrounds and the discourse helps to find a level and joint body of knowledge that hopefully all can share. The students are expected to actively participate in all lectures (28 hours), to provide an input to one lecture (about 12 hours preparation), to prepare for the opening comment of one student input (about 2 hours preparation), to work on the exercises (active participation in two games and follow up reflection, in total 8 hours), and to gain and eventually prove the literature literacy (10 hours). This will make 90 hours = 3 CP.				
851-0589-00L	Science, Technology and Public Policy	Dr	3 KP	2V	P. Aerni
Kurzbeschreibung	Technological change plays a crucial role in efforts to create a more sustainable future. In this context, policy decision makers must design rules that minimize its risks and maximize its benefits. This course illustrates this challenge from an interdisciplinary perspective taking into account legal, economic, historical, development and environmental aspects..				
Lernziel	- to recognize the challenges and opportunities of technological change in terms of sustainable development - to become familiar with policy instruments to promote innovation - to improve understanding of political decision-making processes in the regulation of science & technology - improved understanding of the role of science and technology in the context of human and societal development				
Inhalt	Science and Technology Policy is normally associated with the improvement of national competitiveness; yet, it is also an integral part of effective environmental and development policies. The course will discuss the challenges and opportunities of technological change in terms of sustainable development and show how public policy on the national and the international level is responding to this change. In this context, students are to become familiar with the basic principles of political economy and New Growth Theory and how such theories help explain political decisions as well as political outcomes in the area of Science, Technology and Innovation. State interventions are either designed to regulate (e.g. environmental regulations, anti-trust law) or facilitate (e.g. intellectual property rights protection, public investment in R&D and technical education, technology transfer) technological change. This will be illustrated by looking at different industries and different national systems of innovation. Subsequently the positive and negative consequences for society and the natural environment will be discussed from a short-term and a long-term perspective.				
Skript	Reader with issue-specific articles. E-version is partly available under http://www.ib.ethz.ch/teaching/material/stpp				

Literatur Aerni, Philipp and Thomas Bernauer. 2006. Stakeholder attitudes towards GMOs in the Philippines, Mexico and South Africa: The issue of public trust. *World Development* 34(3): 557-575.

Aerni, Philipp. 2004. Risk, Regulation and Innovation: The Case of Aquaculture and Transgenic Fish. *Aquatic Sciences* 66: 327-341.

Aerni, Philipp. 2007. Exploring the Linkages between Commerce, Higher Education and Human Development: A Historical Review. *ATDF Journal* 4(2): 35-47.

Aerni, Philipp. 2009. What is Sustainable Agriculture? Empirical Evidence of Diverging Views in Switzerland and New Zealand. *Ecological Economics* 68(6): 1872-1882.

Burk, Dan L. & Lemley, Mark, A. (2009) *The Patent Crisis and How to Solve it*. Chicago: University of Chicago Press.

Diamond, Jared. 1999. *Guns, Germs and Steel*. New York: Norton.

Farber, Daniel. 2000. *Eco-pragmatism: Making Sensible Environmental Decisions in an Uncertain World*. Chicago: The University of Chicago Press, 2000.

Freidberg, S. (2007). Supermarkets and imperial knowledge. *Cultural Geographies*, 14(3): 321-342.

Kaul, Inge, Grunberg, Isabelle, and Marc A. Stern (eds). 1999. *Global Public Goods. International Cooperation in the 21st century*. Published for the United Nations Development Program. New York: Oxford University Press, 1999.

Mowery, D. and Nelson R. (eds) 1998. *Sources of Industrial Leadership*. Cambridge, MA: Cambridge University Press.

National Research Council (2009) *A New Biology for the 21st Century*. Washington, DC: National Academies of Sciences.

Rosenberg, Nathan. *Schumpeter and the Endogeneity of Technology*. London: Routledge, 2000.

Schumpeter, Joseph A. *Capitalism, Socialism and Democracy*. New York. Harper Collins Publishers, 1942.

Von Hippel, Eric. 2006. *Democratizing Innovation*. Cambridge, MA: MIT Press.

Warsh, David. 2006. *Knowledge and the Wealth of Nations*. New York: W.W. Norton & Company.

Voraussetzungen / Besonderes The 2-hour course (5-7 p.m.) will be held as a series of lectures. The course materials will be available in form of an electronic Reader at the beginning of the semester.
The class will be taught in English.
Students will be asked to give a (a) presentation (15 Minutes) or write a review paper based on a article selected from the electronic script, and (b) they will have to pass a written test at the end of the course in order to obtain 3 credit points in the ECTS System. In the final mark (a) will have a weight of 40% and (b) 60%.

701-1543-00L	Embedded Case Study Methods	Dr	3 KP	2G	R. W. Scholz, P. Krütli
Kurzbeschreibung	Transdisciplinary case study research deals with complex real world problems. Therefore, it relies on a strong methodological knowledge base and practical application skills. In this lecture first the theoretical foundations of embedded case studies as well as embedded case study methods (ECSM) are presented. Second, the students acquire in depth knowledge with respect to selected ECSM.				
Lernziel	At the end of the lecture the students should:				
	Know:				
	-Functions and purpose of embedded case study methods				
	-Which methods are or could become an embedded case study method?				
	Have the skills:				
	-To handle the ECSM text book (Scholz & Tietje 2002)				
	-To get practical access to eight ECSM				
	-To select the right ECSM				
	Understand:				
	-Principles and algorithms of the methods presented				
	Be able to reflect:				
	-Potential, limits, and necessity of embedded case study methods				
	-The «epistemic status» of the results gained with embedded case study methods (what are good/valid results?)				
	Be prepared for:				
	-The Case Study2010				
Inhalt	The lecture is structured in the following three parts that frame the lecture:				
	- Theory and methodology (presentation by the lecturers)				
	- Specific methods (presentations prepared by the students with subsequent discussions)				
	- Case Study2010 (Introduction by the responsible researchers)				
Skript	Handouts provided by the lecturers and the textbook Scholz & Tietje (2002)				
Literatur	Scholz, R.W. & Tietje, O. (2002). <i>Embedded Case Study Methods. Integrating quantitative and qualitative knowledge</i> . Thousand Oaks, London: Sage.				
	Scholz, R. W., Lang, D. J., Wiek, A., Walter, A. I., & Stauffacher, M. (2006). Transdisciplinary case studies as a means of sustainability learning: Historical framework and theory. <i>International Journal of Sustainability in Higher Education</i> , 7(3), 226-251.				
Voraussetzungen / Besonderes	This course is compulsory for students participating in the Case Study 2010.				

701-1551-00L	Concepts and Assessments of Sustainable Development	Dr	3 KP	2G	C. E. Pohl, J. Balsiger, T. O. Busch
Kurzbeschreibung	Sustainable development is a joint commitment of governments, business and civil society to sustainable economic, environmental and social change. The course illustrates the approaches and standards business, government and civil society apply to meet the challenges of sustainable development, discusses the role of scientific knowledge and innovation and the consequences for knowledge production.				
Lernziel	Students are to get familiar with models of sustainable development in business, economics, politics and sciences. They learn about how different social actors respond to these challenges and they get an understanding of the role of scientific knowledge and innovation in sustainable development and how this affects the future production of scientific knowledge.				

Inhalt Students are introduced to the concept of sustainable development and the roles of business, policy, and science in achieving sustainable economic, environmental and social change. Regarding science particular challenges (participation, integration or implementation) will be discussed that research has to address in order to provide useful input into the societal process of sustainable development. Selected research approaches (e.g. Sustainability Science, Constructive Technology Assessment, Integrated Assessment) will be discussed in order to learn how these challenges can be put into practice. Regarding enterprises, it will be exemplified which chances and risks are posed by the quest for sustainability. Then it will be illustrated how companies can respond to this challenge on a strategic level with a special focus on stakeholder management. On an operational level, concepts and examples for green technology design are investigated. Regarding policy, the course will present insights from economics, political science and law. From an economics perspective, the question whether it can be sustainable to substitute man-made capital for natural capital and whether there is necessarily a conflict between economic growth and environmental protection are discussed. This also includes economic measures of sustainability (e.g. Green National Income Accounting). From a political science and law perspective, the impacts of the various theoretical concepts of sustainability on political processes and policies on an international and national level will be analysed. A special focus will be laid on sustainability issues in the context of developing countries and on conceptual aspects of the Swiss sustainability strategy 02.

Skript	Handouts.
851-0607-00L	Ökonomische Strategien des Umgangs mit Risiken Dr 2 KP 2G R. Schubert, M. Siegrist
Kurzbeschreibung	Verständnis der Definitionen und grundlegenden Prozeduren zur ökonomischen Bewertung von Risiken. Fähigkeit, Strategien der Risikominderung zu beurteilen. Anwendung auf verschiedene Bereiche, insbesondere auch Umweltrisiken
Lernziel	Verständnis der Definitionen und grundlegenden Prozeduren zur Bewertung von Risiken. Fähigkeit, Strategien der Risikominderung zu beurteilen. Anwendung auf verschiedene Bereiche, insbesondere auch Umweltrisiken
Inhalt	Definitionen von Risiko; quantitative und qualitative Risiko-Masse; Strategien zur Risikominderung; Allgemeines Risikomanagement; Risikokommunikation; Anwendungsfälle
Skript	Nein
Literatur	Freeman, P.K. / Kunreuther, H. (1997): Managing Environmental Risk through Insurance, Cambridge.
Voraussetzungen / Besonderes	Studierende können Risikoproblemstellungen ihrer eigenen Studienrichtung präsentieren. Grundkenntnisse in Ökonomie sind zwingend erforderlich

►► Wald- und Landschaftsmanagement

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
701-1611-00L	Mountain Forest Ecology	Dr	3 KP	2G	H. Bugmann
Kurzbeschreibung	Einführungskurs zu wichtigen Elementen der Gebirgswaldökologie der gemäßigten Zone, mit Betonung der Populationsdynamik von Waldbäumen und der Ökosystem-Ökologie. Die Hauptziele sind einerseits die Vermittlung der naturwissenschaftlichen Basis für die Bewirtschaftung dieser Systeme, andererseits die Heranführung der Studierenden an die moderne Literatur zum Thema.				
Lernziel	Förderung des Verständnisses und der Analyse von Faktoren und Prozessen, welche die Struktur, Funktion und Dynamik von Gebirgswaldökosystemen bestimmen, anhand von Fallbeispielen. Üben von quantitativem, kausalem Denken. Heranführung der Studierenden an die moderne, weitgehend englischsprachige Literatur zur Gebirgswaldökologie.				
Inhalt	Einführung in die quantitative und qualitative Bedeutung von Gebirgen und Gebirgswäldern Spezielle Aspekte limitierender Faktoren im Gebirgswald Kurzübersicht Gebirgswaldstandorte nach NaiS Fallstudien basierend auf neuerer Literatur				
Skript	wird zum Selbstkostenpreis abgegeben				
Literatur	u.a. E. Ott et al. (1997), Gebirgswälder..., Haupt-Verlag Literaturliste wird in der LV abgegeben				
Voraussetzungen / Besonderes	Kenntnis der Inhalte der LV "Waldökologie" (BSc Umweltnaturwissenschaften, Vertiefung "Wald & Landschaft") wird vorausgesetzt. Kenntnisse entsprechend der Inhalte der LV "Wald- und Baumkrankheiten" und "Wald- und Landnutzungskonzepte" (BSc D-UWIS) sind von Vorteil.				

701-1613-00L	Advanced Landscape Ecology	Dr	3 KP	2G	F. Kienast, J. Bolliger, N. Zimmermann
Kurzbeschreibung	Vertiefte Auseinandersetzung mit landschaftsökologischen Themen und Methoden, welche die Interdisziplinarität des Fachs hervorheben. Anwendung des theoretischen Wissens für die Lösung praktischer Probleme im Landschaftsmanagement. Selbständige Bearbeitung eines landschaftsökologischen Themas in Gruppen von 2-3 Personen.				
Lernziel	Vertiefte Auseinandersetzung mit landschaftsökologischen Themen und Methoden, welche die Interdisziplinarität des Fachs hervorheben. Anwendung des theoretischen Wissens für die Lösung praktischer Probleme im Landschaftsmanagement. Selbständige Bearbeitung eines landschaftsökologischen Themas nach Wahl in Gruppen von 2-3 Personen.				
Inhalt	Der Kurs basiert auf dem Bachelor Kurs 701-0553-00 und führt die dort vorgestellten Konzepte und Methoden in Landschaftsökologie weiter. Der Kurs besteht aus Vorlesungen und einer selbständig durchzuführenden Gruppenarbeit zu einem landschaftsökologischen Thema nach Wahl. Der Vorlesungsteil bespricht folgende Themen: Methoden zur Landschaftsklassifikation (diskret - kontinuierlich); Landschaftstypologisierung; Landschaftsfunktionen und Goods and Services; Methoden der ökologischen Fernerkundung (keine Basisvorlesung) inkl. multispektraler Analyse; Vorstellen verschiedener quantitativen ökologischer Modelliermethoden (räumlich-dynamische Modelle, zelluläre Automaten, Regressionsmodelle); Szenarienbasierte Modellierung (z.B. Landnutzungsveränderungen). Illustration der Methoden durch viele Beispiele und Übungen in der Stunde.				
Skript	Unterlagen werden für jede Unterrichtseinheit abgegeben				

701-1615-00L	Advanced Forest Pathology	Dr	3 KP	2G	O. Holdenrieder, T. N. Sieber
Kurzbeschreibung	In-depth understanding of concepts, insight into current research and experience with methods of Forest Pathology based on selected pathosystems.				
Lernziel	To know current biological and ecological research on selected diseases, to be able to comment on it and to understand the methods. To understand the dynamics of selected pathosystems and disturbance processes. To be able to diagnose tree diseases and injuries. To know forest protection strategies and to be able to comment on them.				
Inhalt	Stress and disease, virulence and resistance, disease diagnosis and damage assessment, tree disease epidemiology, disease management, ecosystem pathology. Systems (examples): Air pollution and trees, endophytic fungi, mycorrhiza, wood decay, conifer- root rot, Phytophthora diseases, chestnut canker and its hypoviruses, urban trees, complex diseases, emerging diseases				
Skript	no script, the ppt-presentations and specific articles will be made available				

Literatur	among others: Edmonds, R.L., Agee, J.K., Gara, R.I. (2000): Forest Health and protection. Boston: Mc Graw-hill. Lundquist, J.E., Hamelin, R.C. (2005): Forest Pathology. From genes to landscapes. St. Paul, Minnesota: APS-Press. Tainter, F.H., Baker, F.A. (1996): principles of Forest pathology. New York: Wiley.				
Voraussetzungen / Besonderes	The course is composed of introductory lectures, practical work, discussions and reading. The participants should have basic knowledge in forest pathology (corresponding to the course 701-0563-00 "Wald- und Baumkrankheiten, see teaching book of H. Butin: Tree diseases and disorders, Oxford University Press 1995. 252 pp.)				
701-1631-00L	Foundations of Ecosystem Management	Dr	3 KP	2G	J. Ghazoul
Kurzbeschreibung	This course introduces the broad variety of conflicts that arise in projects focusing on sustainable management of natural resources. It explores case studies of ecosystem management approaches and considers their practicability, their achievements and possible barriers to their uptake.				
Lernziel	Students should be able to a) propose appropriate and realistic solutions to ecosystem management problems that integrate ecological, economic and social dimensions across relevant temporal and spatial scales. b) identify important stakeholders, their needs and interests, and the main conflicts that exist among them in the context of land and resource management.				
Inhalt	<p>Traditional management systems focus on extraction of natural resources, and their manipulation and governance. However, traditional management has frequently resulted in catastrophic failures such as, for example, the collapse of fish stocks and biodiversity loss. These failures have stimulated the development of alternative ecosystem management approaches that emphasise the functionality of human-dominated systems. Inherent to such approaches are system-wide perspectives and a focus on ecological processes and services, multiple spatial and temporal scales, as well as the need to incorporate diverse stakeholder interests in decision making. Thus, ecosystem management is the science and practice of managing natural resources, biodiversity and ecological processes, to meet multiple demands of society. It can be local, regional or global in scope, and addresses critical issues in developed and developing countries relating to economic and environmental security and sustainability.</p> <p>This course provides an introduction to ecosystem management, and in particular the importance of integrating ecology into management systems to meet multiple societal demands. The course explores the extent to which human-managed terrestrial systems depend on underlying ecological processes, and the consequences of degradation of these processes for human welfare and environmental well-being. Building upon a theoretical foundation, the course will tackle issues in resource ecology and management, notably forests, agriculture and wild resources within the broader context of sustainability, biodiversity conservation and poverty alleviation or economic development. Case studies from tropical and temperate regions will be used to explore these issues. Dealing with ecological and economic uncertainty, and how this affects decision making, will be discussed. Strategies for conservation and management of terrestrial ecosystems will give consideration to landscape ecology, protected area systems, and community management, paying particular attention to alternative livelihood options and marketing strategies of common pool resources.</p>				
Skript	No Script				
Literatur	Chichilnisky, G. and Heal, G. (1998) Economic returns from the biosphere. Nature, 391: 629-630. Daily, G.C. (1997) Natures Services: Societal dependence on natural ecosystems. Island Press. Washington DC. Hindmarch, C. and Pienkowski, M. (2000) Land Management: The Hidden Costs. Blackwell Science. Millenium Ecosystem Assessment (2005) Ecosystems and Human Well-being: Synthesis. Island Press, Washington DC. Milner-Gulland, E.J. and Mace, R. (1998) Conservation of Biological Resources. Blackwell Science. Gunderson, L.H. and Holling, C.S. (2002) Panarchy: understanding transformations in human and natural systems. Island Press.				
701-1651-00L	Environmental Governance	Dr	3 KP	2G	S. Engel, C. Hirschi
Kurzbeschreibung	The course discusses the concept and theory of governance and its relevance for environmental policy issues. Students get acquainted with the key elements of environmental governance such as participation, network governance, efficiency and effectiveness, multi-level governance and decentralization. The degree of actual application of these elements in current environmental policies is analyzed.				
Lernziel	The students understand the concept and theory of governance and its adaptation to environmental policy issues. They are able to explain the change from government to governance and its relevance for public environmental policies. The students know the key elements of environmental governance, their theoretical backgrounds and interfaces and their relevance in different political, economic and cultural contexts. They have the ability to apply the theoretical requirements of environmental governance to processes and contents of different environmental policies at different political levels and in different countries.				
Inhalt	An increase in environmental quality and a sustainable use and management of natural resources cannot be achieved through technical solutions alone. Environmental outcomes are strongly affected by human behavior. This behavior crucially depends on existing institutions (defined as formal and informal rules of a society). The formulation and implementation of these rules vary across temporal and local scales. In policymaking currently a change from government to governance can be observed. The concept of governance represents both an analytical and a normative approach. It contains as principal element the change from a hierarchic steering to a more a deliberating and participatory style of policymaking. In order to improve the efficiency and effectiveness of policies and policy processes, new elements such as the choice of market-based instruments, the horizontal and vertical co-ordination of policies (integrated strategies and multi-level governance), the institutionalised monitoring and evaluation of policies, the decentralisation of decision making and implementation etc. are gaining importance. These key elements of governance presently dominate the discussion on what is a good environmental policy. Together with the concept of sustainability, environmental governance provides a strong analytical and normative framework for analyzing and shaping environmental policies at different levels. The course combines the theoretical basics of environmental governance (first part of the semester) and its application in different environmental policymaking processes at different levels (second part of the semester) and applies different approaches of social sciences (particularly political science, economics, and law).				
Skript	As a preparatory text for this course we highly recommend: Jänicke, Martin and Helge Jörgens (2006), New Approaches to Environmental Governance. In: Martin Jänicke and Klaus Jacob (eds), Environmental Governance in Global Perspective: New Approaches to Ecological and Political Modernisation. Berlin: Freie Universität Berlin, pp. 167-209. This text and additional course material will be available on 'Moodle' (https://moodle-app1.let.ethz.ch/lms/auth/shibboleth/login.php) at the beginning of the semester.				

Literatur Selected literature

- Durant, R.F., Fiorino, D.J. and R. O'Leary, R. (eds) (2004), Environmental Governance Reconsidered. Cambridge: MIT Press.
- Kettl, D.F. (ed.) (2002), Environmental Governance: A Report on the Next Generation of Environmental Policy. Washington D.C.: Brookings Institution Press.
- Mayntz, R. (2006), "From Government to Governance: Political Steering in Modern Societies", In Scheer, D. and Rubik, F. (eds), Governance of Integrated Product Policy. Aizlewood Mill: Greenleaf: 18-25.
- Pierre, J. and Peters, G. (2005), Governing Complex Societies: Trajectories and Scenarios. Chippenham: Antony Rowe Ltd.
- Rhodes, R.A.W. (2000), Governance and Public Administration, In Pierre, J. (ed.), Debating Governance: Authority, Steering, and Democracy. Oxford: Oxford University Press: 54 - 90.
- Rhodes, R.W.A. (2003), What is New about Governance and Why does it Matter?, In Hayward, J.E.S. and Menon, A. (eds), Governing Europe. Oxford: Oxford University Press: 61 -73.
- Stoker, G. (1998), Governance as Theory: Five Positions, International Social Science Journal 50(155): 17 - 28.
- Weiss, T. G. (2000), Governance, Good Governance and Global Governance: Conceptual and Actual Challenges, Third World Quarterly 21(5): 795 - 814.

Voraussetzungen / After your enrollment for this course, you will get access to the course workspace by email notification.
Besonderes

701-1671-00L	Sampling Techniques for Forest and Landscape Inventories	Dr	3 KP	2V	D. Mandallaz
Kurzbeschreibung	Introduction to design and model assisted sampling theory for finite populations as well as to the infinite population model for forest inventory. Two-phase to-stage forest inventories with simple or cluster sampling. Introduction to geostatistical estimation procedures (Kriging) and transect sampling. Discussion of a case study and presentation of the Swiss National Inventory.				
Lernziel	Students should have a good understanding of the concepts of general sampling theory in a modern framework. They should also master the specific problems arising in forest inventory and be able, if necessary, to read more specialized books or research papers.				
Inhalt	Inclusion probabilities. Horwitz-Thompson estimates. Simple random sampling. Stratified sampling. PPS sampling and multi-stage sampling. Model assisted procedures. Formalism of sampling theory in forest inventory. One-phase simple and cluster sampling schemes. Two-phase two-sampling schemes. Model-dependent and model assisted procedures. Geostatistics and Kriging. Case Study. Optimal sampling schemes. The Swiss National Forest Inventory. Transect sampling				
Skript	Sampling techniques for forest inventories, Daniel Mandallaz, Chapman and Hall. A free electronic copy of the book is also available. A PDF file of parts of the book will be mailed to the participants				
Literatur	Sampling methods for multiresource forest inventory. H.T. Schreuder, T.G. Gregoire, G.B. Wood, 1993, Wiley. Model assisted survey sampling, C.E. Särndal, B. Swenson, J. Wretman, 2003, Springer. Sampling methods, remote sensing and GIS multisource forest inventory M. Köhl, S. Magnussen, M. Marchetti, 2006, Springer. Sampling techniques for forest inventory, Daniel Mandallaz, Chapman and Hall. T.G. Gregoire, H.T. Valentine. Sampling strategies for natural resources and the environment, Chapman and Hall.				
Voraussetzungen / Besonderes	A simulation software will be used throughout the lectures to illustrate the theoretical developments. Upon request a half day field demonstration can be organized at the WSL outside the lecture time. A repetitorium for the exam is also offered.				
751-5125-00L	Stable Isotope Ecology of Terrestrial Ecosystems	Dr	2 KP	2G	N. Buchmann, R. Siegwolf, R. A. Werner
Kurzbeschreibung	This course provides an overview about the applicability of stable isotopes (carbon 13C, nitrogen 15N, oxygen 18O and water 2H) to process-oriented ecological research. Topics focus on stable isotopes as indicators for the origin of pools and fluxes, partitioning of composite fluxes as well as to trace and integrate processes. In addition, students carry out a small project during lab sessions.				
Lernziel	Students will be familiar with basic and advanced applications of stable isotopes in studies on plants, soils, water and trace gases, know the relevant approaches, concepts and recent results in stable isotope ecology, know how to combine classical and modern techniques to solve ecophysiological or ecological problems, learn to design, carry out and interpret a small IsoProject, practice to search and analyze literature as well as to give an oral presentation.				
Inhalt	The analyses of stable isotopes often provide insights into ecophysiological and ecological processes that otherwise would not be available with classical methods only. Stable isotopes proved useful to determine origin of pools and fluxes in ecosystems, to partition composite fluxes and to integrate processes spatially and temporally.				
Skript	Handouts will be sold.				
Literatur	Will be discussed in class.				
Voraussetzungen / Besonderes	This course is based on fundamental knowledge about plant ecophysiology, soil science, and ecology in general. Course will be taught in English.				
103-0275-00L	Satellitenfernerkundung	Dr	2 KP	2G	E. Baltsavias
Kurzbeschreibung	Das Ziel der Vorlesung ist die Vermittlung der Grundlagen der Satellitenfernerkundung bezüglich Sensoren, Verarbeitungsmethoden, Produkten und Anwendungen. Die Fokussierung ist auf optische und sekundäre Mikrowellen-Sensoren für Erdbeobachtung und speziell Landanwendungen.				
Lernziel	Vermittlung der Grundlagen der Satellitenfernerkundung bezüglich Sensoren, Verarbeitungsmethoden, Produkten und Anwendungen. Die Fokussierung ist auf optische und sekundäre Mikrowellen-Sensoren für Erdbeobachtung und speziell Landanwendungen				

Inhalt	<ul style="list-style-type: none"> - Einfuehrung, Begriffe, Definitionen, elektromagnetisches Spektrum, spektrale Eigenschaften von Objekten - Plattformen und Orbitparameter - Klassifikation und Uebersicht von Sensoren (optische, thermische, hyperspektral, Radar, Laser) - Datenauswahl und Beschaffung, WEB Ressourcen - Geometrische Modellierung von optischen Sensoren - Radarprozessierung und Anwendungen - Matching, DTM und Orthobild-Generierung - Klassifikation und Extraktion von Objekten - Bildspektroskopie und Hyperspectral Imaging - Hochaufloesende Satellitensensoren - Fernerkundungs-Softwarepakete - Anwendungen und ausgewaehlte Projekte <p>Die Vorlesung beinhaltet Uebungen, und je nach Moeglichkeit eine Exkursion zu einer Firma oder Institution, die taetig in der Fernerkundung ist.</p>
Skript	Unterlagen und ausgewaehlte Paper zu verschiedenen Kapiteln sowie Informationsquellen (platziert auf der Internet-Seite der Vorlesung)
Voraussetzungen / Besonderes	Voraussetzungen: Von Vorteil: Photogrammetrie GZ, Kenntnisse im Bereich Bild-Verarbeitung, Bild-Analyse.

701-1681-00L	Element Balancing in Managed Ecosystems	Dr	3 KP	2G	A. Keller
Kurzbeschreibung	Die Stoffbilanzierung von landwirtschaftlichen Böden wird in praktischen Computerübungen als ein Instrument angewandt, um Vorsorgemassnahmen gegen Bodenbelastungen zu planen und zu überwachen, und um eine nachhaltige Nutzung von regionalen Agrarökosystemen zu unterstützen.				
Lernziel	Die Studierende können veränderte Landnutzungen auf die Stoffkreisläufe von Agrarökosystemen abschätzen und kritisch beurteilen. Sie entwerfen Lösungsansätze für stoffliche Bodenschutzprobleme auf regionaler Ebene.				
Inhalt	Die Studenten wenden die regionale Bilanzierungsmethode PROTERRA-S für schweizer Regionen in Computerübungen an. Sie beurteilen die Nachhaltigkeit gegenwärtiger Landnutzungen und optimieren die Nährstoff- und Schwermetallflüsse in Agrarökosystemen mit geeigneten Massnahmen. Sie berechnen Stoffbilanzen für Böden unter Berücksichtigung verfügbarer Daten in der Schweiz, räumlicher und zeitlicher Aggregation von Daten, Unsicherheit in den Daten und wenden die stochastische Modellierung von Stoffbilanzen an. Die StudentInnen werden die Gelegenheit haben spezifische Szenarien zu berechnen, mit denen der Einfluss der Landnutzung auf Umweltveränderungen hinsichtlich der Nährstoff- und Schwermetallflüsse im Boden erfasst und deren Sensitivität abgeschätzt wird.				
Skript	Literatur und Übungsunterlagen Fallstudie				
Literatur	Literatur wird in der Vorlesung abgegeben.				
Voraussetzungen / Besonderes	Die Lehrveranstaltung ist aufgeteilt in Vorlesungsstunden und Übungsstunden im Computerraum. Die Veranstaltung findet 14 tägig im Block à 4 h statt. Voraussetzung (Empfohlen): - Bodenschutz und Landnutzung - Biochemistry of Trace Elements - Angewandte Bodenökologie				

701-1776-00L	Geographische Datenverarbeitung mit Python und ArcGIS	Dr.	1 KP	2U	A. Baltensweiler, T. Grossmann
Kurzbeschreibung	Der Kurs gibt eine allgemeine Einführung in das Geoprocessing Framework von ArcGIS und zeigt, wie wiederkehrende GIS-Prozesse mit dem ModelBuilder und mit Python-Skripten automatisiert werden können. Im weiteren werden die Grundlagen der Programmiersprache Python vermittelt, was Voraussetzung für die Implementation von mehrstufigen räumlichen Analysen und dynamische Modell ist.				
Lernziel	Die Studierenden erlernen die Grundlagen der geographischen Datenverarbeitung mit der Programmiersprache Python und sind damit in der Lage eigene Prozessabläufe und Modelle bei der Geodatenverarbeitung zu implementieren.				
Inhalt	Der Kurs vermittelt ein vertieftes Verständnis des Geoprocessing Frameworks und behandelt grundlegende Sprachelemente von Python wie Kontrollstrukturen, Funktionen, Sequenzen usw.				
Literatur	Lutz M. (2009): Learning Python, O'Reilly Media De Smith M., Goodchild, M.F., Longley, P. A. (2006): Geospatial Analysis, Troubador Publishing Ltd.				
Voraussetzungen / Besonderes	Der Kurs wird auf Deutsch gehalten. Sämtliche Materialien werden in Englisch zur Verfügung gestellt.				

►► Inter- und transdisziplinäre Kurse

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
701-0015-00L	Transdisciplinary Seminar on Research for Sustainable Development	Dr	2 KP	2S	C. E. Pohl, A. Klinke, B. Truffer
Kurzbeschreibung	What are the specific challenges of transdisciplinary research and of participation in the context of sustainable development? How to deal with the normative concept of sustainable development, how to include stakeholders and in what role and how to bring results to fruition? We discuss these questions and show ways to address them, based on literature and the participants research projects.				
Lernziel	The participants know the specific challenges of transdisciplinary research and participation in the context of sustainable development. They know methods and concepts to address these challenges and applied them to concrete research projects.				
Inhalt	Introductory presentations will give background information in the theory and practice of transdisciplinary research and participation. Then participants will present and discuss seminal papers on theory and practical experiences. Particular attention will be paid to participatory approaches in form of discursively oriented public participation procedures in environmental policy. In the last part we will apply the concepts and methods learned to the individual research projects.				
Skript	We will read book chapter and articles. The papers will be made available to the participants.				
Literatur	siehe Script				
Voraussetzungen / Besonderes	The seminar is specifically suitable for PhD students. It is also open for master students (minor "global change and sustainability") and further interested people. The Seminar will take place every two weeks from 8-12. Two credits are given for a paper presentation.				
701-0821-00L	Fachwissenschaftliche Vertiefung mit pädagogischem Dr Fokus Umweltlehre	3 KP	3G	G. Furrer, weitere Dozierende	
Kurzbeschreibung	Die Fachdidaktik II befasst sich insbesondere mit der Planung, Durchführung und Reflexion von umfangreichen Unterrichtseinheiten. Dabei stehen eine vertiefte Auseinandersetzung mit der didaktischen Analyse und dem Einsatz von umfangreicheren Unterrichtsmethoden im Vordergrund. Das Ziel besteht darin, diese gezielt und wirksam einzusetzen. Mitwirkende: Reto Knutti, Stefanie Engel, Florian Knaus.				

Lernziel	Ziel ist es, didaktische Modelle und zugehörige Unterrichtsmethoden mit aktuellen Forschungsergebnissen zusammenzuführen. Die Studierenden - lernen anhand einer ausführlichen didaktischen Analyse sich in ein umfangreiches Unterrichtsthema einzuarbeiten, indem sie verschiedene Quellen sichten, Materialien beschaffen und über die Relevanz des Themas und des von ihnen gewählten Zugangs in berufsbildender, fachlicher, fachdidaktischer und eventuell gesellschaftlicher Hinsicht reflektieren. - können einen Semesterplan selber gestalten. - können angemessene Unterrichtsmethoden im Kontext von verschiedenen Lehr-Lernstrategien innerhalb von Übungen wissensbasiert und reflektiert anwenden. - können die Rahmenbedingungen des Lehrens zielgruppenorientiert gestalten
Inhalt	Unterrichtseinheiten (mehrere Lektionen) werden unter Berücksichtigung verschiedener Lehr-Lern-Strategien (Direkte Instruktion, Adaptive Instruktion, Entdeckenlassendes Lehren, Problemorientiertes Lehren, Kooperative Lehrarrangements, Selbstgesteuertes Lernen) konzipiert und praktisch umgesetzt (Hasselhorn & Gold 2006). Organisation: Intensivwoche gemeinsam mit DZ - AGRL: - Peer Teaching einer präparierten Lektion - Unterrichtsmethoden Semester - Fachwissenschaftliche Vertiefungselemente mit einem pädagogischen Fokus inkl. Übungen
Skript	Die Unterlagen zu den behandelten Themen werden über die elektronische Lernplattform abgegeben (Anmeldung obligatorisch).
Literatur	Gemäss Literaturliste .
Voraussetzungen / Besonderes	Fachdidaktik Umweltlehre 1

701-1503-00L	CCES Winter School "Sustainability Science Meets Practice"	4 KP	9A	M. Stauffacher , R. Schubert, C. Zingerli Glatt
Kurzbeschreibung	There is a growing awareness that scientists need to interact more with people and institutions outside the scientific community. This requires the capability of scientists to understand and critically reflect their activities and their consequences for society and the environment. The CCES Winter School builds capacity to create interactions beyond scientific boundaries.			
Lernziel	1. To acquire knowledge of key aspects of the interplay between science and society 2. To reflect on and understand the role and consequences of scientific activity in relation to society and environment 3. To get an overview and learn about a systematic application of methods to create and manage interactions between science and society.			
Inhalt	The Winter School provides insights into theoretical and methodological foundations on the challenges of knowledge exchange and dialogue between science and practice. It offers media and knowledge management training for enhancing stakeholder involvement. Selected case examples support group work discussions and analysis. Students-stakeholders network meetings are organized for testing techniques in view of identifying diverse expectations and needs. Together the Winter School participants and stakeholders work towards developing ideas for better linking environmental science and practice. The course is structured by an intimate interconnection between theoretical inputs, reflection and translation into own topics and projects. The course offers an overview of a wide spectrum of crossing boundaries between science and practice (e.g. information consultation interactive collaboration) and provides test fields for and room for reflection of own experiences. The first week with inputs, reflection and translation is a preparation for the second week, which focuses on implementation and reflection. Between the two block weeks coached project work takes place			
Skript	Course materials (e.g. slides, articles, toolboxes) are provided for preparatory reading and during the course (on BSCW).			
Literatur	Collection of key literature in online reader on BSCW			
Voraussetzungen / Besonderes	The Winter School addresses PhD students from environmental and natural sciences, engineering, and social sciences related to sustainability science. PhD students from CCES projects will be given priority. PhD students in the above fields from outside CCES are eligible if not all places are allocated to CCES students. The Winter School will run with a maximum of 25 participants. The Winter School 2011 is delivered by a diverse group of lecturers and experienced intermediaries: Heinz Wanner (Oeschger Centre for Climate Change Research, University of Bern), Beat Glogger (scitec-media GmbH Agentur für Wissenschaft-skommunikation), Michael Stauffacher and Pius Krütli (Natural and Social Science Interface, ETH Zurich), Patricia Fry (Wissensmanagement Umwelt GmbH), Jörg Schmill (Locher, Schmill, Van Wezemael & Partner AG), Sabine Höhler (Wissenschaftsforschung, ETH Zürich), Christian Pohl (Environmental Philosophy Group, ETH Zürich & td-net, Bern), Priska Gisler (Hochschule der Künste, Bern), Claudia Zingerli (SAGUF, Climate-KIC, ETH Zürich) and others. The total time requirement is in the range of 120 hours, equivalent to 4 ECTS. The learning control draws on i) written assignments (e.g. statement regarding critical understanding of own research activities) and ii) observations of engagement in case examples discussions, in initiating and participating in students-stakeholder meeting. The course is successfully completed by pass (pass/no pass, thus no marks). The language of the Winter School is English. German or French can be used during group work and stakeholder meetings if adequate. The participation fee is CHF 200. The fee covers the costs for the two external block weeks (excluding travel expenses to the seminar locations), organizational support as well as printed course documentation.			

►► Allgemeine und wissenschaftliche Kompetenzen

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
701-0019-00L	Readings in Environmental Thinking		3 KP	2S	J. Ghazoul , G. Hirsch Hadorn, J. Mathieu
Kurzbeschreibung	This course introduces students to foundational texts that led to the emergence of the environment as a subject of scientific importance, and shaped its relevance to society. Above all, the course seeks to give confidence and raise enthusiasm among students to read more widely around the broad subject of environmental sciences and management both during the course and beyond.				
Lernziel	The course will provide students with opportunities to read, discuss, evaluate and interpret key texts that have shaped the environmental movement and, more specifically, the environmental sciences. Students will gain familiarity with the foundational texts, but also understand the historical context within which their academic and future professional work is based. More directly, the course will encourage debate and discussion of each text that is studied, from both the original context as well as the modern context. In so doing students will be forced to consider and justify the current societal relevance of their work.				

Inhalt	<p>The course will be run as a book reading club. The first session will provide a short introduction as to how to explore a particular text (that is not a scientific paper) to identify the key points for discussion.</p> <p>Thereafter, in each week a text (typically a chapter from a book or a paper) considered to be seminal or foundational will be assigned by a course lecturer. The lecturer will introduce the selected text with a brief background of the historical and cultural context in which it was written, with some additional biographical information about the author. He/she will also briefly explain the justification for selecting the particular text.</p> <p>The students will read the text, with two to four students (depending on class size) being assigned to present it at the next session. Presentation of the text requires the students to prepare by, for example:</p> <ul style="list-style-type: none"> identifying the key points made within the text identifying issues of particular personal interest and resonance considering the impact of the text at the time of publication, and its importance now evaluating the text from the perspective of our current societal and environmental position <p>Such preparation would be supported by a mid-week tutorial discussion (about 1 hour) with the assigning lecturer.</p> <p>These students will then present the text (for about 15 minutes) to the rest of the class during the scheduled class session, with the lecturer facilitating the subsequent class discussion (about 45 minutes). Towards the end of the session the presenting students will summarise the emerging points (5 minutes) and the lecturer will finish with a brief discussion of how valuable and interesting the text was (10 minutes). In the remaining 15 minutes the next text will be presented by the assigning lecturer for the following week.</p>
Literatur	<p>Carson (1962) Silent Spring Meadows et al (1972) The Limits to Growth Lovelock, The Gaia Hypothesis (several publications since the 1960s, partly together with Margulis) Naess (1973) The Shallow and the Deep. Long-Range Ecology Movements: A Summary Leopold (1949) A Sand County Almanach Schumacher (1973) Small is Beautiful Brundtland Commission (1987) Our Common Future Odum (1963) Ecology Garrett Hardin (1968) The Tragedy of the Commons Roderick F. Nash (1989) The Rights of Nature, A History of Environmental Ethics Wilson E. O. (2002) The Future of Life Jared Diamond (2005) Collapse: How Societies Choose to Fail or Succeed United Nations (ed.) (1993) Agenda 21: Programme of Action for Sustainable Development. Egli, E. (1970) Natur in Not. Gefahren der Zivilisationslandschaft, Bern.</p>

701-0017-00L	EAWAG PhD Skills Seminar	Dr	2 KP	2S	J. Jokela, J. Hering
Kurzbeschreibung	Purpose is to discuss and teach the professional skills that are needed in science (or future career in science). Course consists of lectures and practical sessions. Course is organized by Eawag scientists.				
Lernziel	Purpose is to discuss and teach the professional skills that are needed in science (or future career in science). Course consists of lectures and practical sessions.				
Inhalt	Lectures and exercises in: Project management Application of research grants Scientific publishing Reviewing Writing papers Applying jobs Job interviews				

701-0763-00L	Grundbegriffe des Managements	Dr	2 KP	2V	R. Schwarzenbach
Kurzbeschreibung	Die Veranstaltung vermittelt grundlegende und bewährte Managementkonzepte und die entsprechenden Begrifflichkeiten. Dabei wird Wert auf einen hohen Praxisbezug gelegt. Die Veranstaltung wird daher in enger Zusammenarbeit mit praxiserfahrenen Fachleuten gestaltet; so wird Stefan Baldenweg, Dipl. Ing. ETH, MBA Insead wesentliche Teile der Vorlesung als Gastreferent bestreiten.				
Lernziel	Die Studierenden: kennen Grundaufgaben des allgemeinen Managements und haben deren Anwendung auf ihre Tätigkeiten reflektiert. kennen die grundlegenden Konzepte der Strategiearbeit und kennen praktische Beispiele aus dem Umweltbereich und aus der Wirtschaft. kennen die Grundfragen des Organisierens und haben die wesentlichen Organisationsformen kennen gelernt. kennen die wesentlichen Begriffe des finanziellen Managements und sind in der Lage einfache Projekte zu budgetieren und in den finanziellen Auswirkungen zu beurteilen. kennen einfache praxiserprobte Methoden zur Positionierung und Organisation eines kleinen Bereichs. kennen die grundlegenden Mechanismen des Umgangs mit Veränderungen und sind in der Lage diese Situationen zu erkennen. Können Projekte planen und resultatorientiert umsetzen und kennen die grundlegenden Instrumente des Projektmanagement. können Informationen stufengerecht darstellen und kennen Praxisbeispiele der Informationsvermittlung.				
Inhalt	Management ist ein Massenberuf der durch klare Aufgaben und entsprechenden Werkzeuge beschrieben werden kann. Die Positionierung einer Firma, oder eines Bereiches bedingt die Analyse des Umfeldes und die Befassung mit den zukünftigen Herausforderungen. Dazu werden verschiedene Ansätze gezeigt und die grundlegenden Denkmuster vermittelt. Für die Umsetzung einer Strategie muss die Zusammenarbeit von Menschen entsprechend organisiert werden. Dazu werden die wesentlichen Organisationsmodelle und die Dynamik von Organisationen vermittelt. Die finanzielle Abbildung von Organisationen und Projekten wird übersichtsweise dargestellt und die stufengerechte Darstellung von Informationen anhand von realen Beispielen besprochen. Die Inhalte werden durchgängig mit Praxisbeispielen illustriert.				
Skript	Skripten können unter http://eva-elba.unibas.ch/?w=327 heruntergeladen werden.				
Literatur	Empfohlen werden folgende Titel für die Vertiefung einzelner Themen: Drucker P. 1964: Managing for Results, Harper Collins Publishers, 240 p. Malik F. 2005: "Führen, Leisten, Leben. Wirksames Management für eine neue Zeit. ", Heyne, 408p. Mintzberg H. et al. 2001: Strategy Safari. The Complete guide through the wilds of strategic management: A Guided Tour Through the Wilds of Strategic Management, Financial Times, 416 p.				
Voraussetzungen / Besonderes	Deutsch				

851-0180-00L	Research Ethics ■	2 KP	2G	G. Achermann
--------------	-------------------	------	----	--------------

Kurzbeschreibung	This course has its focus on the responsible conduct of research (RCR) and the ethical dimensions of the biological and biomedical sciences.
Lernziel	<p>The main goal of this course is to enhance the student's ability to:</p> <ul style="list-style-type: none"> - recognize and identify ethical issues and conflicts, - analyze and develop well-reasoned responses to the kinds of ethical problems a scientist is likely to encounter. <p>Additionally, students will become familiar with regulations and ethical guidelines relevant for their research field on the international, governmental, institutional and professional level.</p> <p>To achieve these objectives, teaching methods will include lectures, discussions, case study work (alone and in groups), moral games, paper work and exercises.</p>
Inhalt	<p>I. Ethics & the Process of Ethical Inquiry -----</p> <p>Introduction in Ethics and Research Ethics</p> <ul style="list-style-type: none"> - What is ethics? What ethics is not...; - Awareness: what constitutes an ethical question? Distinguishing ethical questions from other kinds of questions; Science & ethics: a comparison; - The ethics movement in the biological and health sciences; - What is research ethics and why is it important? - Values (personal, cultural & ethical) in science & principles for ethical conduct in research; - Professional codes of conduct: functions and limitations (example: A code of ethics for the life sciences) <p>Ethical approaches in the conduct of research (Normative Ethics)</p> <ul style="list-style-type: none"> - Overview over important theories for research ethics: virtue theories, duty-based theories (rights theory, categorical imperative, prima facie duties), consequentialist theories, other theories); - The plurality of ethical theories and its consequences; - The concept of dignity <p>Moral reasoning I: Arguments</p> <ul style="list-style-type: none"> - Why arguments? What is a good argument? The structure of (moral) arguments; - Deductive and inductive arguments; Validity and soundness; - Assessing moral arguments <p>Moral reasoning II: Decision-making</p> <ul style="list-style-type: none"> - How (not) to approach ethical issues...; Is there a correct method for answering moral questions? - Models of method in Applied Ethics: a) Top-down approaches; b) the reflective equilibrium; c) a bottom-up approach: casuistry (or reasoning-by-analogy); - Is there a right answer? <p>II. Research Ethics / Responsible Conduct of Research (RCR) -----</p> <p>Integrity in Research & Research Misconduct</p> <ul style="list-style-type: none"> - What is "integrity" in scientific research? What is research misconduct (falsification, fabrication, plagiarism - FFP; and questionable research practices - QRP)? - Factors leading to misconduct; Procedure for responding to allegations of research misconduct; - The confidant of ETH Zurich <p>Data Management</p> <ul style="list-style-type: none"> - Data collection and recordkeeping; Analysis and selection of data; - Ownership of data; retention and sharing of data; - Falsification and fabrication of data <p>Research involving human subjects</p> <ul style="list-style-type: none"> - History & guidelines (Nuremberg Code; Declaration of Helsinki; Belmont Report; International Ethical Guidelines for Biomedical Research Involving Human Subjects (CIOMS Guidelines); Convention on Human Rights and Biomedicine (Oviedo Convention)); - Informed consent; confidentiality and anonymity; research risks and benefits; vulnerable subjects; - Clinical trials; - Biobanks - Ethics Committees and Institutional Review Boards (IRB) <p>Research involving animals</p> <ul style="list-style-type: none"> - The moral status of animals; Ethical approaches to animal experimentation: Animal welfare (Peter Singer) and Animal rights (Tom Regan); - The 3 Rs (replacement, reduction, refinement); - Ethical assessment of conflicting issues in animal experimentation; - The dignity of animals in the Swiss constitution; <p>Authorship & Peer review</p> <ul style="list-style-type: none"> - Criteria for authorship; - Plagiarism; - Challenges to openness and freedom in scientific publication; - Open access - Peer review <p>The Scientist & Industry</p> <ul style="list-style-type: none"> - Relationship between science & industry; Academic values versus business values; - Conflicts of interest and commitment; Intellectual property <p>Social responsibility</p> <ul style="list-style-type: none"> - What is social responsibility? Social responsibility: whose obligation? - Public advocacy by researchers
Skript	Course material (handouts, case studies, exercises, surveys and papers) will be available during the lectures and on the course homepage.

Literatur Recommended literature:

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

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

Voraussetzungen / After your enrollment for this course, you will get access to the course workspace by email notification.
Besonderes

Ausbildung während des Doktorats und Postdoktorats - Legende für Typ

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

Legende für Umfang

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

ECTS European Credit Transfer and Accumulation System

KP Kreditpunkte

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

Bauingenieurwissenschaften (Allgemeines Angebot)

► Allg. zugängliche Seminare und Kolloquien ohne Einschreibpflicht

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

Bauingenieurwissenschaften (Allgemeines Angebot) - Legende für Typ

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

Legende für Umfang

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

ECTS European Credit Transfer and Accumulation System

KP Kreditpunkte

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

Bauingenieurwissenschaften Bachelor

► 1. Semester (Studienreglement 2010)

►► Basisprüfung (1. Sem.)

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
401-0241-00L	Analysis I	O	7 KP	6G	C. M. Busch
Kurzbeschreibung	Mathematische Hilfsmittel des Ingenieurs				
Lernziel	Mathematik als Hilfsmittel zur Lösung von Ingenieurproblemen: Verständnis für mathematische Formulierung von technischen und naturwissenschaftlichen Problemen. Erarbeitung des mathematischen Grundwissens für einen Ingenieur.				
Inhalt	Komplexe Zahlen Differentialrechnung und Integralrechnung für Funktionen einer Variablen mit Anwendungen. Einfache Typen gewöhnlicher Differentialgleichungen. Einfache mathematische Modelle in den Naturwissenschaften.				
Skript	Analysis 1 (vdf Verlag)				
Literatur	- Akveld, M. & Sperb, R.: Analysis I, vdf - Lothar Papula, Mathematik für Ingenieure und Naturwissenschaftler, Vieweg Verlag; - J.Stewart: Calculus, Cengage Learning, 2009, ISBN 978-0-538-73365-6 (auch fuer Analysis II).				
401-0141-00L	Lineare Algebra und Numerische Mathematik	O	5 KP	4G	D. Stoffer
Kurzbeschreibung	Einführung in die Lineare Algebra und die Numerische Mathematik				
Lernziel	Grundkenntnisse in linearer Algebra und Numerik erwerben. Grundlegende Lösungsmethoden bei einfachen Problemen anwenden können.				
Inhalt	In dieser Vorlesung wird versucht, die algorithmischen Aspekte der linearen Algebra zu betonen, ohne dabei die geometrisch abstrakten Gesichtspunkte zu vernachlässigen. Daneben werden grundlegende Kenntnisse der Numerik erarbeitet. Der Ausgangspunkt dieser Vorlesung ist die Bestimmung der Lösungsmenge linearer Gleichungssysteme mit dem Gauss'schen Eliminationsverfahren. Im Verlauf der Vorlesung wird immer wieder der Bezug zum Lösen von linearen Gleichungssystemen und zum Gaussverfahren hergestellt, so z.B. bei der Inversen einer Matrix, bei den Determinanten, bei den geometrischen Begriffen linear (un-)abhängig, erzeugend, Basis, bei den linearen Abbildungen, usw. Der Gauss'sche Algorithmus ist dabei nicht nur von Bedeutung für die praktische Behandlung der erwähnten Problemstellungen, er trägt auch entscheidend zum Verständnis bei und dient als Beweismittel. In dieser Vorlesung ist er sozusagen das zentrale Instrument der linearen Algebra. Sehr bald werden auch grundlegende Aspekte der Numerik behandelt. Ausgegangen wird hier von der Gleitkommaarithmetik, das Phänomen der Auslöschung wird dargestellt. Dies führt zu einer Variante des Gaussverfahrens für das Lösen von linearen Gleichungssystemen (LR-Zerlegung mit geeigneter Pivotstrategie). Es werden Verfahren zum Lösen von nichtlinearen Gleichungen behandelt, Funktionen werden interpoliert, Integrale werden mit verschiedenen Algorithmen numerisch ausgewertet und es werden Verfahren für die numerische Lösung von gewöhnlichen Differentialgleichungen hergeleitet. Die Methoden der linearen Algebra und der numerischen Mathematik stellen für den Ingenieur ein Mittel dar, um viele in der Praxis auftretende mathematische Probleme zu lösen. Im Rahmen dieser Vorlesung können nur modellhafte Anwendungen mit wenigen Unbekannten betrachtet werden, z.B. bei der Ausgleichsrechnung und bei Anwendungen zum Eigenwertproblem. Der Ingenieur wird jedoch in der Praxis auf komplexe Probleme mit sehr vielen Unbekannten stossen. Solche Probleme sind nur mit Hilfe des Computers zu lösen. In der Vorlesung wird versucht, den sich daraus ergebenden Aspekten Rechnung zu tragen. Die dazu nötigen Algorithmen werden besprochen, die Studenten wenden in den Übungen diese Algorithmen mit Hilfe von MATLAB auf einfache Probleme an.				
Literatur	K. Nipp, D. Stoffer, Lineare Algebra, VdF Hochschulverlag ETH HR. Schwarz, N. Köckler, Numerische Mathematik, Teubner Verlag, Stuttgart 2004				
151-0501-01L	Mechanik I (Statik) für Bauingenieure	O	4 KP	3V+1U	E. Mazza
Kurzbeschreibung	Grundlagen: Lage eines materiellen Punktes; Geschwindigkeit; Kinematik starrer Körper; Kräfte, Reaktionsprinzip; Leistung Statik: Kräftegruppen und Momente; Prinzip der virtuellen Leistungen, Ruhelage und Gleichgewicht, Hauptsatz der Statik; Lagerbindungen und Lagerkräfte; Parallele Kräfte und Schwerpunkt; Statik der Systeme; Fachwerke; Reibung; Seilstatik; Beanspruchung in Stabträgern.				
Lernziel	Verständnis der mechanischen Grundlagen des Bauingenieurwesens: Statik sowie ihre Anwendung auf einfache Probleme.				
Inhalt	Grundlagen: Lage eines materiellen Punktes; Geschwindigkeit; Kinematik starrer Körper, Translation, Rotation, Kreiselung, ebene Bewegung; Kräfte, Reaktionsprinzip, innere und äussere Kräfte, verteilte Flächen- und Raumkräfte; Leistung Statik: Aequivalenz und Reduktion von Kräftegruppen; Ruhe und Gleichgewicht, Hauptsatz der Statik; Lagerbindungen und Lagerkräfte, Lager bei Balkenträgern und Wellen, Vorgehen zur Ermittlung der Lagerkräfte; Parallele Kräfte und Schwerpunkt; Statik der Systeme, Behandlung mit Hauptsatz, mit Prinzip der virtuellen Leistungen, statisch unbestimmte Systeme; Statisch bestimmte Fachwerke, ideale Fachwerke, Pendelstützen, Knotengleichgewicht, räumliche Fachwerke; Reibung, Haftreibung, Gleitreibung, Gelenk und Lagerreibung, Rollreibung; Seilstatik; Beanspruchung in Stabträgern, Querkraft, Normalkraft, Biege- und Torsionsmoment				
Skript	Übungsblätter				
Literatur	Sayir, M.B., Dual J., Kaufmann S., Ingenieurmechanik 1: Grundlagen und Statik, Teubner				
Voraussetzungen / Besonderes	Testatbedingung: aktive Teilnahme an allen Klausuren Schriftliche Sessionsprüfung in Mechanik I und II für D-BAUG-Studierende: 1. Teil: 45 Minuten Keine Hilfsmittel gleich anschliessend: 2. Teil: 1 Stunde 45 Minuten: Mit Hilfsmittel: Eine selbstverfasste Formelsammlung von 3 Blättern vom Format A4. Kein Taschenrechner. Diese Lehrveranstaltung ist nur für D-BAUG Studierende.				
252-0845-00L	Informatik I	O	5 KP	2V+2U	B. Waldvogel geb. Messmer
Kurzbeschreibung	In der Lehrveranstaltung werden Grundbegriffe der Informatik vorgestellt und der Umgang mit einem Computer-Arbeitsplatz trainiert. Das Internet als Datenquelle für Literaturrecherchen. Einführung in MATLAB, einem mächtigen Werkzeug für Wissenschaftliches Rechnen und Datenanalyse. Einführung in relationale Datenbanken mit Übungen.				
Lernziel	Lernen, einen PC als persönliches Arbeitsmittel effizient einzusetzen. Fertigkeiten trainieren im Umgang mit dem Internet, Matlab und relationalen Datenbanken.				

Inhalt 1. Internet (Erstellen einer eigenen Homepage und Literatursuche im Internet)
2. Einführung in Matlab
3. Einführung in Relationale Datenbanken

Literatur Titel: Einführung in die Informatik
Autoren: H.P. Gumm, M. Sommer
Verlag: Oldenbourg, 8. Auflage

Das Buch wird für die Informatik I und Informatik II benutzt.

101-0001-00L	Geologie und Petrographie	O	4 KP	2V+1U	C. A. Heinrich, S. Löw
Kurzbeschreibung	Die Lehrveranstaltung vermittelt die Grundlagen der allgemeinen Geologie und Petrographie und stellt die Bezüge zur praktischen Anwendung her. Der Stoff der Vorlesung wird in Übungsstunden ergänzt. Hauptthemen sind: Entstehung und Aufbau der Erde, magmatische, sedimentäre und metamorphe Gesteine, historische Geologie, Grundwasser und Naturgefahren, Prozesse im Erdinnern und an der Erdoberfläche.				
Lernziel	Vermittlung der erdwissenschaftlichen Grundlagen zur Beurteilung von multidisziplinären Problemen im Ingenieurwesen.				
Inhalt	Geologie der Erde, Mineralien - Baustoffe der Gesteine, Gesteine und ihr Kreislauf, Magmatische Gesteine, Vulkane und ihre Gesteine, Verwitterung und Erosion, Sedimentgesteine, Metamorphe Gesteine, Historische Geologie, Strukturgeologie und Gesteinsverformung, Bergstürze und Rutschungen, Grundwasser, Flüsse, Wind und Gletscher, Prozesse im Erdinnern, die Schatzkammer Erde und ihre Bewirtschaftung.				
Skript	Übungen zum Gesteinsbestimmen und Lesen von geologischen, tektonischen und geotechnischen Karten, einfache Konstruktionen.				
Literatur	Die Vorlesung basiert auf dem Buch Allgemeine Geologie (Press & Siever) Press, F.; Siever, R.: Allgemeine Geologie, Spektrum Akademischer Verlag, Heidelberg				

101-0031-01L	Systems Engineering	O	4 KP	3G	B. T. Adey
Kurzbeschreibung	Grundzüge der allgemeinen Systemtheorie, Systementwicklung, Systemanalyse und Systemoptimierung. Einführung in die systemische Problemlösung und Entscheidungsfindung mit den methodischen Schwerpunkten Wirtschaftlichkeitsrechnung, Optimierung und Kosten-Nutzen-Untersuchungen.				
Lernziel	Verständnis für die Eigenschaften und das Verhalten von Systemen Methodenkompetenz bezüglich der Erstellung der Systeme Fähigkeit zur Formulierung, Analyse und Lösung komplexer Probleme Methodenkompetenz bezüglich der ganzheitlichen Beurteilung von mehreren Problemlösungen				
Inhalt	Einführung in die Systemtheorie Systeme, Systemlebenszyklus und Systemeigenschaften System-Entwicklung System-Test, -Bewertung und -Validierung Problemlösungszyklus Entscheidungsfindung Wirtschaftlichkeitsrechnung Einführung in die Optimierung Nutzen-Kosten-Untersuchungen				
Skript	Keines Die Folien sind mindestens eine Woche vor den Vorlesungen auf der Website verfügbar. Notwendige Unterlagen werden rechtzeitig verteilt.				
Literatur	Blanchard, B.S., Fabrycky, W.J., Systems Engineering and Analysis; Pearson Prentice Hall, New Jersey 2006. Revelle, C.S., Whitlatch, E.E., Wright, J.R., Civil and Environmental Systems Engineering; Pearson Prentice Hall, New Jersey, 2004. Haberfellner, Nagel, Becker, Büchel, von Massow, System Engineering Methodik und Praxis, Orelli Füssli Verlag, Zürich, 2002.				

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

►► Freiwillige Kolloquien (1. Sem.)

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
151-0501-02L	Mechanik I (Kolloquium)	Z	0 KP	1K	E. Mazza
Kurzbeschreibung	Grundlagen: Lage eines materiellen Punktes; Geschwindigkeit; Kinematik starrer Körper; Kräfte, Reaktionsprinzip; Leistung Statik: Kräftegruppen und Momente; Prinzip der virtuellen Leistungen, Ruhelage und Gleichgewicht, Hauptsatz der Statik; Lagerbindungen und Lagerkräfte; Parallele Kräfte und Schwerpunkt; Statik der Systeme; Fachwerke; Reibung; Seilstatik; Beanspruchung in Stabträgern.				
Lernziel	Verständnis der mechanischen Grundlagen des Bauingenieurwesens: Statik sowie ihre Anwendung auf einfache Probleme.				

Inhalt	Grundlagen: Lage eines materiellen Punktes; Geschwindigkeit; Kinematik starrer Körper, Translation, Rotation, Kreiselung, ebene Bewegung; Kräfte, Reaktionsprinzip, innere und äussere Kräfte, verteilte Flächen- und Raumkräfte; Leistung
	Statik: Äquivalenz und Reduktion von Kräftegruppen; Ruhe und Gleichgewicht, Hauptsatz der Statik; Lagerbindungen und Lagerkräfte, Lager bei Balkenträgern und Wellen, Vorgehen zur Ermittlung der Lagerkräfte; Parallele Kräfte und Schwerpunkt; Statik der Systeme, Behandlung mit Hauptsatz, mit Prinzip der virtuellen Leistungen, statisch unbestimmte Systeme; Statisch bestimmte Fachwerke, ideale Fachwerke, Pendelstützen, Knotengleichgewicht, räumliche Fachwerke; Reibung, Haftreibung, Gleitreibung, Gelenk und Lagerreibung, Rollreibung; Seilstatik; Beanspruchung in Stabträgern, Querkraft, Normalkraft, Biege- und Torsionsmoment
Skript	Übungsblätter
Literatur	Sayir, M.B., Dual J., Kaufmann S., Ingenieurmechanik 1: Grundlagen und Statik, Teubner

► 1. Semester (Studienreglement 2003)

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
101-0031-03L	Systems Engineering und Betriebswirtschaftslehre		6 KP	2V+3G	B. T. Adey, J.-P. Chardonens
Kurzbeschreibung	Grundzüge der Systemtheorie, Systementwicklung, Systemanalyse und Systemoptimierung. Einführung in systemische Problemlösung und Entscheidungsfindung mit den Schwerpunkten Wirtschaftlichkeitsrechnung und Kosten-Nutzen-Untersuchungen. Einführung in Betriebswirtschaftslehre: Finanz- und Rechnungswesens, Kalkulation- und Kostenrechnungsverfahren im Betrieb, Finanzplanung und Investitionsrechnung.				
Lernziel	Verständnis für die Eigenschaften und das Verhalten von Systemen, Methodenkompetenz bezüglich der Erstellung der Systeme, Fähigkeit zur Formulierung, Analyse und Lösung komplexer Probleme, Methodenkompetenz bezüglich der ganzheitlichen Beurteilung von, mehreren Problemlösungen. Jahresrechnung der Unternehmung erstellen und analysieren, Wesentliche Kostenrechnungsverfahren verstehen, Produktkalkulation durchführen, Budget und Rentabilitätsrechnungen erstellen.				

► 3. Semester (Studienreglement 2003)

►► Obligatorische Fächer 3. Semester

►►► Prüfungsblock 1

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
402-0023-01L	Physik	O	7 KP	5V+2U	L. Degiorgi
Kurzbeschreibung	Der Physikunterricht will die Grundgesetze der Physik verständlich machen, den Zusammenhang zwischen Grundlagenforschung und Anwendungen aufzeigen. Dieses Ziel soll durch Vorlesungen mit Demonstrationsexperimenten und Übungen erreicht werden.				
Lernziel	Der Physikunterricht will die Grundgesetze der Physik verständlich machen, den Zusammenhang zwischen Grundlagenforschung und Anwendungen aufzeigen, das selbständige Denken im naturwissenschaftlich-technischen Bereich fördern und darüber hinaus etwas von der Faszination der klassischen und modernen Physik vermitteln. Dieses Ziel soll durch Vorlesungen mit Demonstrationsexperimenten und Übungen erreicht werden.				
Inhalt	Elektromagnetismus: Elektrostatik und Magnetostatik, Strom, Spannung und Widerstand, Maxwell-Gleichungen, elektromagnetische Wellen, elektromagnetische Induktion, elektromagnetische Eigenschaften der Materie. Thermodynamik: Temperatur und Wärme, Zustandsgleichungen, erster und zweiter Hauptsatz der Wärmelehre, Entropie, Transportvorgänge. Quantenphysik und Atomphysik. Schwingungen und Wellen. Grundlagen der allgemeinen Relativitätstheorie.				
Skript	Manuskript und Übungsblätter				
Literatur	Hans J. Paus, Physik in Experimenten und Beispielen, Carl Hanser Verlag München Wien (als unterrichtsbegleitendes und ergänzendes Lehrbuch)				
101-0203-01L	Hydraulik I	O	5 KP	3V+1U	W. Kinzelbach, B. Lüthi
Kurzbeschreibung	Die Vorlesung vermittelt die Grundlagen der Hydromechanik, die für Bauingenieure und Umweltingenieure relevant sind.				
Lernziel	Vermittlung der Grundlagen der Hydromechanik der stationären Strömungen				
Inhalt	Eigenschaften des Wassers, Hydrostatik, Kontinuität, Eulersche Bewegungsgleichungen, Navier-Stokes Gleichungen, Ähnlichkeitsgesetze, Bernoulli'sches Prinzip, Impulssatz für endliche Volumina, Potentialströmungen, ideale Fluide - reale Fluide, Grenzschicht, Rohrhydraulik, Gerinnehydraulik, Strömung in porösen Medien, Strömungsmessung, Vorführung von Versuchen in der Vorlesung und im Labor				
Skript	Skript und Aufgabensammlung vorhanden				
Literatur	Bollrich, Technische Hydromechanik 1, Verlag Bauwesen, Berlin				
102-0293-00L	Hydrologie	O	3 KP	2G	P. Burlando
Kurzbeschreibung	Diese Lehrveranstaltung führt in die Ingenieur-Hydrologie ein. Zuerst werden Grundlagen zur Beschreibung und Messung hydrologischer Vorgänge (Niederschlag, Rückhalt, Verdunstung, Abfluss, Erosion, Schnee) vermittelt, anschliessend wird in grundlegende mathematische Modelle zur Modellierung einzelner Prozesse und der Niederschlag-Abfluss-Relation eingeführt, inkl. Hochwasser-Analyse.				
Lernziel	Kenntnis der Grundzüge der Hydrologie. Kennenlernen von Methoden, zur Abschätzung hydrologischer Grössen, die zur Dimensionierung von Wasserbauwerken und für die Nutzung von Wasserressourcen relevant sind.				

Inhalt	<p>Der hydrologische Kreislauf: globale Wasserressourcen, Wasserbilanz, räumliche und zeitliche Dimension der hydrologischen Prozesse.</p> <p>Niederschlag: Niederschlagsmechanismen, Regenmessung, räumliche/zeitliche Verteilung des Regens, Niederschlagsregime, Punktniederschlag/Gebietsniederschlag, Isohyeten, Thiessenpolygon, Extremniederschlag, Dimensionierungsniederschlag.</p> <p>Interzeption: Messung und Schätzung.</p> <p>Evaporation und Evapotranspiration: Prozesse, Messung und Schätzung, potentielle und effektive Evapotranspiration, Energiebilanzmethode, empirische Methode.</p> <p>Infiltration: Messung, Horton-Gleichung, empirische und konzeptionelle Methoden, F-index und Prozentuale Methode, SCS-CN Methode.</p> <p>Einzugsgebietscharakteristik: Morphologie der Einzugsgebiets, topografische und unterirdische Wasserscheide, hypsometrische Kurve, Gefälle, Dichte des Entwässerungsnetzes.</p> <p>Oberflächlicher und oberflächennaher Abfluss: Hortonischer Oberflächenabfluss, gesättigter Oberflächenabfluss, Abflussmessung, hydrologische Regimes, Jahresganglinien, Abflussganglinie von Extremereignissen, Abtrennung des Basisabflusses, Direktabfluss, Schneeschmelze, Abflussregimes, Abflussdauerkurve.</p> <p>Stoffabtrag und Stofftransport: Erosion im Einzugsgebiet, Bodenerosion durch Wasser, Berechnung der Bodenerosion, Grundlagen des Sedimenttransports.</p> <p>Schnee und Eis: Schneeeigenschaften und -messungen Schätzung des Schneeschmelzprozesses durch die Energiebilanzmethode, Abfluss aus Schneeschmelze, Temperatur-Index- und Grad-Tag-Verfahren.</p> <p>Niederschlag-Abfluss-Modelle (N-A): Grundlagen der N-A Modelle, Lineare Modelle und das Instantaneous Unit Hydrograph (IUH) Konzept, linearer Speicher, Nash Modell.</p>
--------	---

Skript	Ein internes Skript ist zur Verfügung (kostenpflichtig, nur Herstellungskosten)
Literatur	<p>Die Kopie der Folien zur Vorlesung können auf den Webseiten der Professur für Hydrologie und Wasserwirtschaft heruntergeladen werden</p> <p>Chow, V.T., D.R. Maidment und L.W. Mays (1988) Applied Hydrology, New York u.a., McGraw-Hill.</p> <p>Dingman, S.L., (1994) Physical Hydrology, 2nd ed., Upper Saddle River, N.J., Prentice Hall</p> <p>Dyck, S. und G. Peschke (1995) Grundlagen der Hydrologie, 3. Aufl., Berlin, Verlag für Bauwesen.</p> <p>Maniak, U. (1997) Hydrologie und Wasserwirtschaft, eine Einführung für Ingenieure, Springer, Berlin.</p> <p>Manning, J.C. (1997) Applied Principles of Hydrology, 3. Aufl., Upper Saddle River, N.J., Prentice Hall.</p>
Voraussetzungen / Besonderes	<p>Vorbereitende zu Hydrologie I sind die Vorlesungen in Statistik. Der Inhalt, der um ein Teil der Übungen zu behandeln und um ein Teil der Vorlesungen zu verstehen notwendig ist, kann zusammengefasst werden, wie hintereinander es beschrieben wird:</p> <p>Elementare Datenverarbeitung: Hydrologische Messungen und Daten, Datenreduzierung (grafische Darstellungen und numerische Kenngrößen).</p> <p>Frequenzanalyse: Hydrologische Daten als Zufallsvariablen, Wiederkehrperiode, Frequenzfaktor, Wahrscheinlichkeitspapier, Anpassen von Wahrscheinlichkeitsverteilungen, parametrische und nicht-parametrische Tests, Parameterschätzung.</p>

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

101-0603-01L	Chemie für Bauingenieure	O	3 KP	2G	B. Elsener
Kurzbeschreibung	Die für einen Bauingenieur wichtigsten Grundlagen der Chemie (s. Inhalt) werden im Hinblick auf Anwendungen im Bauwesen vermittelt. Dazu gehören das Verständnis der Eigenschaften von Baustoffen, der natürlichen Umgebung (Atmosphäre und Lösungen) sowie der chemischen Reaktionen von Baustoffen mit der Umgebung (Korrosion der Metalle und Dauerhaftigkeit).				
Lernziel	Verständnis der Grundprinzipien der Chemie mit Betonung der für das Bauwesen spezifischen Anwendungsbereichen.				

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

▶▶▶ Prüfungsblock 2

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

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
101-0113-00L	Baustatik I	O	5 KP	2V+2U	M. Knobloch
Kurzbeschreibung	Einführung in die Baustatik, Statisch bestimmte Stabtragwerke, Spannungen und Verformungen, Anwendung des Prinzips der virtuellen Arbeiten, Statisch unbestimmte Stabtragwerke (Kraftmethode).				
Lernziel	Verständnis des Tragverhaltens von Stabtragwerken im elastischen Zustand Sichere Anwendung der Gleichgewichtsbedingungen Fähigkeit, elastische Formänderungen berechnen zu können Beherrschen der Kraftmethode zur Berechnung von statisch unbestimmten Tragwerken				
Inhalt	Einführung Reaktionen und Schnittgrößen Bogen und Seile Fachwerke Einflusslinien Spannungen und Verformungen Biegung und Achsialkraft, Querkraft und Torsion Biegelinien, Arbeitsgleichung Prinzip der virtuellen Arbeiten Statisch unbestimmte Systeme				
Skript	Autographie und Ergänzungsblätter erhältlich unter: http://www.ibk.ethz.ch/ma/education/bachelor/Baustatik				
851-0703-01L	Grundzüge des Rechts für Bauwissenschaften und Architektur	O	2 KP	2V	G. Hertig
Kurzbeschreibung	Die Rechtsordnung in Grundzügen Vertragsrecht (Vertragsentstehung und -verletzung), Recht der ausservertraglichen Schädigung (unerlaubte Handlung, Haftungsbegrenzung), Gesellschaftsrecht sowie Zivilprozessrecht. Verfassungsrecht (Staatsaufbau, Staatsaufgaben, Grundrechte), Verwaltungsrecht sowie Verwaltungsverfahrenrecht (Handeln der Behörden). Strafrecht sowie Strafprozessrecht.				
Lernziel	Einführung in das Obligationenrecht sowie in das öffentliche Recht, insbesondere als Grundlage für weitergehende rechtswissenschaftliche Lehrveranstaltungen.				
Inhalt	Vertragsrecht: die Vertragsfreiheit, der Vertragsabschluss, die Form des Vertrages, die Vertragsverletzung. Haftpflichtrecht: Verschuldenshaftung und Kausalhaftung, die Beschränkung der Haftung. Gesellschaftsrecht. Zivilprozessrecht: Klagemöglichkeiten, Rolle des Richters. Staatsrecht: Aufbau, Aufgaben und Organisation des Staates, die staatlichen Behörden. Prinzipien des staatlichen Handelns, Freiheitsrechte und Rechtsgleichheit. Verwaltungsrecht: das Verwaltungsverhältnis, die Verfügung, die Durchsetzung des Verwaltungsrechts und Verfahren. Strafrecht: Strafbarkeit, strafbare Handlungen, Strafprozessrecht.				
Skript	- Ingeborg Schwenzer, Schweizerisches Obligationenrecht, Allgemeiner Teil (5. Auflage, Stämpfli Verlag, 2009) - Ulrich Häfelin / Georg Müller / Felix Uhlmann, Allgemeines Verwaltungsrecht (6. Auflage, Schulthess Verlag, 2010 - die 5. Auflage, 2006 kann weiter benützt werden)				

Literatur	- Heinrich Honsell, Schweizerisches Obligationenrecht, Besonderer Teil (8. Aufl., Zürich 2006) - Konrad Zweigert / Hein Kötz, Einführung in die Rechtsvergleichung (3. Aufl., Tübingen 1996) - Ulrich Häfelin / Walter Haller / Helen Keller, Schweizerisches Bundesstaatsrecht (7. Auflage, Zürich 2008)
Voraussetzungen / Besonderes	- Im August/September 2010 wird die Prüfung von Prof. Alexander Ruch (öffentliches Recht) und Prof. Gérard Hertig (Privatrecht) gemeinsam durchgeführt. Der Privatrechtsteil wird mittels Multiple Choice Fragen geprüft werden, das öffentliche Recht mittels Textfragen zu Kurzfällen, Rechtsbegriffen und Prinzipien. - Im Januar/Februar 2011 wird die Prüfung über beide Rechtsgebiete (öffentliches Recht und Privatrecht) von Prof. Gérard Hertig durchgeführt werden. Die Prüfung wird aus Multiple Choice Fragen bestehen. Prüfungsstoff und Prüfungsmaterial: Privatrecht, siehe Prof. Hertig VL im Herbst 2009; öffentliches Recht, siehe Prof. Ruch VL im Herbst 2009. ----- Die Vorlesung 'Introduction au Droit civil' (851-0709-00) vermittelt eine Einführung in das Obligationenrecht in französischer Sprache. Die Vorlesung 'Introduction au Droit public (851-0712-00) vermittelt eine Einführung in das öffentliche Recht in französischer Sprache.

851-0709-00L	Introduction au Droit civil	W	2 KP	2V	H. Peter
Kurzbeschreibung	Le cours de droit civil porte notamment sur le droit des obligations (droit des contrats et responsabilité civile) et sur les droits réels (propriété, gages et servitudes). De plus, il est donné un bref aperçu du droit de la procédure et de l'exécution forcée. Les examens peuvent se faire en français ou en italien.				
Lernziel	Enseignement des principes du droit, en particulier du droit privé. Introduction au droit.				
Inhalt	Le cours de droit civil porte notamment sur le droit des obligations (droit des contrats et responsabilité civile) et sur les droits réels (propriété, gages et servitudes). De plus, il est donné un bref aperçu du droit de la procédure et de l'exécution forcée.				
Literatur	Editions officielles des lois fédérales, en langue française ou italienne, disponibles auprès de la plupart des librairies.				
	Sont indispensables: - le Code civil et le Code des obligations; Sont conseillés: - Nef, Urs Ch.: Le droit des obligations à l'usage des ingénieurs et des architectes, trad. Bovay, J., éd. Payot, Lausanne 1992 - Scyboz, G. et Gilliéron, P.-R., éd.: Edition annotée du Code civil et du Code des obligations, Payot, Lausanne, et Helbing & Lichtenhahn, Bâle 2004 - Boillod, J.-P.: Manuel de droit, éd Slatkine, Genève 1999 - Biasio, G./Foglia, A.: Introduzione ai codici di diritto privato svizzero, ed. Giappichelli, Torino 1999				
Voraussetzungen / Besonderes	Remarques - Le cours de droit civil et le cours de droit public (2e sem.) sont l'équivalent des cours "Recht I" et "Recht II" en langue allemande et des exercices y relatifs. - Les examens peuvent se faire en français ou en italien. Le/La candidat/e qui désire être interrogé en langue italienne le précisera lors de l'inscription et avertira les examinateurs par écrit un mois au plus tard avant l'examen. - Examen au 1er propédeutique; convient pour travail de semestre. Constitue la base pour - Droit forestier				

► 5. Semester (Studienreglement 2003)

►► Obligatorische Fächer 5. Semester

►►► Prüfungsblock 3

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
101-0135-01L	Stahlbau II	O	4 KP	3G	M. Fontana
Kurzbeschreibung	Theoretische Grundlagen und konstruktive Belange von Vollwand-, Fachwerk- und Verbundträgern. Krafteinleitungs-/Umlenkprobleme. Ingenieurmäßige Grundzüge für Entwurf, Bemessung, Stabilisierung und konstruktive Durchbildung von Hallenbauten. Anstrengung ganzheitl. Betrachtungsweise der Bauwerke, die den Anforderungen aus Architektur, Betrieb, Tragsicherheit, Dauerhaftigkeit usw. Rechnung trägt.				
Lernziel	Verständnis der theoretischen Grundlagen und konstruktiven Belange von Stahlbauelementen. Erkennen und Meistern von Krafteinleitungs- und Umlenkproblemen, als Grundlage für Hallenbauten. Vermittlung der Grundzüge für den ingenieurmässigen Entwurf, die Bemessung, Stabilisierung und die konstruktive Durchbildung von Hallenbauten in Stahlbauweise. Es wird eine ganzheitliche Betrachtungsweise der Bauwerke angestrebt, welche den vielfältigen Anforderungen aus Architektur, Betrieb, Tragsicherheit, Dauerhaftigkeit usw. Rechnung trägt.				
Inhalt	Grundlagen für die Bemessung von Vollwand-, Fachwerk- und Verbundträgern und -stützen (statische Modellbildung, Besonderheiten der konstruktiven Durchbildung und der Materialwahl). Krafteinleitung und -umlenkung, insbesondere Probleme bei Rahmenecken, rippenloser Krafteinleitung und gekrümmten Trägern. (Modellbildung, Berechnungsmethoden, konstruktive Massnahmen). Entwurf, Konstruktion und Bemessung von Hallenbauten aus Stahl und Stahlverbund mit Hinweisen zum Raumabschluss. (Konzeption des Tragwerks, Zusammenwirken der einzelnen Elemente und Stabilisierung von Hallentragwerken).				
Skript	Autographieblätter zu Vollwandträgern, Fachwerkträgern, Krafteinleitungs- und Umlenkungsproblemen und Verbundträgern. Folienkopien				
Literatur	- Dubas, P.; Gehri, E.: Stahlhochbau, Springer-Verlag Berlin, 1988 - Hirt M., Crisinel M.: Charpentes Métalliques, Presses Polytechniques et Universitaires Romands, Lausanne, 2001 - Stahlbaukalender 2000, Ernst & Sohn, Berlin				
Voraussetzungen / Besonderes	Voraussetzungen: Vorausgesetzt wird der Inhalt der Vorlesung Stahlbau I.				
101-0315-00L	Grundbau	O	5 KP	4G	A. Puzrin, I. Sterba
Kurzbeschreibung	Vermittlung der bodenmechanischen und geotechnischen Grundlagen mit dem Ziel -Erkennen der grundsätzlichen Folgen von baulichen Eingriffen in den Untergrund -Verstehen der wichtigsten bodenmechanisch / grundbaulichen Konzepte und -Selbständiges Beurteilen von "einfachen" grundbaulichen Problemen				
Lernziel	Vermittlung der bodenmechanischen und geotechnischen Grundlagen mit dem Ziel -Erkennen der grundsätzlichen Folgen von baulichen Eingriffen in den Untergrund -Verstehen der wichtigsten bodenmechanisch / grundbaulichen Konzepte und -Selbständiges Beurteilen von "einfachen" grundbaulichen Problemen				
Inhalt	Stabilitätsprobleme, Tragfähigkeit von Fundamenten, Wechselwirkung zwischen Fundament und Baugrund, Bemessung von Flachfundationen, Erddruckprobleme, Möglichkeiten von Baugrundverbesserung, Pfahlfundation, Stützbauwerke, Bemessung von vertikalen Baugrubenabschlüssen, Tiefe Baugruben, Wasserhaltung, Sicherheitsüberlegungen.				

Skript	Fallbeispiele Übungen
Literatur	Lang, H.-J.; Huder, J.; Amann, P.; Puzrin, A.M. Bodenmechanik und Grundbau, Springer-Lehrbuch, 9. Auflage, 2010 (für eingeschriebene Studierende Ermässigung in Poly Buchhandlung)

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

101-0515-00L	Projektmanagement	O	2 KP	2G	B. T. Adey
Kurzbeschreibung	Allgemeine Einführung in die Entstehung des Lebenszyklus und die Eigenschaften von Projekten. Behandlung der methodischen Ansätze und Hilfsmittel zur Vorbereitung, Evaluation und Organisation der integralen Planung, zielorientierten Steuerung und Abschluss von Projekten.				
Lernziel	Einführung in die Methoden und Instrumente des Projektmanagements. Vermitteln von vertieften Kenntnissen in den Bereichen Organisation und Prozesse, Projektplanung, Ressourcenmanagement, und Projektcontrolling, sowie Führung und Teamarbeit.				
Inhalt	Von der strategischen Planung zur Projektdefinition (Projektauslösung, Ziele und Rahmenbedingungen, Machbarkeit) Projektorganisation (Strukturen und Prozesse) Projektplanung (Termin-, Kosten-, und Ressourcenplanung) Projektsteuerung (Steuerungsprozess, Risiko- und Qualitätsmanagement, Berichtswesen, Änderungswesen) Führung in Projekten (Menschenführung, Teamwork, Streitschlichtung und Mediation) Projektentwicklung und realisierung Projektabschluss (Abnahme, Inbetriebsetzung, Übergabe, Dokumentation)				
Skript	Keines Die Folien sind ungefähr eine Woche vor den Vorlesungen auf der Website verfügbar. Notwendige Unterlagen werden rechtzeitig verteilt.				
Literatur	Shtub, A., Bard, J.F., Globerson, S., Project Management: Processes, Methodologies, and Economics, Pearson Prentice Hall, New Jersey, 2005. Kuster, J., Huber, E., Lippmann, R., Schmid, A., Schneider, E., Witschi, U., Wüst, R., Handbuch Projekt-Management, Springer Verlag Berlin Heidelberg, 2008. Revelle, C.S., Whitlatch, E.E., Wright, J.R., Civil and Environmental Systems Engineering; Pearson Prentice Hall, New Jersey, 2004.				

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

▶▶▶ Prüfungsblock 4

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
101-0125-00L	Stahlbeton I	O	5 KP	4G	H. Seelhofer
Kurzbeschreibung	Inhalt: Einführung, Biegung, Querkraft, Biegung und Querkraft, Normalkraft, Biegung mit Normalkraft, Stützen, Torsion, Torsion und kombinierte Beanspruchung, Scheiben.				
Lernziel	Kenntnis der Baustoffe Beton und Betonstahl sowie Verständnis ihres Zusammenwirkens; Erfassung des Tragverhaltens typischer Bauteile; Kenntnis elementarer Modellvorstellungen und Fähigkeit zur Anwendung derselben auf praktische Problemstellungen; sichere Bemessung und sinnvolle konstruktive Durchbildung einfacher Tragwerke.				
Inhalt	Einführung, Biegung, Querkraft, Biegung und Querkraft, Normalkraft, Biegung mit Normalkraft, Stützen, Torsion, Torsion und kombinierte Beanspruchung, Scheiben, Beton, Betonstahl.				
Skript	Autographie erhältlich unter http://www.ibk.ethz.ch/ma/education/bachelor/Stahlbeton/unterrichtsmaterialien				
Literatur	- Norm SIA 260 "Grundlagen der Projektierung von Tragwerken". - Norm SIA 261 "Einwirkungen auf Tragwerke". - Norm SIA 262 "Betonbau", - Publikation 'Ingenieur-Betonbau', vdf Hochschulverlag, - fib-CH-Publikation 'Betonbau in der Schweiz', 2006.				
Voraussetzungen / Besonderes	Voraussetzungen: "Baustatik I" und "Baustatik II".				

▶▶▶ Übrige obligatorische Fächer

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

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

► Wahlfächer

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

►► Wahlfächer des Studiengangs

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
101-0185-01L	CAD für Bauingenieure ■	W	2 KP	2G	T. Vogel, K.-H. Hamel
Kurzbeschreibung	Einführung in das computergestützte Konstruieren in 2D und 3D an Beispielen aus dem konstruktiven Ingenieurbau				
Lernziel	Nach Abschluss des Kurses können die Absolventen eine 2D-Konstruktion erstellen (Schalungsplan) und sie kennen das Prinzip eines Bewehrungsmoduls. Ferner haben sie eine Einführung in ein 3D-Programm enthalten (3D-Bewehren). Sie sind somit besser vorbereitet auf - die Bachelorarbeit im 6. Semester, - ein allfälliges Praktikum zwischen Bachelor- und Masterstudium, - die Projektarbeiten im Masterstudium, - die Masterarbeit.				
Inhalt	Ausserdem schulen sie das räumliche Vorstellungsvermögen und erwerben sich Orientierungswissen als spätere Vorgesetzte von Zeichnern und Konstrukteuren.				
Skript	CAD für Bauingenieure				

►► Wahlfächer ETH Zürich

Auswahl aus sämtlichen Lehrveranstaltungen der ETH Zürich

► Pflichtwahlfach Geistes-, Sozial- und Staatswissenschaften

siehe Studiengang Pflichtwahlfach GESS

► Bachelor-Arbeit

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

Bauingenieurwissenschaften Bachelor - Legende für Typ

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

Legende für Umfang

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

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

Bauingenieurwissenschaften DZ

Der Ausbildungsgang Didaktik-Zertifikat in Bauingenieurwissenschaften wird ab HS 2009 nicht mehr angeboten. Neuimmatrikulationen sind daher in diesem Studiengang nicht möglich.

Das untenstehende Angebot gilt nur für Studierende, die sich im FS 2009 oder früher immatrikuliert haben.

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

► Erziehungswissenschaften

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

siehe Erziehungswissenschaften DZ

► Fachdidaktik und Berufspraktische Ausbildung

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
851-0250-00L	Mentorierte Arbeit Fachdidaktik ■ <i>Mentorierte Arbeit Fachdidaktik DZ für Architektur, Bauingenieurwissenschaften, Geomatik und Planung und Umweltingenieurwissenschaften</i>	O	2 KP	4A	U. Frey
Kurzbeschreibung	In der mentorierten Arbeit in Fachdidaktik setzen die Studierenden Inhalte der Fachdidaktikvorlesungen praktisch um und vertiefen sie. Unter Anleitung erstellen sie lernwirksame Unterrichtsmaterialien und/oder analysieren und reflektieren bestimmte Themen unter fachdidaktischen und pädagogischen Gesichtspunkten.				
Lernziel	Das Ziel ist, dass die Studierenden - sich in ein Unterrichtsthema einarbeiten können, indem sie verschiedene Quellen sichten, Materialien beschaffen und über die Relevanz des Themas und des von ihnen gewählten Zugangs in fachlicher, fachdidaktischer, pädagogischer und eventuell gesellschaftlicher Hinsicht reflektieren. - zeigen, dass sie selbstständig eine lernwirksame Unterrichtssequenz erstellen und zur Einsatzreife bringen können.				
Inhalt	Thematische Schwerpunkte Die Gegenstände der mentorierten Arbeit in Fachdidaktik stammen in der Regel aus dem gymnasialen Unterricht. Lernformen Alle Studierenden erhalten ein individuelles Thema und erstellen dazu eine eigenständige Arbeit. Sie werden dabei von ihrer Betreuungsperson begleitet. Gegebenenfalls stellen sie ihre Arbeit oder Aspekte daraus in einem Kurzvortrag vor. Die mentorierte Arbeit ist Teil des Portfolios der Studierenden.				
Skript	"Wegleitung", siehe http://elbanet.ethz.ch/wikifarm/dz/df/ Eine kurze Anleitung zur mentorierten Arbeit in Fachdidaktik wird zur Verfügung gestellt.				
Literatur	Die Literatur ist themenspezifisch. Die Studierenden beschaffen sie sich in der Regel selber (siehe Lernziele). In besonderen Fällen wird sie vom Betreuer zur Verfügung gestellt.				
Voraussetzungen / Besonderes	Individuelle Beratung durch den Dozenten Information: http://elbanet.ethz.ch/wikifarm/dz/df/ Die Arbeit sollte vor Beginn des Praktikums abgeschlossen werden.				
851-0250-02L	Unterrichtspraktikum mit Prüfungslektionen ■ <i>Unterrichtspraktikum DZ für Architektur, Bauingenieurwissenschaften, Geomatik und Planung und Umweltingenieurwissenschaften.</i>	O	4 KP	9P	U. Frey
Kurzbeschreibung	<i>Bei Repetition der Prüfungslektionen kann das Praktikum nicht nochmals besucht werden.</i> Die Studierenden setzen die erworbenen Einsichten, Fähigkeiten und Fertigkeiten im Schulalltag ein: Sie hospitieren 10 Lektionen und erteilen selber 20 Lektionen Unterricht. Zwei davon werden als Prüfungslektionen bewertet.				
Lernziel	- Die Studierenden nutzen ihre fachwissenschaftliche, erziehungswissenschaftliche und fachdidaktische Expertise zum Entwurf von Unterricht. - Sie können die Bedeutung von Unterrichtsthemen in ihrem Fach unter verschiedenen - auch interdisziplinären - Blickwinkeln einschätzen und den Schülerinnen und Schülern vermitteln. - Sie erlernen das unterrichtliche Handwerk. - Sie üben sich darin, die Balance zwischen Anleitung und Offenheit zu finden, so dass die Lernenden kognitive Eigenleistungen erbringen können und müssen. - Sie lernen die Leistungen der Schülerinnen und Schüler zu beurteilen. - Gemeinsam mit der Praktikumslehrperson evaluieren die Studierenden laufend ihre eigene Leistung.				
Inhalt	Die Studierenden sammeln Erfahrungen in der Unterrichtsführung, der Auseinandersetzung mit Lernenden, der Klassenbetreuung und der Leistungsbeurteilung. Zu Beginn des Praktikums plant die Praktikumslehrperson gemeinsam mit dem/der Studierenden das Praktikum und die Arbeitsaufträge. Die schriftlich dokumentierten Ergebnisse der Arbeitsaufträge sind Bestandteil des Portfolios der Studierenden. Anlässlich der Hospitationen erläutert die Praktikumslehrperson ihre fachlichen, fachdidaktischen und pädagogischen Überlegungen, auf deren Basis sie den Unterricht geplant hat und tauscht sich mit dem/der Studierenden aus. Die von dem/der Studierenden gehaltenen Lektionen werden vor- und nachbesprochen. Die Themen für die beiden Prüfungslektionen am Schluss des Praktikums erfahren die Studierenden in der Regel eine Woche vor dem Prüfungstermin. Sie erstellen eine Vorbereitung gemäss Anleitung und reichen sie bis am Vortrag um 12 Uhr den beiden Prüfungsexperten (Fachdidaktiker/-in, Departementsvertreter/-in) ein. Die gehaltenen Lektionen werden kriteriumsorientiert beurteilt. Die Beurteilung umfasst auch die schriftliche Vorbereitung und eine mündliche Reflexion des Kandidaten/der Kandidatin über die gehaltenen Lektionen im Rahmen eines kurzen Kolloquiums.				
Skript	Dokument: schriftliche Vorbereitung für Prüfungslektionen. Die Anleitung zum Studiengang "Didaktik-Zertifikat" kann von der DZ-Wiki-Seite heruntergeladen werden: http://elbanet.ethz.ch/wikifarm/dz/df/				
Literatur	Wird von der Praktikumslehrperson bestimmt.				

► Fachwissenschaftliche Vertiefung mit pädagogischem Fokus

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
851-0250-01L	Mentorierte Arbeit Fachwissenschaftliche Vertiefung mit pädagogischem Fokus ■	O	2 KP	4A	U. Frey

Mentorierte Arbeit Fachwissenschaftliche Vertiefung mit pädagogischem Fokus DZ für Architektur, Bauingenieurwissenschaften, Geomatik und Planung und Umweltingenieurwissenschaften

Kurzbeschreibung	In der mentorierten Arbeit in FV verknüpfen die Studierenden gymnasiale und universitäre Aspekte des Fachs mit dem Ziel, ihre Lehrkompetenz im Hinblick auf curriculare Entscheidungen und auf die zukünftige Entwicklung des Unterrichts zu stärken. Angeleitet erstellen sie Texte, welche die anvisierte Leserschaft, in der Regel gymnasiale Fachlehrpersonen, unmittelbar verstehen.
Lernziel	Das Ziel ist, dass die Studierenden - sich in ein neues Thema einarbeiten, indem sie Materialien beschaffen und die Quellen studieren und so ihre Fachkompetenz gezielt erweitern können. - selbständig einen Text über den Gegenstand entwickeln und dabei einen speziellen Fokus auf die mathematische Verständlichkeit in Bezug auf den Kenntnisstand der anvisierten Leser/Leserinnen legen können. - Möglichkeiten berufsbezogener fachlicher Weiterbildung ausprobieren.
Inhalt	Thematische Schwerpunkte: Die mentorierte Arbeit in FV besteht in der Regel in einer Literaturlarbeit über ein Thema, das einen Bezug zum gymnasialem Unterricht oder seiner Weiterentwicklung hat. Die Studierenden setzen darin Erkenntnisse aus den Vorlesungen in FV praktisch um. Lernformen: Alle Studierenden erhalten ein individuelles Thema und erstellen dazu eine eigenständige Arbeit. Sie werden dabei von ihrer Betreuungsperson begleitet. Gegebenenfalls stellen sie ihre Arbeit oder Aspekte daraus in einem Kurzvortrag vor. Die mentorierte Arbeit ist Teil des Portfolios der Studierenden.
Skript	Eine Anleitung zur mentorierten Arbeit in FV wird zur Verfügung gestellt.
Literatur	"Wegleitung", siehe http://elbanet.ethz.ch/wikifarm/dz/f/ Die Literatur ist themenspezifisch. Sie muss je nach Situation selber beschafft werden oder wird zur Verfügung gestellt.
Voraussetzungen / Besonderes	Individuelle Beratung durch den Dozenten Informationen: http://elbanet.ethz.ch/wikifarm/dz/f/ Die Arbeit sollte vor Beginn des Praktikums abgeschlossen werden.

Bauingenieurwissenschaften DZ - Legende für Typ

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

Legende für Umfang

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

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

Bauingenieurwissenschaften Master

► 1. Semester (Studienreglement 2006)

►► Seminararbeit (obligatorisch für alle Vertiefungen)

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

►► Vertiefungsfächer

►►► Vertiefung in Bau- und Erhaltungsmanagement

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
101-0517-00L	Projektentwicklung im Bauwesen	O	3 KP	2G	U. W. Huber
Kurzbeschreibung	Ausgewählte Themen zum Management von Bauprojekten auf der Grundlage eines prozessorientierten Lebenszyklusansatzes für bauliche Systeme. Die thematischen Schwerpunkte sind: Das Bauwerk als System und seine Lebensphasen, Prozesse und Verantwortlichkeiten, Bauprojektorganisation, Angebots- und Wettbewerbsmodelle, Vertragsmanagement, Bauversicherungen, Inbetriebsetzung und Projektabschluss.				
Lernziel	Verstehen der Besonderheiten, Strukturen und Prozesse von Bauprojekten Kenntnis der Wettbewerbsmodelle und Organisationsformen Grundlegende Kenntnisse bezüglich Submission und Vertragsabwicklung.				
Inhalt	<p>Das System Bauwerk und seine Lebensphasen Planungs-, Realisierungs- und Bewirtschaftungsprozesse Rollen, Funktionen und Verantwortlichkeiten Traditionelle Formen der Bauprojektorganisation Neue Angebots- und Wettbewerbsmodelle (Gesamtleistungsanbieter, Systemanbieter, Contracting, Public Private Partnership) Vertragsmanagement (Submission, GATT/WTO und BoeB/VoeB, Vergabe, Garantien, Leistungserfüllung, Rechnungswesen, Abnahme, Gewährleistung und Mängelbehebung) Bauversicherungen Projektabschluss (Inbetriebsetzung, Übergabe und Inbetriebnahme, Dokumentation).</p>				
101-0507-00L	Infrastructure Management I	W	3 KP	2G	B. T. Adey

Kurzbeschreibung	Introduction to the field of infrastructure management from infrastructure purpose to management systems			
Lernziel	<p>To understand the functioning of infrastructure and how it changes over time</p> <p>To gain the ability to determine the most appropriate methods to monitor infrastructure behavior</p> <p>To gain the ability to determine the most suitable interventions and interventions strategies to ensure that infrastructure provides adequate service levels</p> <p>To understand the basic functioning of infrastructure management systems</p>			
Inhalt	<p>Deterioration of infrastructure, materials, objects and networks</p> <p>Monitoring, from visual inspections to advanced techniques</p> <p>Improvement of infrastructure, interventions and intervention strategies</p> <p>Evaluation of intervention strategies</p> <p>Infrastructure management systems, purposes and implementation</p>			
Skript	<p>None</p> <p>The transparencies will be available for download from the website at least one week before each class.</p> <p>Copies of all necessary documents will be distributed at appropriate times.</p>			
Literatur	A literature list will be at the beginning of the course.			
101-0557-00L	Bauverfahren des Spezialtiefbaus	W	3 KP	2G S. Moser
Kurzbeschreibung	Vermittlung detaillierter Kenntnisse der Bauprozesse und Bauverfahren des Spezialtiefbaus sowie der Kernkompetenzen der Bohr-, Stütz-, Injektions- und Separationstechniken. Die Vor- und Nachteile sowie die technischen und wirtschaftlichen Anwendungsgrenzen der Verfahren werden erläutert.			
Lernziel	<p>Beherrschung der technologischen Grundsätze und Methoden des Spezialtiefbaus.</p> <p>Beurteilung und Entscheidung der projektspezifischen Anwendung der Spezialtiefbauverfahren nach technologischen und wirtschaftlichen Aspekten.</p> <p>Prozessorientierte, projektspezifische Planung von Spezialtiefbau-Produktionsprozessen.</p>			
Inhalt	<p>Der Inhalt der Vorlesung umfasst:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Verfahren der Baugrunderkundung - Pressvortrieb / Microtunnelling - Pfähle / Schlitzwände / MIP - Baugrubenanker - Deckelbauweise - Tagbautunnelbau - Senkkastenbauweise - Baugrundverbesserungsverfahren - Injektionsverfahren 			
Skript	Vorlesungsskript			
Literatur	Aktuelle Literaturliste ist im Vorlesungsskript enthalten.			
Voraussetzungen / Besonderes	Begleitende Exkursionen zur Vertiefung des Vorlesungs- und Übungsstoffes			
101-0567-01L	Kostensteuerung im Bauprozess	W	3 KP	2G G. Girmscheid
Kurzbeschreibung	Einführung in die Prozesskostentheorie. Vermittlung der wesentlichen Kenntnisse der lebenszyklusorientierten Kostenermittlung und -steuerung im Bauwesen für Management-, Planungs- und Bauleistung in den verschiedenen Prozessphasen. Das Thema wird aus der Sicht des Unternehmers (Produktionskosten) sowie aus Sicht des Bauherrn und seiner Architekten und Ingenieure (Marktpreise) behandelt.			
Lernziel	<p>Beherrschung der Methoden der lebenszyklusorientierten Kostenschätzung und der Kalkulationsverfahren.</p> <p>Beherrschung der kybernetischen Kostensteuerungsmethoden über sämtliche Phasen des Bauprozesses.</p> <p>Verstehen der Lebenszykluskosten.</p> <p>Kenntnis der Methoden und Instrumente zur Kostensteuerung.</p>			
Inhalt	<p>1. Teil "Projektkostenabschätzung und Kostensteuerung von Bauherren und Planern"</p> <ul style="list-style-type: none"> - Lebenszyklus Rendite und Kostensteuerungskonzept - Baunutzungskosten und Bauerstellungskosten - Kostengliederung (SIA, BKP, EKG,) - Kostenschätzung 1 (Flächen und Volumen) - Kostenschätzung 2 (Elementkostenmethode) - Kostenschätzung 3 (Leistungen und Einheitspreise) - Kostensteuerung (Angebot, Vertrag, Mengenänderungen, Nachträge, Teuerung, Teilrechnungen und Schlussrechnung) - Kennzahlen. <p>2. Teil "Projektkalkulation und Controlling in Bauunternehmen"</p> <ul style="list-style-type: none"> - Die Kalkulation im Leistungserstellungsprozess - Kalkulation im Rechnungswesen - Kostengruppen der Kalkulation - Kalkulationsverfahren der Bauwirtschaft - Risikobasierte Preisbildung - Kosten- und Leistungskontrolle - Berechnung von Lebenszykluskosten für Systemleistungsanbieter 			
Skript	<p>Teil 1: Vorlesungsskript</p> <p>Teil 2: Buch Girmscheid, G. Kostenkalkulation und Preisbildung in Bauunternehmen (ISBN 3-85565-260-0) 2004,317 Seiten, 210 Abbildungen, hep-Verlag, Bern</p>			
101-0577-00L	Nachhaltiges Bauen	W	3 KP	2G H. Wallbaum
Kurzbeschreibung	Ursprung, Entwicklung und aktueller Stand des Nachhaltigen Bauens.			

Lernziel	Die Studierenden kennen am Ende des Semesters die Entstehung des Begriffs der Nachhaltigen Entwicklung sowie den aktuellen politischen und wissenschaftlichen Diskussionsstand. Sie werden der oft weichen Verwendung des Begriffs mit konkretem Fachwissen und Instrumenten auf dem Gebiet des Nachhaltigen Bauens begegnen können. Die Studierenden erkennen die ökologische, aber auch die häufig entscheidende wirtschaftliche Notwendigkeit einer lebenszyklusweiten Betrachtung, also von der Rohstoffgewinnung bis zum Rückbau, und können anhand konkreter Beispiele dahingehend argumentieren. Dazu ist es entscheidend, die beteiligten Akteure und deren Handlungsmotive nachvollziehen und damit auch Herausforderungen, Defizite und Strategien zur Beförderung eines nachhaltigeren Bauens beurteilen zu können. Ausschlaggebend ist somit eine ganzheitliche Betrachtung, die alle so genannten Dimensionen (sozial/kulturell, ökologisch, ökonomisch, institutionell) nachhaltiger Entwicklung umfasst. Die Studierenden sollen nach der Vorlesung aber auch beurteilen können, welche Aspekte in einem spezifischen lokalen, regionalen oder nationalen Rahmen wirklich relevant sind, um zu richtungssicheren, wie auch umsetzbaren Ergebnissen zu gelangen.
Inhalt	Die nachfolgend aufgeführten Inhalte bieten einen ersten Orientierungsrahmen, welche Themen sich die Studierenden in der Lehrveranstaltung erarbeiten werden. Konzeptionelle und inhaltliche Änderungen sind jedoch in Absprache mit den Interessen und Bedürfnissen der Studierenden vorbehaltlich auch möglich. - Historie der Nachhaltigkeit - Aktuelles Verständnis der Nachhaltigkeit - Konkretisierung der Nachhaltigkeit für das Bauwesen (national/international) - Internationale Bevölkerungsentwicklung, demographischer Wandel - Siedlungsformen - Energie- und Ressourcenszenarien - Akteursmodelle/-konstellationen - Lebenszyklusbetrachtung (Planung, Ausführung, Betrieb/Nutzung, Rückbau) - Wirtschaftlichkeit, ökologische und gesellschaftliche Tragfähigkeit etc. - Regionalität - Energie- und klimaoptimiertes Planen und Bauen - Nachhaltige Siedlungs-/Quartiersentwicklung - Architektonische/ästhetische Qualität - Bauqualität/Qualitätsmanagement - Modellbeispiele - Gebäude als System - Flexibilität und Modularität
Skript	Die relevantesten Unterlagen werden vor jeder Lehrveranstaltung auf einer Online-Plattform zur Verfügung gestellt. Ergänzend wird ein Handout zu jeder Vorlesung bereitgestellt.
Literatur	Eine Liste der grundlegenden Literatur wird auf einer online-Plattform angeboten, die für die Studierenden der Lehrveranstaltung über einen individuellen Zugang abrufbar ist. Es ist geplant im Herbstsemester auch ein Buch zum Thema anzubieten.
Voraussetzungen / Besonderes	Eine online-Plattform wird den Studierenden der Lehrveranstaltung ein moderiertes und permanentes Diskussionsforum bieten, dass sowohl für spezifische als auch für allgemeine Fragestellungen genutzt wird.

▶▶▶ Vertiefung in Geotechnik

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
101-0317-00L	Untertagbau I	W+	3 KP	2G	G. Anagnostou, E. Pimentel
Kurzbeschreibung	Vermittlung grundlegender Aspekte der Statik und Konstruktion im Untertagbau. Aufzeigen von verschiedenen Ausbruchsmethoden sowie Sicherungsmassnahmen unter Berücksichtigung geologischer, statischer und ausführungstechnischer Gesichtspunkte.				
Lernziel	Vermittlung grundlegender Aspekte der Statik und Konstruktion im Untertagbau. Aufzeigen von verschiedenen Ausbruchsmethoden sowie Sicherungsmassnahmen unter Berücksichtigung geologischer, statischer und ausführungstechnischer Gesichtspunkte.				
Inhalt	Grundlagen und Anwendungen numerischer Methoden in der Tunnelstatik Ausbruchsmethoden (Bau- und Betriebsweisen) Sicherungs- und Bauhilfemassnahmen: - Injektionen - Jet Grouting - Gefrierverfahren - Wasserhaltung - Rohrschirme - Brustanker				
Skript	Autographieblätter				
Literatur	Empfehlungen				
101-0357-00L	Theoretische und experimentelle Bodenmechanik ■	W+	6 KP	4G	S. M. Springman, R. Herzog
Kurzbeschreibung	Bodenverhalten Spannungspfade Erläuterung typischer Anwendungsfälle: Realität, Modellierung mit Laborversuchen, Übertragung der Resultate auf die praktische Anwendung Konsolidationstheorie und typische Anwendungen in der Praxis 'Critical State' Bodenmechanik: Darlegung eines gekoppelten Stoffgesetzes Plastizitätstheorie Anwendung der Plastizitätstheorie				
Lernziel	Vertiefen der Kenntnisse über die theoretische Ansätze, die das bodenmechanische Verhalten der Lockergesteine beschreiben. Ein weiterer Aspekt besteht darin den Studenten darin zu schulen auf die Problemstellung bezogenen Materialgesetze zu wählen und diese bezüglich des wirklichkeitsnahen Einstellens einer Ausgangsbedingung für die Spannungszustände im Boden zum Beispiel für eine Finite Element Berechnung anzuwenden.				
Inhalt	Bodenverhalten Besprechung allgemeiner Lücken zwischen der grundlegenden Theorie und dem wirklichen Verhalten der Böden. Spannungspfade Erläuterung typischer Anwendungsfälle: Realität, Modellierung mit Laborversuchen, Übertragung der Resultate auf die praktische Anwendung Konsolidationstheorie für last- und defomationsgesteuerte Oedometerversuche und typische Anwendungen in der Praxis 'Critical State' Bodenmechanik: Darlegung eines gekoppelten Stoffgesetzes, wie es in vielen numerischen Berechnungsprogrammen verwendet wird Plastizitätstheorie Anwendung der Plastizitätstheorie auf typische Fälle in der Bodenmechanik				
Skript	Vorlesungsskript mit Web Unterstützung Übungsunterlagen				
Literatur	http://geotip.igt.ethz.ch/				

Voraussetzungen / Besonderes	Vorlesungen gestaltet als Problem Basiertes Lernen im Rahmen eines Praxisbeispiels Virtuelles Labor als Unterstützung der realen 'Hands-on' Erfahrung Übungen (schriftlich z.T. mit Animationen)				
	Voraussetzungen: Grundlegende Kenntnisse in Bodenmechanik werden vorausgesetzt sowie erfolgreicher Besuch Mechanik 1-111. Aufgrund der vorhandenen Laborgeräte ist die Anzahl der TeilnehmerInnen auf maximal 24 Studierende beschränkt. Erste Priorität haben Studierende in der Vertiefungsrichtung Geotechnik. Anschliessend werden die Plätze gemäss Zeitpunkt der Einschreibung vergeben.				
101-0307-00L	Entwurf und Konstruktion in Geotechnik	W	3 KP	2G	S. M. Springman, R. Rüeegger
Kurzbeschreibung	Einführung in die SIA Norm 267 Bemessung von Pfählen Erdbauwerke mit Bewehrung (Wände, Schüttungen, Vernagelung, Verankerung, Baugrundverbesserung) Massnahme zur Verbesserung der Stabilität von Hängen und Böschungen Beispiele aus der Praxis und Naturgefahren				
Lernziel	Vertiefung von Stabilitäts- und Deformationsfragen in typischen praxisbezogenen Beispielen an der Geotechnik mit Berücksichtigung der Ansprüche im Entwurf in der Bemessung und in der Konstruktion				
Inhalt	Einführung in die SIA Norm 267 Bemessung von Pfählen Entwurf und Konstruktion für aktuelle Aufgabenstellungen, wie: Bewehrter Boden (Stützwände, Schüttungen, Vernagelung, Verankerung, Baugrundverbesserung) Hangstabilität (Rutschhänge, Rutschungen, Murgänge) Stabilitätsberechnung (Erddämme, Flusssämme) Gefrorener Boden und Permafrost Beispiele von der Praxis				
Skript	Vorlesungsskript mit Web Unterstützung (http://geotip.igt.ethz.ch) Übungsunterlagen				
Literatur	GEOTip enthält viele Artikel aus der Literatur Bauen mit Geokunststoffen. Ein Handbuch für den Geokunststoff-Anwender. Rudolf Rüeegger, Rudolf Hufenus. Schweizerischer Verband für Geokunststoffe. Skripte: Bodenmechanik, Grundbau Lang, H.J.; Huder, J; Amann, P.: Puzrin, A.M. Bodenmechanik und Grundbau, Springer-Lehrbuch.				
Voraussetzungen / Besonderes	Semesternachweise in einzelnen themenbezogenen Teilen. Die Vorlesung umfasst mindesten einen Vortrag aus der Praxis. Voraussetzungen: Bachelorausbildung als Bauingenieure (ETH) mit Bestehung der Fächer Bodenmechanik (5KE) und Grundbau (5KE) oder äquivalent für neue Studierende.				
101-0367-00L	Geotechnik der Verkehrswege	W	3 KP	2G	M. Caprez, C. Rabaiotti
Kurzbeschreibung	Grundlagen der Bemessung von Strassenbauten, Materialtechnologie der Strassenbaumaterialien. Geotechnische Untersuchungsmethoden im Labor und im Feld. Planung, Überwachung und Auswertung von Bodenuntersuchungen im Feld. Klassifikation von Böden für die Verwendung als Baumaterial. Verdichtung von Strassen und Dämmen. Frosteigenschaften von Bodenmaterialien, Stabilisierung mit Bindemitteln.				
Lernziel	Die Studierenden sollen in der Lage sein, das Bauwerk Strasse in seinem gesamten bautechnischen Zusammenhang zu kennen und zu dimensionieren. Dazu gehören die Kenntnisse der Zusammenhänge der örtlichen Bedingungen - Boden, Untergrundverhältnisse, Klima, Wasser, sowie auch die Einflüsse der gewählten Baumaterialien und der Oberflächeneigenschaften auf die Nachhaltigkeit des Bauwerkes Strasse.				
Inhalt	Grundlagen der Bemessung von Strassenbauten, Materialtechnologie der Strassenbaumaterialien. Geotechnische und strassenbauliche Versuchstechnik und Untersuchungsmethoden im Labor und im Feld. Planung, Überwachung und Auswertung von Bodenuntersuchungen im Felde. Probleme des Umweltschutzes. Klassifikation von Böden für die Verwendung als Baumaterial. Verdichtung von Strassen und Dämmen. Frosteigenschaften von Bodenmaterialien, Stabilisierung mit Bindemitteln. Dimensionierung Strassenoberbau (Recycling-Baustoffe).				
Skript	Autographie, Übungsblätter, Handouts				
Literatur	Gemäss Literaturverzeichnis in den abgegebenen Unterlagen				
Voraussetzungen / Besonderes	In den Vorlesungen und Übungen werden verschiedene Demonstrationsmaterialien verwendet. Voraussetzungen: Grundlagenkenntnisse in "Bodenmechanik/Grundbau" sowie in "Projektierung von Verkehrsanlagen"				
651-3531-00L	Introduction to Natural Hazard Management	W	3 KP	3V	A. Kos, B. Krummenacher, B. Staub
Kurzbeschreibung	Introduction to Natural Hazard Management is an integrated approach to hazard assessment. You will gain an overview and basic working knowledge of the processes, methodology and decisions required to undertake an assessment for three major hazards that threaten Alpine communities in Switzerland (e.g. landslides, rockfall, & torrents)				
Lernziel	The overall goal of Introduction to Natural Hazard Management is to gain both an overview and basic working knowledge of the processes, methodology and decisions that are required to first of all, carryout a hazard assessment and then prepare a report outlining your results and recommendations.				
Inhalt	The course uses a blended learning approach where a combination of classroom and online activities take place. The majority of study hours are devoted to carrying-out activities, which consist of the following main phases: A) Regional and local planning, where students study planning regulations and identify potential loss and damage, B) Hazard analysis and zoning, where hazard maps are produced for each of the aforementioned hazard processes, A series of seminar-tutorial based sessions provide an opportunity for debriefing following the completion of online tasks, as well as the opportunity to discuss topical issues and key concepts (6 x 2 hours during the semester). In addition, a series of lectures, several of which are provided by the e-learning resource NAHRIS (Dealing with Natural Hazard and Risk), present students with the necessary background to complete online activities.				
Skript	Available from course website: www.nathaz-management.ethz.ch				
Literatur	Available from course website: www.nathaz-management.ethz.ch				

Voraussetzungen /
Besonderes Please note:

The course can only accommodate a maximum of 40 students, with preference being given to bachelor students from the ERDW study program.

In addition to the normal online course registration, you are required to send an email to Dr Andrew Kos (kos@erdw.ethz.ch) stating your intention to undertake the course.

As a general rule, registration to the course will be taken on a "first in first serve" basis.

▶▶▶ Vertiefung in Konstruktion

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
101-0117-00L	Baustatik III	O	3 KP	2G	D. Heinzmann, S. Etter, S. Zweidler
Kurzbeschreibung	Vertiefung des Verständnisses des Tragverhaltens von Stabtragwerken. Systematische Behandlung elementarer und kombinierter Tragwirkungen von schlanken, elastischen Stabtragwerken.				
Lernziel	Vertiefung des Verständnisses des Tragverhaltens von Stabtragwerken. Systematische Behandlung elementarer und kombinierter Tragwirkungen von schlanken, elastischen Stabtragwerken.				
Inhalt	Stabdehnung, Schubträger, Torsion, Biegeträger, Seile, Bogen und Ringe, Schub- und Biegeträger, Seilwirkung und Biegung.				
Skript	Autografie "Baustatik III"				
101-0127-00L	Stahlbeton III	O	3 KP	2G	T. Jäger
Kurzbeschreibung	Die Vorlesung ergänzt und vertieft die Vorlesungen Stahlbeton I und II hinsichtlich der Tragwerksanalyse und Bemessung von Stahlbeton- und Spannbetonkonstruktionen. Im Zentrum stehen das Arbeiten mit statischen und kinematischen Verfahren, die konstruktive Durchbildung und ergänzende Verformungsbetrachtungen.				
Lernziel	Vertiefung der Kenntnisse des Tragverhaltens von Stahlbeton und Spannbeton. Befähigung zur zweckmässigen Anwendung von Spannungsfeldern bei der Bemessung und konstruktiven Durchbildung von komplexen Stahlbeton- und Spannbetontragwerken.				
Inhalt	Grundlagen (Tragverhalten von Stahlbeton; Tragwerksanalyse und Bemessung; Traglastverfahren; Verformungen); Spannungsfelder (Grundelemente; Verankerungen, Stösse und Umlenkungen; Stahlbetonträger; Spannbetonträger; Rahmen; Trägerroste; Scheiben; Platten; Räumliche Spannungsfelder); Verformungen (Verhalten von Stahl und Beton; Elementare Modelle; Verformungsnachweise).				
Skript	Autographie Stahlbeton III				
Literatur	Marti, P., Alvarez, M., Kaufmann, W. und Sigrist, V., "Tragverhalten von Stahlbeton", IBK Publikation SP-008, Sept. 1999, 301 pp. Muttoni, A., Schwartz, J. und Thürlimann, B., "Bemessung von Betontragwerken mit Spannungsfeldern", Birkhäuser Verlag, Basel, 1997, 145 pp.				
101-0137-00L	Stahlbau III	O	3 KP	2G	M. Fontana
Kurzbeschreibung	Vertiefen/Erweitern der theoretischen Grundlagen und konstruktiven Belange unter Einbezug ausführungstechn. und wirtschaftl. Aspekte, wie konstr. Gestaltung/Bemessung von Kranbahnen. Verbundbauteile, Teilverbund, Gebrauchstauglichkeit. Brand/Brandschutz, Feuerwiderstandberechnungen, Stabilitätsprobleme. Profilbleche und Kaltprofile. Oberflächenschutz, Qualitätssicherung und Preisbildung.				
Lernziel	Vertiefen und Erweitern der theoretischen Grundlagen und konstruktiven Belange des Stahlbaus unter Einbezug ausführungstechnischer und wirtschaftlicher Aspekte.				
Inhalt	Konstruktive Gestaltung und Bemessung von Kranbahnen. Verbundbauteile im Hochbau (Verbundträger, Verbundstützen, Verbundblechdecken), Teilverbund, Gebrauchstauglichkeit. Brandschutz: Brandschutzziele und -konzepte, die Einwirkung Brand, Feuerwiderstandberechnung von Stahl- und Verbundbauteilen. Ergänzungen zu Stabilitätsproblemen und nichtlinearer Berechnung. Profilbleche und Kaltprofile als Tragelemente, Konstruktion und Bemessung als Biege- resp. Schubelemente. Oberflächenschutz von Stahlbauteilen. Qualitätssicherung und Preisbildung.				
Skript	Autographieblätter Folienkopien				
Literatur	- Stahlbauhandbuch 1 und 2, Stahlbau-Verlags-GmbH, Köln - Stahlbaukalender 2000, Ernst + Sohn, Berlin, 1999				
Voraussetzungen / Besonderes	Voraussetzungen: Stahlbau I und II				
101-0187-00L	Risk and Safety in Engineering	W	3 KP	2G	J. Köhler, M. H. Faber
Kurzbeschreibung	Risk assessment of engineered components and systems is addressed from the perspective of supporting engineering decision making on behalf of society. Both time invariant and time variant problems are considered. Specific outlines are provided on the treatment of structural reliability, assessment of existing structures, robustness, inspection and maintenance planning and decision making.				
Lernziel	The aim of this course is to provide the students with a thorough understanding of the role of risk assessment in the process of engineering decision making subject to uncertainties. Based on the course the students will be able to assess a given decision problem, formulate and verify engineering models, assess risks and optimize decisions. Specific knowledge is provided on the aspects of structural reliability, development of design basis, inspection and maintenance planning and assessment of existing structures. In these areas the students will be completely up to date with the present best practice.				
Inhalt	The ultimate task of the engineer, for instance in connection with the design, assessment, maintenance and strengthening of structures, can be seen as being "to identify the best solution" under the given constraints to safety, functionality, time and budget. However, many uncertain factors, such as inherent natural variability associated with the behaviour of loads and material characteristics together with incomplete knowledge about the considered problems, greatly complicate the decision making process. Such problems may be treated within the framework of Bayesian decision theory, risk assessment and modern structural reliability theory. In daily practice the standard codes for the design and assessment of structures provide sufficient guidance to the engineer in regard to normal decision situations. However, for situations and problems not covered by the design codes it is necessary to be able to analyse the effect of the prevailing uncertainties together with the potential consequences of the decisions in more detail for the case at hand. This is e.g. the case when structures made of new types of materials and structures which due to their size or geometry fall beyond the application domain of the codes. Moreover methods of structural reliability provide the only possible way to update the safety of existing structures based on tests and observations on the condition of the structures and their past performance. Finally decision theory and methods of structural reliability provide the basis for the calibration of modern design codes. In this course the notion of risk is explained and it is shown by examples to what degree different types of engineering activities are associated with risks. Thereafter a basic introduction to probability theory is given and the subject of probabilistic modelling in structural engineering is addressed in some detail. Techniques for the identification and analysis of hazards are provided including FMECA, HAZOP, Risk Screening, fault tree analysis, event tree analysis and decision/event tree analysis. Subsequently methods of probability estimation are explained including classical reliability analysis and modern time invariant and time variant reliability methods for components and systems. System reliability analysis and robustness assessment of structures are then addressed. Thereafter more refined aspects such as Bayesian Probabilistic Nets which may greatly support risk assessment and decision analysis are introduced together with themes such as reliability updating of structures, planning of experiments, probabilistic fatigue crack growth modelling, risk based inspection planning. Finally the issue of acceptable risks is covered. The course is useful both for Master Degree students and Ph. D. students aiming to achieve a higher degree of understanding in regard to the typical engineering decision problems.				

Skript	Lecture Notes "Risk and Safety in Engineering" by M. H. Faber. Available from : http://www.ibk.ethz.ch/fa/education				
101-0157-01L	Tragwerksdynamik und Schwingungsprobleme	W	3 KP	2G	B. Weber
Kurzbeschreibung	Teil 1: Grundlagen der elastischen Tragwerksdynamik für Ein- und Mehrmassenschwinger unter harmonischer, periodischer, kurzer und seismischer Anregung. Teil 2: Theorie und praktischen Empfehlungen zur Lösung von Schwingungsproblemen lebhafter Tragwerken (Fussgängerbrücken, Decken, usw.) verursacht durch Menschen, Maschinen oder Wind. Labordemonstration eines Schwingungstilgers.				
Lernziel	Hauptziele der Lerneinheit sind: 1) Vermittlung der theoretischen Grundlagen der linearen Dynamik. 2) Erwerben eines intuitiven Verständnisses von dynamischen Phänomenen. 3) Sensibilisierung für Auftreten und Auswirkungen von Schwingungen bei Bau- und Tragwerken.				
Inhalt	1) Systeme mit einem Freiheitsgrad: Modellbildung, Bewegungsgleichungen, freie Schwingungen, Dämpfung, harmonische, periodische und kurze Anregungen, Fourier-Reihen, Zeitschrittverfahren, Antwortspektren. 2) Systeme mit mehreren Freiheitsgraden: Modellbildung, Bewegungsgleichungen, Modalanalyse, Dämpfung, Antwortspektrenverfahren, Rayleigh-Quotient. 3) Schwingungen von lebhaften Tragwerken verursacht durch Menschen, Maschinen und Wind: Problembeschreibung, dynamische Anregung, Auswirkungen, akzeptierte Grenzwerte, Bemessungsregeln (Frequenzabstimmung, Amplitudenbegrenzung).				
Skript	1) Weber B.: "Tragwerksdynamik". http://e-collection.ethbib.ethz.ch/cgi-bin/show.pl?type=lehr&nr=76 .ETH Zürich, 2002. 2) Kopien der Vorlesungsfolien.				
Literatur	1) Bachmann, H. et al.: "Vibration Problems in Structures - Practical Guidelines". ISBN 3-7643-5148-9. Birkhäuser Verlag Basel, 1995. 2) Chopra A.K.: "Dynamics of Structures". Third Edition. ISBN 0-13-156174-X. Prentice Hall, Upper Saddle River, 2007. 3) Paultre P.: "Dynamics of Structures", Iste Publishing Company, 2010.				
Voraussetzungen / Besonderes	1) Software LAS: http://www.civil.usherbrooke.ca/ppaultre/HTML/Softwares_Frameset.html 2) Voraussetzungen: Grundlagen in Differentialgleichungen, Matrizenrechnung, Grundlagen der Baustatik und der Konstruktion.				
101-0177-00L	Building Physics: Moisture and Durability	W	3 KP	2G	J. Carmeliet
Kurzbeschreibung	Moisture transport and related degradation processes in building and civil engineering materials and structures; concepts of poromechanics and multiscale analysis; analysis of damage cases.				
Lernziel	- Basic knowledge of moisture transport and related degradation processes in building and civil engineering materials and structures - Introduction to concepts of poromechanics and multiscale analysis - Application of knowledge by the analysis of damage cases				
Inhalt	1. Introduction Moisture damage: problem statement Durability 2. Moisture Transport Description of moisture transport Determination of moisture transport properties Hysteresis Transport in cracked materials Damage and moisture transport in cracked media 3. Poromechanics Moisture and mechanics: poro-elasticity Poro-elasticity and salt crystallisation Poro-elasticity and damage Case studies 4. Multiscale analysis Problem statement Multiscale transport model Multiscale coupled transport - damage model				
101-0167-01L	Fibre Composite Materials in Structural Engineering	W	3 KP	2G	M. Motavalli
Kurzbeschreibung	1) Lamina and Laminate Theory 2) FRP Manufacturing and Testing Methods 3) Design and Application of Externally Bonded Reinforcement to Concrete, Masonry, Wood and Aluminum Structures 4) FRP Reinforced Concrete, All FRP Structures 5) Measurement Techniques and Structural Health Monitoring				
Lernziel	At the end of the course, you shall be able to 1) Design advanced FRP composites for your structures, 2) To consult owners with necessary testing and SHM techniques for FRP structures, 3) Continue your education as a phd student in this field.				
Inhalt	Fibre Reinforced Polymer (FRP) composites are increasingly being used in civil infrastructure applications, such as reinforcing rods, tendons and FRP profiles as well as wraps for seismic upgrading of columns and repair of deteriorated structures. The objective of this course is on one hand to provide new generation of engineering students with an overall awareness of the application and design of FRP reinforcing materials for internal and external strengthening (repair) of reinforced concrete structures. The FRP strengthening of other structures such as aluminium, wood and masonry will also be shortly discussed. On the other hand the course will provide guidance to students seeking additional information on the topic. Many practical cases will be presented analysed and discussed. An ongoing structural health monitoring of these new materials is necessary to ensure that the structures are performing as planned, and that the safety and integrity of structures is not compromised. The course outlines some of the primary considerations to keep in mind when designing and utilizing structural health monitoring technologies. During the course, students will have the opportunity to design FRP strengthened concrete beams, apply the FRP by themselves, and finally test their samples up to failure.				
Skript	1) Power Point Printouts 2) Handouts				

Literatur	1) Lawrence C. Bank, Composites for Construction: Structural Design with FRP Materials, John Wiley & Sons, ISBN-13: 978-0471-68126-7 2) fib bulletin 14, Externally Bonded FRP Reinforcement for RC Structures, 2001 3) ISIS Canada Short Courses, http://www.isiscanada.com/ 4) Eckold G., Design and Manufacture of Composite Structures, ISBN 1 85573 051 0, Woodhead Publishing Limited, Cambridge, England, 1994
Voraussetzungen / Besonderes	1) Laboratory Tours and Demonstrations: Empa Structural Engineering Laboratory including Empa FRP Footbridge, Smart Composites, Large Scale Testing of Structural Components 2) Working with Composite Materials in the Laboratory (application, testing, etc)

►►► Vertiefung in Verkehrssysteme

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
101-0427-01L	System- und Netzplanung	O	6 KP	4G	U. A. Weidmann
Kurzbeschreibung	Anforderungen des Verkehrsmarktes; Angebotsstrategien und Angebotsplanungsprozess; Grundlagen des Linienbetriebs; Angebotskonzepte des Fern-, Agglomerations- und Stadtverkehrs; Regionalverkehr; Feinerschliessung und Letzte Meile				
Lernziel	Vermittlung des generischen Planungsprozesses öffentlicher Linienverkehrsangebote mit der Umsetzung der Marktanforderungen in Angebote aller Angebotsstufen; Verständnis der wichtigsten Planungsmethoden und deren Anwendung				
Inhalt	(1) Grundlagen der System- und Netzplanung: Mobilität und Verkehrssysteme; öffentliche Verkehrssysteme; Evolution der Systeme. (2) System- und Netzplanung des Personenverkehrs: Ziele der System- und Netzplanung, Planungsprozess; Abgrenzung, Situationsanalyse, Zielwerte; Angebotsentwicklung; Evaluation; Systemplanung. (3) Angebotskonzepte des Personenverkehrs: Fernverkehrskonzepte; Agglomerations- und Stadtverkehrskonzepte; Konzepte des Regional- und Ortsverkehrs; Feinerschliessungskonzepte; Konzepte des Freizeit- und Tourismusverkehrs				
Skript	Es wird ein ausformuliertes Skript in deutscher Sprache abgegeben.				
Literatur	Weiterführende Literaturhinweise finden sich im Skript.				
Voraussetzungen / Besonderes	Keine Bemerkungen.				
101-0437-00L	Verkehrstechnik und Beeinflussungssysteme	O	6 KP	4G	P. Spacek
Kurzbeschreibung	Zusammenhänge bei der Quantifizierung des Leistungsangebotes im motorisierten Individualverkehr; Prinzipien, Strategien und Nutzeffekte von Verkehrsbeeinflussungssystemen.				
Lernziel	Beherrschen der Zusammenhänge bei der Quantifizierung des Leistungsangebotes im motorisierten Individualverkehr; Vermitteln von Prinzipien, Strategien und Nutzeffekten von Verkehrsbeeinflussungssystemen.				
Inhalt	Gesetzmässigkeiten im ruhenden Verkehr, Grundzüge der Verkehrsflusstheorie, Bemessungsmodelle und -verfahren für freie Strecke und Knoten, Verkehrssteuerung mit Lichtsignalanlagen. Parkraumbewirtschaftung, Lenkungs- und Steuerungssysteme in städtischen Netzen, Verkehrsleitsysteme auf Hochleistungsstrassen, Einsatzmöglichkeiten der Verkehrstelematik.				
Skript	Es werden zwei Vorlesungsunterlagen abgegeben: Verkehrstechnik GZ Verkehrsbeeinflussungssysteme				
Literatur	Zahlreiche Literaturhinweise in den Vorlesungsunterlagen enthalten.				
Voraussetzungen / Besonderes	Voraussetzungen: Vorlesung Verkehr III im 6. Sem. BSc (101-0415-00L)				
101-0417-00L	Verkehrsplanungsmethodik	W	6 KP	4G	K. W. Axhausen
Kurzbeschreibung	Die Vorlesung vermittelt die wichtigsten Ansätze zur Ermittlung der Verkehrsnachfrage				
Lernziel	Die Vorlesung vermittelt die wichtigsten Ansätze zur Ermittlung der Verkehrsnachfrage				
Inhalt	Verkehrserzeugung, Verkehrsverteilung und Randausgleichsverfahren, Umlegung: Kürzeste Wege und Algorithmen, Daten und Anwendung, Dynamische Umlegung und Kalibration, Entscheidungen und Risiko, Diskrete Entscheidungsmodelle, Regelbasierte Systeme, Methoden der Anwendung, Iterative Verfahren, Gleichgewicht				
Skript	-				
Literatur	Willumsen, P. and J. de D. Ortuzar (2003) Modelling Transport, Wiley, Chichester. Cascetta, E. (2001) Transportation Systems Engineering: Theory and Methods, Kluwer Academic Publishers, Dordrecht.				
401-0647-00L	System Modeling and Optimization	W	5 KP	2V+1U	H.-J. Lüthi, M. Laumanns
Kurzbeschreibung	Introduction to quantitative models and methods for system optimization				
Lernziel	- Introduction to building and using quantitative models in a business / industrial environment - Introduction to basic optimization techniques (Linear Programming and extensions, network flows, stochastic models in inventory control and finance) - Discuss the integration of quantitative models into the managerial decision process				
Inhalt	The following topics are discussed: Systems and models, linear models and the importance of linear programming, duality theory and shadow prices, natural integrality and combinatorial optimization models (introduction to computational complexity theory). Stochastic models and its dominant role in inventory and supply chain management. If time permits we will give a short introduction to the theory of (real) options.				
Skript	A script will be available.				
Literatur	Information about further literature will be given in the lecture.				
701-0981-00L	Grundlagen der technischen Risikoanalytik	W	3 KP	2V+1U	W. Kröger
Kurzbeschreibung	Umfassende Auseinandersetzung mit Risiko- und Sicherheitsfragen grosstechnischer Systeme und zugehörigen Analysemethoden. Einbezug von Risiken für die Umwelt durch störfallbedingte Stoff-Freisetzungen. Ansätze eines integralen Risikomanagements. Praxisnahe Fallstudien.				
Lernziel	Umfassende Auseinandersetzung mit Risiko- und Sicherheitsfragen grosstechnischer Systeme unter Einbezug von Einwirkungen auf Mensch und Umwelt. Hierzu wird das Basisinstrumentarium, d.h. ausgewählte Analysemethoden und computergestützte Hilfsmittel, vermittelt und über Übungen vertieft. Der Ausgangspunkt ist dabei ein technisches System (z.B. eine Chemieanlage), das aufgrund unerwünschter Ereignisse und Ereignisketten (Szenarien) Stoffe und Energien freisetzt. Beides wirkt über Ausbreitungspfade auf die Umgebung ein und stellt für diese ein zu quantifizierendes Risiko dar. Die Risikoanalytik verwendet dabei Hilfsmittel aus mehreren ingenieur-wissenschaftlichen Disziplinen und ist in einen rechtlichen Rahmen eingebettet. Weiterhin werden methodische Ansätze eines integralen Risikomanagements mit entsprechenden Entscheidungsprozessen vorgestellt und über Fallstudien illustriert.				

Inhalt	Begriffsbestimmungen und Systemabgrenzungen, Methoden der Gefahrenidentifizierung, Systemmodellierung und Szenarienanalyse, Abschätzung der Eintrittshäufigkeiten und Konsequenzen von Störfällen, sicherheitstechnische Grundprinzipien, Handhabung bestimmter Problemfelder in der Risikoanalytik, wie die Beurteilung von menschlichen Fehlhandlungen, die Handhabung von Ungewissheiten, Modellierung und Simulation der Ausbreitung gefährlicher Stoffe, Ansätze der Risikobewertung und Strategien zur Risikominderung. Computergestützte Risikoeermittlung (stationäre Anlagen, Transport gefährlicher Stoffe) und -darstellung.
Skript	Skript: Zu best. Vorlesungsinhalten wird ein Skript zur Verfügung gestellt, sonst erfolgt die Ausgabe von Kopien zu speziellen Folien und sonstigen Unterlagen.
Literatur	Schneider J. (Hrsg.): Risiko und Sicherheit technischer Systeme, Birkhäuser Verlag, Basel, 1991, ISBN 3-7643-2608-5. Dokumente und Leitfäden des Polyprojektes "Risiko und Sicherheit technischer Systeme", vdf Hochschulverlag an der ETH Zürich, 1994 bis 1996. Lee, F.P.: Loss Prevention in the Process Industries: Hazard Identification, Assessment and Control, Butterworths, London etc., 1997. Zio E.: An Introduction to the Basics of Reliability and Risk Analysis, World Scientific, Series in Quality, Reliability and Engineered Statisticss, Vol.13, 2007 Kröger W., et al., Comprehensive Risk Assessment for Rail Transportation of Dangerous Goods: A Validated Platform for Decision Support, in: Reliability Engineering & System Safety (Vol 88, Issue 3, June 2005). Elsevier Ltd., 2005 (p. 195-314)
Voraussetzungen / Besonderes	Voraussetzungen: keine; grundlegende Kenntnisse aus Statistik und Wahrscheinlichkeitsrechnung erleichtern den Zugang zu einigen speziellen Themen der Vorlesung.

103-0317-00L	Nachhaltige Raumentwicklung I	W	3 KP	2G	B. Scholl, R. Nebel
Kurzbeschreibung	In der Lehrveranstaltung werden die wichtigsten materiellen und methodischen Grundlagen für raumbedeutsames Handeln und Entscheiden vermittelt. Anhand ausgewählter Fallbeispiele wird die Umsetzung in der Praxis verdeutlicht.				
Lernziel	Raumentwicklung beschäftigt sich mit der Entwicklung und Gestaltung unseres Lebensraumes. Um die unterschiedlichen Ansprüche, Interessen und Vorhaben verschiedener Akteure zu verwirklichen, bedarf es einer auf Übersicht bedachten vorausschauenden Planung. Sie ist im Sinne einer nachhaltigen Raumentwicklung dem haushälterischen Umgang mit den Ressourcen verpflichtet, insbesondere der nicht vermehrbaren Ressource Boden. In der Vorlesung wird das dafür notwendige grundlegende Fachwissen eingeführt. Die Vorlesung ist dabei an drei Leitthemen ausgerichtet: - Haushälterischer Umgang mit dem Boden - Integrierte Raum- und Infrastrukturentwicklung - Grenzüberschreitende Fragen der Raumentwicklung				
Inhalt	- Aufgabe Raumplanung und Raumentwicklung - Örtliche und überörtliche Aufgaben - Regelmässigkeiten räumlicher Veränderungen, Einflussfaktoren und Kennziffern - Raumbedeutsame Konflikte und Probleme - Formelle und informelle Instrumente und Verfahren in der Raumplanung - Raumplanerisches Entwerfen - Vorstellung über die Zukunft - Raumplanerisches Argumentieren und Lagebeurteilung - Raumplanung als Sequenzen von Handlungen und Entscheidungen - Verfahren- und Prozessmanagement - Schwerpunktaufgaben - Innenentwicklung vor Aussenentwicklung - Schwerpunktaufgaben - Grenzüberschreitende Aufgaben - Schwerpunktaufgaben - Integrierte Raum- und Infrastrukturentwicklung				
Skript	Die Unterlagen zur Vorlesung werden auf den Internetseiten der Professur bereitgestellt.				

103-0427-00L	Regionalökonomie	W	3 KP	2G	M. Boesch, A. Grêt-Regamey
Kurzbeschreibung	Es werden Konzepte und Theorien zur Regionalökonomie und Regionalpolitik vermittelt, die für das Verständnis der Raumentwicklung und des Standortwettbewerbs nötig sind. Themen: Wirtschaftliche Grundbegriffe, Standortlehre, Wachstums- und Entwicklungs-Modelle, Überblick und Perspektiven der Regionalpolitik.				
Lernziel	Die Studierenden sollen die Kompetenz erwerben, raumwissenschaftliche, regional- und umweltökonomische Konzepte und Theorien zu kennen und auf konkrete Fragestellungen aus ihrem Studienbereich anwenden zu können. Anhand von Fallbeispielen werden die theoretischen Konzepte und Modelle diskutiert				
Inhalt	(1) Regionalökonomie: - Basiskonzepte: Region / 2 Regionen - Modell, Grundkonzept "Markt" / Transaktionsmodell / Economies of scale, Produktionsmodelle / Produktions-Netze, Wertschöpfungs-Rechnung, privat und öffentliche Güter, Regional-Analyse - Standortlehre: Disparitäten, Standortfaktoren, klassische Standort-Modelle, aktuelle Standort-Diskussion - Wachstums- und Entwicklungs-Modelle: regionales Wachstum, Export-Basis-Theorie, Input-Output-Analyse, Konvergenz-Divergenz - Anwendung: Standort-Kosten-Modell, unrentable Schweiz (2) Regionalpolitik: - Überblick: CH-Regionalpolitik (IHG), EU (Kohäsionsfond), Landwirtschaftspolitik - Perspektiven: Neue regionale Planung (NRP)/ Finanzausgleich (NFA), Label-Regionen				
Skript	Download: http://www.irl.ethz.ch/plus/education/downloads				

▶▶▶ Vertiefung in Wasserbau und Wasserwirtschaft

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
101-0247-01L	Wasserbau II	O	6 KP	4G	R. Boes
Kurzbeschreibung	Die Vorlesung erläutert wasserbauliche Anlageteile und ihre Funktion innerhalb wasserbaulicher Systeme. Sie liefert die Grundlagen zu Entwurf und Dimensionierung hinsichtlich Wirtschaftlichkeit und Sicherheit.				
Lernziel	Kenntnis wasserbaulicher Anlageteile und ihrer Funktion innerhalb wasserbaulicher Systeme. Befähigung zu Entwurf und Dimensionierung hinsichtlich Wirtschaftlichkeit und Sicherheit.				
Inhalt	Wehre: Standsicherheitsnachweise, Wehrverschlüsse, Schlauchwehre, Nebenanlagen. Leitungen: Bemessung von Druckstollen und Druckschächten, Hinweise zu Konstruktion und Ausführung, Bemessung von Druckleitungen und Hinweise zu deren Konstruktion und Ausführung. Zentralen: Krafthaus- und Maschinentypen, Dimensionierung, Aufbau des Krafthauses, Bauabläufe. Talsperren: Talsperrentypen, Nebenanlagen (Bauumleitung, Hochwasserentlastung, Grundablässe), Auswahlkriterien, Entwurf und Dimensionierung von Gewichtsmauern, Pfeilerkopfmauern, Bogenmauern, Dämmen mit zentralem Kern und Oberflächendichtung, Massnahmen im Untergrund, Talsperrenüberwachung, Massenbeton, Walzbetonmauer (RCC-Damm). Künstliche Becken: Zweck, Konzeption, Dichtungsarten, Nebenanlagen, Einpassung in die Umwelt.				
Skript	Manuskript und weitere Unterlagen				
Literatur	wird in der Vorlesung und im Skript angegeben				
Voraussetzungen / Besonderes	Vorlesung mit starkem Praxisbezug				
101-0267-01L	Numerical Hydraulics	O	3 KP	2G	W. Kinzelbach
Kurzbeschreibung	In the course Numerical Hydraulics the basics of numerical modelling of flows are presented.				

Lernziel	The goal of the course is to develop the understanding of the students for numerical simulation of flows to an extent that they can later use commercial software in a responsible and critical way.			
Inhalt	The basic equations are derived from first principles. Possible simplifications relevant for practical problems are shown and their applicability is discussed. Using the example of non-steady state pipe flow numerical methods such as the method of characteristics and finite difference methods are introduced. The finite volume method as well as the method of characteristics are used for the solution of the shallow water equations. Special aspects such as wave propagation and turbulence modelling are also treated.			
	All methods discussed are applied practically in exercises. This is done using programs in MATLAB which partially are programmed by the students themselves. Further, some generally available softwares such as Hydraulic Systems and HEC RAS for non-steady flows are used.			
Skript	Lecture notes, powerpoints shown in the lecture and programs used can be downloaded. They are also available in German.			
Literatur	Given in lecture			
102-0237-00L	Hydrology II	W	3 KP	2G P. Burlando, P. Molnar
Kurzbeschreibung	The course presents advanced hydrological analyses of rainfall-runoff processes. The course is given in English.			
Lernziel	Tools for hydrological modelling are discussed at the event and continuous scale. The focus is on the description of physical processes and their modelisation with practical examples.			
Inhalt	Monitoring of hydrological systems (point and space monitoring, remote sensing). The use of GIS in hydrology (practical applications). General concepts of watershed modelling. Infiltration. IUH models. Event based rainfall-runoff modelling. Continuous rainfall-runoff models (components and processes). Example of modelling with the PRMS model. Calibration and validation of models. Flood routing (unsteady flow, hydrologic routing, examples). The course contains an extensive semester project.			
Skript	Parts of the script for "Hydrology I" are used. Also available are the overhead transparencies used in the lectures. The semester project consists of a two part instruction manual.			
Literatur	Additional literature is presented during the course.			
102-0455-01L	Grundwasser I	W	4 KP	3G F. Stauffer, W. Kinzelbach
Kurzbeschreibung	Die Vorlesung gibt einen Einblick in die quantitative Analyse von Strömung und Stofftransport im Grundwasser. Sie konzentriert sich auf die Formulierung von Strömungs- und Transportproblemen im Grundwasser, welche analytisch oder numerisch gelöst werden sollen.			
Lernziel	a) Die Studentin/der Student versteht die grundlegenden Konzepte von Strömung und Stofftransport im Grundwasser sowie die vorherrschenden Randbedingungen.			
	b) Die Studentin/der Student kann einfache praktische Strömungs- und Transportprobleme formulieren.			
	c) Die Studentin/der Student kann einfache analytische Lösungen zum Strömungs- und Transportproblem verstehen und anwenden.			
	d) Die Studentin/der Student kann einfache numerische Codes anwenden, um einfache Strömungs- (und Transport) Probleme zu lösen.			
Inhalt	Einleitung, Aquifere, Nutzung, Nachhaltigkeit, Porosität.			
	Eigenschaften von porösen Medien. Übungen: Nutzung, Porosität, Siebanalyse.			
	Fließgesetze, Darcy-Gesetz, Bilanzen. Übungen: Labor.			
	Kontinuität, Strömungsgleichungen, Randbedingungen. Übungen: Darcy-Gesetz, Filter.			
	Strömungsgleichungen, Stromfunktion. Übungen: Darcy-Gesetz.			
	Analytische Lösungen, gespannte Aquifere, stationäre Strömungen. Übungen: Grundwasserisohypsen.			
	Superposition, instationäre Strömungen, freie Oberfläche. Übungen: Analytische Lösungen Strömung.			
	Finite Differenzen Strömung I. Übungen: Analytische Lösungen Strömung.			
	Finite Differenzen Strömung II. Übungen: Finite Differenzen Strömung.			
	Transportprozesse. Übungen: Computer-Workshop mit PMWIN.			
	Analytische Lösungen Transport I. Übungen: Computer-Workshop mit PMWIN.			
	Analytische Lösungen Transport II. Übungen: Analytische Lösungen Transport.			
	Bahnlagen, Schutzgebiete. Übungen: Analytische Lösungen Transport.			
	Sanierung, Bewirtschaftung. Übungen: Hydraulische Sanierung.			
Skript	Folien auf Internet unter www.ihw.ethz.ch/GWH/education/index			
	Altes Skript auf Internet www.ihw.ethz.ch/GWH/education/index			
	Weitere Texte auf Internet www.ihw.ethz.ch/GWH/education/index			
	Didaktische Software auf Internet unter www.ihw.ethz.ch/GWH/education/index			

- Literatur J. Bear, *Hydraulics of Groundwater*, McGraw-Hill, New York, 1979
- P.A. Domenico, F.W. Schwartz, *Physical and Chemical Hydrogeology*, J. Wilson & Sons, New York, 1990
- W. Kinzelbach, R. Rausch, *Grundwassermodellierung*, Gebrüder Bornträger, Stuttgart, 1995
- Krusemann, de Ridder, *Untersuchung und Anwendung von Pumpversuchen*, Verl. R. Müller, Köln, 1970
- G. de Marsily, *Quantitative Hydrogeology*, Academic Press, 1986

▶▶▶ Vertiefung in Werkstoffe und Mechanik

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
101-0617-00L	Werkstoffe IV	W+	3 KP	2G	H. J. Herrmann , P. Lura, weitere Dozierende
Kurzbeschreibung	Diese Pflichtvorlesung der Vertiefungsrichtung Werkstoffe und Mechanik befasst sich mit aktuellen Fragestellungen der Werkstoffforschung aus unterschiedlichen Feldern. In dieser Vorlesung wird ein Überblick über unterschiedliche Richtungen der Baustoffforschung vermittelt. Zudem soll die Vorlesung die weitere Vorlesungswahl erleichtern.				
Lernziel	Aufbauend auf den Bachelorfächern Werkstoffe I-III werden aktuelle, grundlegende wichtige Fragestellungen für spezifische Baustoffe behandelt. Neben Aspekten der Herstellung, Verarbeitung, und Eigenschaften von Werkstoffen steht ihre Interaktion mit der Umwelt wie Dauerhaftigkeit und Umweltbelastung im Mittelpunkt. Die Vorlesung ist die einzige Pflichtvorlesung der Mastervertiefung Werkstoffe und Mechanik und soll die weitere Vorlesungswahl in dieser Vertiefung vereinfachen.				
Inhalt	Die Vorlesung ist so aufgebaut, dass sich jeder Termin einer Fragestellung widmet. Im Detail sind dies <ol style="list-style-type: none"> 1. Granulare Medien: (DEM) 2. Stein: Schäden der Akropolis (kohäsive DEM) 3. Alkalisierung bei Staudämmen (Chemie, Schädigung) 4. Zyklisches Versagen von Asphalt (Fatigue) 5. Glas brechen (Korrosion, Bruchmechanik) 6. Kohlefaserverbund und Erdbeben (FBM&Co) 7. Versetzungsbewegungen in Metallen, Twin Towers 8. Schäume (z.B. Kunststoffe) 9. Holz, vom Baum zum Balken (Mehrskalenansätze) 10. Kleben und Beschichten (Oberflächen) 11. Asbest, Nanoteilchen und Schadstoffe 12. CO2 Ökobilanzierung von Werkstoffen 				
Skript	download auf Vorlesungsseite www.ifb.ethz.ch/education				
Literatur	download auf Vorlesungsseite www.ifb.ethz.ch/education				
402-0809-01L	Introduction to Computational Physics (for Civil Engineers)	W	4 KP	2V+1U	H. J. Herrmann
Kurzbeschreibung	Diese Vorlesung bietet eine Einführung in Computersimulationsmethoden für physikalische Probleme und deren Implementierung auf PCs und Supercomputern: klassische Bewegungsgleichungen, partielle Differentialgleichungen (Wellengleichung, Diffusionsgleichung, Maxwell-Gleichungen), Monte Carlo Simulation, Perkolations, Phasenübergänge				
Inhalt	Einführung in die rechnergestützte Simulation physikalischer Probleme. Anhand einfacher Modelle aus der klassischen Mechanik, Elektrodynamik und statistischen Mechanik sowie interdisziplinären Anwendungen werden die wichtigsten objektorientierten Programmiermethoden für numerische Simulationen (überwiegend in C++) erläutert. Daneben wird eine Einführung in die Programmierung von Vektorsupercomputern und parallelen Rechnern, sowie ein Überblick über vorhandene Softwarebibliotheken für numerische Simulationen geboten.				
Voraussetzungen / Besonderes	Vorlesung und Übung in Englisch, Pruefung wahlweise auf Deutsch oder Englisch				
101-0637-01L	Holz und Holzwerkstoffe	W	3 KP	2G	A. Frangi , M. Fontana, P. Niernz, R. Steiger
Kurzbeschreibung	Kennenlernen der charakteristischen Eigenschaften des Holzes als anisotroper poröser Werkstoff und optimaler Einsatz im Holzbau. Geschichte, ökol. Aspekte, Gefüge, Trocknung/Feuchtaufnahme, Schwinden, mech. Verhalten, viskoelastisches Verh., Holzbau-/schutz, zerstörende Mechanismen, konstr. und chem. Holzschutz, Sortieren, Brandverhalten. Vollholz, Brettschichtholz und Holzwerkstoffen.				
Lernziel	Holz ist der weltweit bedeutendste nachwachsende Roh-, Bau- und Werkstoff. Aufgrund seiner biologischen Herkunft hat Holz einen kapillarporösen, zelligen und daher ausgeprägt anisotropen Gefügebau, der im Makro-, Mikro- und Nanogefüge zudem sehr inhomogen ist. Holz besteht aus teilkristalliner Cellulose als Armierungssubstanz und amorphem Lignin als Matrixsubstanz; es ist daher hygroskopisch und schwindet und quillt bei Holzfeuchteänderungen. Es ist zudem biologisch abbaubar und brennbar. Zwischen diesen grundlegenden Eigenschaften, die grösstenteils auch die Holzwerkstoffe (Derivate von Holz) kennzeichnen, und den Werkstoffeigenschaften bestehen enge Zusammenhänge. Die Studierenden sollen in die Lage versetzt werden, die charakteristischen Eigenschaften von Holz und Holzwerkstoffen besser kennenzulernen, um diese im Holzbau optimal einzusetzen.				
Inhalt	Ökonomische und ökologische Aspekte des Holzbaus (Trends weltweit und in der Schweiz; das Ökopprofil des Baustoffs Holz) Nano- bis Makrogefüge von Nadel- und Laubholz Eigenschaften von Holz und Holzwerkstoffen. Die besondere Bedeutung der feuchtphysikalischen Eigenschaften Die Holz Trocknung als wichtiger Verarbeitungsschritt Abbau- und Schädigungsmechanismen biotischer und abiotischer Art Konzept und Elemente eines integrierten Holzschutzes: Baulich-konzeptionelle und detailkonstruktive Massnahmen, richtige Materialwahl, chemische und physikalische Behandlungen, Oberflächenbeschichtung Bauteile aus Vollholz, Brettschichtholz und Holzwerkstoffen. Brandverhalten, Brandschutz: Brandschutzkonzepte, Feuerwiderstand, konstruktive Massnahmen Beispiele				
Skript	Abdrucke der gezeigten Folien, ergänzende Schriften				
Literatur	- U. Lohmann: <i>Holzhandbuch</i> , 2. Aufl., DRW-Verlag Stuttgart, 1982 - R. von Halasz, C. Scheer (Hrsg.): <i>Holzbau-Taschenbuch</i> , Band 1: Grundlagen, Entwurf und Konstruktionen, 8. Aufl., Verlag Ernst & Sohn, Berlin., 1986				
Voraussetzungen / Besonderes	Die Vorlesung ist mit einer halbtägigen Exkursion verbunden. Voraussetzungen: Grundkenntnisse der Baustoffkunde				
101-0677-00L	Betontechnologie	W	3 KP	2G	G. Martinola , M. Bäuml
Kurzbeschreibung	Grenzen und Möglichkeiten der modernen Betontechnologie. Vom Massenbeton zum High-Tech Werkstoff.				

Lernziel	Vertiefende betontechnologische Ausbildung für Bauingenieure, welche Beton-, Stahlbeton- und Spannbetonbauwerke entwerfen, bemessen, ausschreiben und ausführen.
Inhalt	Aufbauend auf der Werkstoffvorlesung I erhält der Student einevertiefende betontechnologische Ausbildung wie umfassende Kenntnisse in den wichtigsten Eigenschaften üblicher Betonsorten und die aktuellen Forschungsgebiete in der Betontechnologie. Die Vorlesung umfasst Zusammensetzung, Herstellung, Verarbeitung, Anwendung und Prüfung aller relevanten Betonsorten. Der Aufbau ist: - Betonausgangsstoffe: Zement, Gesteinskörnungen, Wasser, Betonzusatzmittel, Betonzusatzstoffe - Betoneigenschaften: Frisch- und Festbeton - Betonzusammensetzung: Stoffraumrechnung, Mischungsentwurf - Herstellung, Transport und Einbau - Ausschalen, Nachbehandlung und zusätzliche Schutzmaßnahmen - Dauerhaftigkeit - Normung - Spezialbetone: 1. Hochfester Beton (Ausgangsstoffe, Zusammensetzung und Herstellung, mechanische Eigenschaften, Dauerhaftigkeit) 2. Faserverstärkter Beton (Wirkungsweise einer Faserbewehrung, Ausgangsstoffe, Zusammensetzung und Herstellung, mechanische Eigenschaften, Dauerhaftigkeit) 3. Selbstverdichtender Beton (Ausgangsstoffe, Zusammensetzung und Herstellung, rheologische Eigenschaften des Frischbetons, mechanische Eigenschaften) 4. Spritzbeton (Verfahren, Anforderungen, Mix Design, Zusatzmittel) 5. Leichtbeton (Leichtzuschläge, wärmedämmender Leichtbeton, Konstruktions-Leichtbeton) 6. Betone mit spezifischen Eigenschaften: Beton mit hohem Frostwiderstand, Beton mit hohem Verschleisswiderstand, Beton für hohe und tiefe Gebrauchstemperaturen, Beton für massige Bauteile, schwindarmer Beton.
Skript	CD mit allen Folien der Vorlesung und ergänzende Unterlagen.
Literatur	Betonpraxis - Der Weg zum dauerhaften Beton - Publikation Holcim (Schweiz) AG SN EN 206-1:200

101-0177-00L	Building Physics: Moisture and Durability	W	3 KP	2G	J. Carmeliet
Kurzbeschreibung	Moisture transport and related degradation processes in building and civil engineering materials and structures; concepts of poromechanics and multiscale analysis; analysis of damage cases.				
Lernziel	- Basic knowledge of moisture transport and related degradation processes in building and civil engineering materials and structures - Introduction to concepts of poromechanics and multiscale analysis - Application of knowledge by the analysis of damage cases				
Inhalt	1. Introduction Moisture damage: problem statement Durability 2. Moisture Transport Description of moisture transport Determination of moisture transport properties Hysteresis Transport in cracked materials Damage and moisture transport in cracked media 3. Poromechanics Moisture and mechanics: poro-elasticity Poro-elasticity and salt crystallisation Poro-elasticity and damage Case studies 4. Multiscale analysis Problem statement Multiscale transport model Multiscale coupled transport - damage model				

101-0648-00L	Metallische Werkstoffe und Korrosion	W	3 KP	2G	B. Elsener
Kurzbeschreibung	Metalle im Bauwesen (Stähle, hochfeste Stähle, Al-Legierungen, CrNi-Stähle). Mechanismen der Festigkeitssteigerung, der Verformung (Versetzungen), Prüfverfahren. Korrosion und Spannungsrisskorrosion. Ziel ist das Verständnis für die Zusammenhänge zwischen Zusammensetzung, Struktur und den Eigenschaften (mechanisch, Dauerhaftigkeit) von metallischen Werkstoffen. Fallbeispiele.				
Lernziel	Kenntnis und Verständnis der werkstoffwissenschaftlichen Grundlagen auf dem Gebiet metallischer Werkstoffe und deren Verwendung in der Praxis. Verständnis der Zusammenhänge zwischen Zusammensetzung, Struktur und Eigenschaften von metallischen Werkstoffen. Fähigkeit zur kritischen richtigen Werkstoffwahl für Anwendungen in der Baupraxis (z.B. Werkstoffe für Befestigungselemente, hochfeste Stähle für Vorspannglieder, Werkstoffe für Bewehrung in Stahlbeton).				
Inhalt	Grundlagen der metallischen Werkstoffe: Aggregatzustände, Strukturen fester Phasen, Gitterbaufehler, Phasengleichgewichte, Phasenumwandlungen Eigenschaften: - physikalische Eigenschaften (elektrisch, magnetisch) - mechanische Eigenschaften (Festigkeit, Verformung, Bruch) - chemische Eigenschaften (Korrosionsbeständigkeit) Vorstellung wichtigster Legierungssysteme (Stähle, Leichtmetalle) mit Anwendungsbeispielen				
Skript	Ein Skript wird zu Beginn der Vorlesung abgegeben. Sonderdrucke zu ausgewählten Themen.				
Literatur	Donald R. Askeland, Materialwissenschaften, Spektrum Akademischer Verlag, Heidelberg (1996) ISBN 3-86025-357-3 Kapitel 1 - 13				

► 3. Semester (Studienreglement 2006)

►► Vertiefungsfächer

►►► Vertiefung in Bauplanung und Baubetrieb

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
101-0519-00L	Facility Management	W	3 KP	2G	B. T. Adey
Kurzbeschreibung	Lebenszyklusbetrachtung und Lebenszykluskosten im Hochbau. Strategie, Organisation und Prozesse für den Betrieb, den Unterhalt und die Veränderung von einzelnen Gebäuden und grossen Gebäudebeständen. Planen und Bauen im Bestand. Datenmanagement während der Nutzung von Bauwerken.				

Lernziel	Sensibilisierung und Motivation für die Bedeutung und Herausforderungen des Lebenszyklusansatzes im Bauwesen. Vermitteln von Wissen und Fähigkeiten hinsichtlich der Aufgaben, Kosten, Prozesse, Strukturen und Verantwortlichkeiten während der Nutzungsphase eines Gebäudes.				
Inhalt	<ul style="list-style-type: none"> - Life Cycle Management im Bauwesen - Facility Management - FM Strategien - FM Prozesse - FM Organisation - FM Kosetn und Kennzahlen - Planen und Bauen im Bestand - FM Datenmanagement 				
Skript	<ul style="list-style-type: none"> - Skript "Baumanagement" (Doz. U. Huber) - Skript "Kostensteuerung im Bauprozess" (Prof. G. Girmscheid und H.R. Schalcher) - Skript "Facility Management" (Prof. H.R. Schalcher) 				
Voraussetzungen / Besonderes	Die theoretischen Inhalte werden im Rahmen der Vorlesung anhand von konkreten Fallbeispielen und mit Kurzübungen vertieft.				
101-0549-00L	AK Baurecht	W	3 KP	2G	H. Briner, D. Trümpy
Kurzbeschreibung	Grundkenntnisse im öffentlichen und privaten Baurecht; eingegangen wird u.a. auf Raumplanungsrecht, Umweltrecht, Bauverfahrensrecht, Bauvorschriften.				
Lernziel	Teil 1: Erwerb von Grundkenntnissen des öffentlichen Rechts, das das Bauen betrifft: Raumplanungsrecht, Bauvorschriften, Umweltrecht und Bauverfahrensrecht Teil 2: Erwerb von Grundkenntnissen des privaten Baurechts				
Inhalt	Teil 1: Jede Lektion behandelt für ein bestimmtes Stadium des Projekts ein Thema des öffentlichen Baurechts wie Bau- und Zonenordnungen, Quartierpläne, Umweltverträglichkeitsprüfungen, Baubewilligungsverfahren etc.. Teil 2: Grundzüge des privaten Baurechts wie Abnahme und Genehmigung von Bauwerken, Vollmacht des Architekten / Ingenieurs zu Rechtshandlungen namens des Bauherrn, Mängelrüge im Bauwesen, Mehrheit ersatzpflichtiger Baubeteiligter, Generalunternehmervertrag, Haftung des Baumaterialverkäufers, Bauhandwerkerpfandrecht, Grundzüge der SIA-Norm 118, Baukonsortium, technische Normen, internationale Bauverträge, Architekten / Ingenieure als Gerichtsexperten, Aspekte des Bauzivilprozesses				
Skript	D. Trümpy: Tafeln zu den Grundzügen des schweizerischen Bauvertragsrechts (Vorlesungsunterlage) H. Briner: Tafeln zu den Grundzügen des öffentlichen Raumplanungs-, Bau- und Umweltrechts (Vorlesungsunterlage in Vorbereitung)				
Literatur	<ul style="list-style-type: none"> - Lendi, M.; Nef, U.Chr.; Trümpy, D. (Hrsg.): Das private Baurecht in der Schweiz, vdf Zürich 1994 - Engeler, P.: Rechtsaspekte beim Planen und Bauen, Baufachverlag Dietikon 1992 - Trümpy, D.: Architektenvertragstypen unter Berücksichtigung der Ausgabe 1984 der SIA-Ordnung 102, Zürcher Studien zum Privatrecht Nr. 67, Zürich 1989 - Gauch Peter, Werkvertrag, 4. Auflage, Schulthess 1996 				
Voraussetzungen / Besonderes	Die Teilnehmer sollen stets ein Exemplar der SIA-Norm 118, der SIA-LHO 103 sowie die Gesetzesausgaben von OR und ZGB bei sich haben.				
101-0569-00L	Bauverfahren des Tunnelbaus II	W	3 KP	2G	G. Girmscheid
Kurzbeschreibung	Systematische Vermittlung von vertieften Kenntnissen zu Bauverfahren und Bauprozessen des konventionellen und maschinellen Tunnelbaus im Lockergestein als eine der Kernkompetenzen der Schweizer Bauindustrie.				
Lernziel	Beherrschen der Methoden des konventionellen und maschinellen Tunnelbaus im Lockergestein sowie Fähigkeit, die Methoden unter projektspezifischen Randbedingungen zielführend anzuwenden				
Inhalt	Geschichte und Bedeutung des Tunnelbaus im Lockergestein Gebirgsklassifizierung Ausbrucharten: <ul style="list-style-type: none"> - Vollausbuch - Teilausbuch Vortriebsmethoden: <ul style="list-style-type: none"> - Baggervortrieb im Lockergestein - Maschineller Vortrieb im Lockergestein Schildmaschinenarten: <ul style="list-style-type: none"> - Erddruckschild - Mixschild - Flüssigkeitsschild - Druckluftschild - Mechanische Ortsbruststützschilder Ortsbruststützung Vorschubpressenkräfte Logistik: <ul style="list-style-type: none"> - Nachläufersysteme - Schutter- und Transportsysteme - Lüftung - Baustelleneinrichtung Sicherungsmethoden: <ul style="list-style-type: none"> - Ortsbrustsicherung - Schirmgewölbe - Gefrierverfahren Auskleidungsmethoden: <ul style="list-style-type: none"> - Tübbingausbau - Spritzbeton Leistungsanalyse zur Optimierung des Gesamtprozesses				
Skript	siehe Literatur				
Literatur	Girmscheid, G.: Baubetrieb und Bauverfahren im Tunnelbau. 2. Aufl. Berlin : Ernst & Sohn, 2008.				
Voraussetzungen / Besonderes	Exkursionen zur Vertiefung des Vorlesungs- und Übungsstoffs.				
101-0579-00L	Prozess der Erhaltung baulicher Infrastrukturen	W	3 KP	2G	B. T. Adey, R. Borner, T. Gamisch
Kurzbeschreibung	Einführung in das Zeitverhalten von Bauwerken und Bauteilen unter Betrieb Vermittlung von Grundkenntnissen zur Planung und Ausführung von Instandsetzungs- und Umbauarbeiten an baulichen Anlagen unter Betrieb				
Lernziel	Beherrschung der Planungs- und Ausführungsprozesse der Erhaltung von Ingenieur- und Infrastrukturbauwerken unter Betrieb sowie der dafür erforderlichen speziellen Bauverfahren				

Inhalt	Alterung und Abnützung: Wirtschaftliche und rechtliche Bedeutung, Begriffe, Alterungs- und Abnützungsverhalten, Zustandsbeurteilung Planung von Erhaltungsprojekten: Erhaltungsziele, Erhaltungsaufgaben und -tätigkeiten, Bauwerksdokumentation, Zustandserfassung, Überprüfung, Erhaltungsstudie, Sofortmassnahmen, Unterhaltsstrategien, Unterhaltsprojekte, Planungs- und Bauablauf, Projektorganisation, Termine und Kosten, Informationswesen Rechtliche und ökologische Aspekte: Bewilligungen und Genehmigungen, Energieeinsparung, Materialwahl, Rückbau Bauen unter Betrieb: Arbeitsvorbereitung, Baustelleninstallation, Termin-, Personal- und Geräteinsatzplanung, Interaktion von Nutzungs- und Ausführungsprozessen, Risiken, Immissionen, Sicherheit Instandsetzungsbauverfahren: Bauverfahren zur Instandsetzung von Beton- und Stahltragwerken im Hoch- und Brückenbau, Kanal- und Leitungsnetzen und Tunnelbauwerken Rückbau: Verfahren und Mittel für den Abbruch, die Wiederverwendung und die Entsorgung von Bauteilen und Baumaterialien
Skript	Detailliertes Vorlesungsskript
Literatur	Aktuelle Literaturliste wird in der Vorlesung abgegeben
Voraussetzungen / Besonderes	Begleitende Exkursionen zur Vertiefung des Vorlesungs- und Übungsstoffes

▶▶ Vertiefung in Geotechnik

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
101-0329-00L	Untertagbau III	W	3 KP	2G	G. Anagnostou, E. Pimentel
Kurzbeschreibung	Vertiefung in ausgewählten Themen des Untertagbaus sowie Üben im konzeptionellen Vorgehen bei komplexen Problemen.				
Lernziel	Vertiefung der Kenntnisse in ausgewählten Themen des Untertagbaus. Erlernen des konzeptionellen Vorgehens bei komplexen Problemen.				
Inhalt	Feldmessungen im Fels- und Untertagbau: Messprinzipien, Planung, Anwendungen, Interpretation. Injektionen im Fels- und Untertagbau: Physikalische Grundlagen, Bemessung, Anwendungen. Gefrierverfahren: Physikalische Grundlagen, Bemessung, Anwendungen. Tunnelstatische Auswirkung des Bergwassers: Kontinuumsmechanische Grundlagen, mathematische Behandlung, Anwendungen. Anhand von ausgewählten, aktuellen Fallbeispielen wird in kleinen Gruppen das Vorgehen bei der konzeptuellen Bearbeitung komplexer, aussergewöhnlicher Probleme geübt.				
Skript	Vorlesungsbeiblätter				
Literatur	Empfehlungen				
Voraussetzungen / Besonderes	Voraussetzung: Besuch der Vorlesungen "Untertagbau" aus dem ETH-Bachelor-Studiengang und "Untertagbau I" aus dem ETH-Master-Studiengang. Änderung ab HS 2011: Die Themen "Injektionen" und "Gefrierverfahren" werden nicht mehr behandelt (verschoben in "Tunnelling I"). Neue Kapitel: Städtischer Tunnelbau, Schacht- und Kavernenbau.				
101-0339-00L	Umweltgeotechnik	W	3 KP	2G	R. Hermanns Stengele, L. M. Plötze
Kurzbeschreibung	Vermittlung der Kenntnisse über die Problematik von Altlasten, deren Erkundung, Risikobeurteilung, Sanierungs- und Sicherungsmethoden sowie Monitoringsysteme. Vermittlung von Planung und Bau von Deponien, Schwerpunkt Barriersysteme und -materialien sowie die Beurteilung von Standsicherheits- und Stabilitätsproblemen.				
Lernziel	Vermittlung der Kenntnisse über die Problematik von Altlasten, deren Erkundung, Risikobeurteilung, Sanierungs- und Sicherungsmethoden sowie Monitoringsysteme. Vermittlung von Planung und Bau von Deponien, Schwerpunkt Barriersysteme und -materialien sowie die Beurteilung von Standsicherheits- und Stabilitätsproblemen.				
Inhalt	Definition Altlasten, Erkundungsmethoden, historische und technische Untersuchungsmethoden, Risikobeurteilung, Schadstofftransport, Sanierungs- und Sicherungsmethoden (z.B. Biologische Reinigung, Verbrennung, Dichtwände, Pump-and-Treat, Reaktive Wände), Entsorgungswege belasteter Abfälle, Monitoring, Forschungsprojekte und -ergebnisse Abfälle und deren Behandlung, Abfallbehandlungs- und ablagerungskonzepte, Multibarriersysteme, Standorterkundung, Deponiebasis- und Oberflächenabdichtungssysteme (Materialien, Drainagen, Geokunststoffe etc.), Stabilitätsbetrachtungen, Forschungsprojekte und -ergebnisse				
Skript	Dr. R. Hermanns Stengele, Dr. M. Plötze: Umweltgeotechnik elektronisch				
Voraussetzungen / Besonderes	Exkursion				
101-0359-00L	Physical Modelling in Geotechnics	W	3 KP	2G	S. M. Springman, J. Laue
Kurzbeschreibung	Aspects of both physical modelling in geotechnical engineering complemented by application of numerical modelling: appreciation of typical mechanisms pertaining to ultimate & serviceability limit state; influence on resulting design methods				
Lernziel	Leading to an appreciation of the typical mechanisms pertaining to ultimate & serviceability limit state Influence on resulting design methods.				
Inhalt	Principles of physical modelling: Centrifuge (physics, scaling laws, errors) Experimental methods: Geotechnical (sand/clay model making, site investigation), mechanical (packages, actuators), electronic (data acquisition) Application of physical modelling for typical geotechnical problems, validated or calibrated by finite element analysis (learnt and applied in an earlier course). Review of mechanisms observed, comparison between modelling, numerical and/or classical plasticity methods, implications for design. From:- Foundations (shallow and deep), bridge abutments, reinforced soils, soil nailing & anchorages, tunnels & deep excavations, earthquake effects, dynamic problems, environmental geomechanics, transport processes, dams, embankments & slopes, cold regions engineering.				
Skript	Handout notes, Example worksheets http://geotip.igt.ethz.ch				
Literatur	- Taylor, R.N. (Ed) (1995): Geotechnical centrifuge technology, Blackie Academic & Professional, London. - Craig, W.H.; James, R.G.; Schofield, A.N. (Eds) (1998): Centrifuges in soil mechanics, Balkema, Rotterdam. - Britto, A.M.; Gunn, M. (1987): Finite elements with critical state soil mechanics, Ellis Horwood, London. - Springman, S.M. (Ed.) (2002): Constitutive & Centrifuge Modelling: Two Extremes, Swets & Zeitlinger, Lisse, The Netherlands. - Springman, S.M.; Laue, J.; Seward, L.J. (Eds.) (2010) Physical Modelling in Geotechnics ICPMG 2010 Vols. 1 & 2				

Voraussetzungen / Besonderes A simple soil structure interaction boundary value problem will be selected (e.g., foundation, embankment, slope) as the exercise topic, which will be modelled, in various forms, throughout the course. A predictive (class A) numerical analysis will be carried out by the students, followed by a centrifuge test on the same geometry to validate the numerical calculations. Subsequently a Class C2 numerical analysis will be conducted, calibrated by the physical modelling event.

101-0369-00L	Forensic Geotechnical Engineering	W	3 KP	2G	A. Puzrin
Kurzbeschreibung	In this course selected famous geotechnical failures are investigated with the following purpose: (a) to deepen understanding of the geotechnical risks and possible solutions; (b) to practice design and analysis methods; (c) to learn the techniques for investigation of failures; (d) to learn the techniques for mitigation of the failure damage.				
Lernziel	In this course selected famous geotechnical failures are investigated with the following purpose: (a) to deepen understanding of the geotechnical risks and possible solutions; (b) to practice design and analysis methods; (c) to learn the techniques for investigation of failures; (d) to learn the techniques for mitigation of the failure damage.				
Inhalt	Failure of dams and slopes Failure of shallow and deep foundations Failure due to the creeping landslides Failure due to excessive settlements Failure due to the leaning instability Excavation failure				
Skript	Lecture notes Exercises				
Literatur	Puzrin, A.M.; Alonso, E.E.; Pinyol, N.M.: Geomechanics of failures. Springer, 2010. Lang, H.J; Huder, J; Amann, P.; Puzrin, A.M.: Bodenmechanik und Grundbau, Springer-Lehrbuch, 9. Auflage, 2010.				

▶▶▶ Vertiefung in Konstruktion

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

Lernziel	This lecture introduces basic theoretical but also procedural concepts behind the formulation and use of the method of finite elements for the analysis of nonlinear and/or dynamic structural engineering systems. Finite element formulations including kinematic and material nonlinear effects with relevance for structural engineering are introduced. Furthermore, finite element formulations for dynamic analysis of structures in terms of modal and time domain analysis are outlined. The application of the method of finite elements to different types of nonlinear and/or dynamic analysis for structural engineering problems is illustrated through exercises.
Inhalt	Introduction to finite element nonlinear analysis in structural engineering. Formulation and solution of nonlinear problems. Nonlinear constitutive relations. Dynamic finite element analysis. Solution of eigen value problems. Practical application of the finite element nonlinear and/or dynamic analysis
Skript	Handouts etc.
Literatur	Bathe, K.J., Finite Element Procedures, Prentice Hall, 1996.

101-0189-00L	Erdbebensicherung von Bauwerken II	W	3 KP	2G	Noch nicht bekannt
Kurzbeschreibung	Ausgewählte Kapitel des Erdbebeningenieurwesens. 1) Nichtlineare statische und dynamische Analyseverfahren von Tragwerken. 2) Verformungsverhalten und Erdbebenbemessung von Mauerwerksbauten. 3) Risikobasierte Überprüfung und Ertüchtigung von bestehenden Gebäuden. 4) Erdbebenbemessung von Brücken. 5) Grundlagen der seismischen Isolierung.				
Lernziel	Lernziel ist im Wesentlichen die Vermittlung folgender Kenntnisse: 1) Beherrschung der modernen, verformungs- und kraftbasierten Analyseverfahren und deren Einsatzbereich. 2) Besonderheiten des nichtlinearen, plastischen Erdbebenverhaltens von Tragwerken im Gegensatz zum elastischen Verhalten. 3) Grundlagen der Überprüfung bestehender Bauwerke bezüglich Erdbeben und deren Unterschiede zur Erdbebenbemessung von neuen Bauwerken.				
Inhalt	1) Nichtlineare statische und dynamische Analyseverfahren: Nichtlineare statische Verfahren basierend auf der Anfangssteifigkeit des Tragwerks und Verfahren basierend auf der Sekantensteifigkeit des Tragwerks (Direct Displacement Based Design). Grundlagen der nichtlinearen Zeitverlaufsrechnungen und Anwendung von entsprechenden Computerprogrammen. 2) Mauerwerksbauten: Materialeigenschaften, Widerstand und Verformungsverhalten von Bauteilen aus unbewehrtem Mauerwerk, seismisches Verhalten von Tragwerken aus unbewehrtem Mauerwerk. 3) Bestehende Gebäude: Zustandserfassung, Beurteilung der Erdbebensicherheit, risikobasierte Beurteilung der Verhältnismässigkeit, Ertüchtigungsstrategien, Fallstudien. 4) Brücken: Erdbebenverletzbarkeit, erdbebengerechter Entwurf, Analyseverfahren, Erdbebenbemessung. 5) Seismische Isolierung: Funktionsprinzip, Isolierungssysteme, theoretische Grundlagen, vereinfachte Berechnungsmethoden, Anwendungen.				
Skript	1) Kopien der Vorlesungsfolien 2) Excel Tabellen mit ausgewählten Berechnungsbeispielen zum Selbststudium.				
Literatur	1) Chopra A.K.: Dynamics of Structures. Third Edition. ISBN 0-13156174-X. Prentice Hall, Upper Saddle River, 2007. 2) Drysdale R., Hamid A., Baker L.: Masonry Structures: Behavior and Design. Second Edition. ISBN 1-929081-01-4. The Masonry Society, Boulder, Colorado, 1999. 3) Schweizerischer Ingenieur- und Architektenverein: Überprüfung bestehender Gebäude bezüglich Erdbeben Einführung in das Merkblatt SIA 2018. SIA Dokumentation D0211. ISBN 3-908483-94-8. Zürich, 2005. 4) Priestley M.J.N, Seible F., Calvi G.M.: Seismic Design and Retrofit of Bridges. ISBN 0-471-57998-X. John Wiley & Sons, New York, 1996. 5) Naeim F., Kelly J.: Design of Seismic Isolated Structures. ISBN 0-471-14921-7. John Wiley & Sons, New York, 1999.				
Voraussetzungen / Besonderes	Voraussetzungen: Erdbebensicherung von Bauwerken I				

▶▶▶ Vertiefung in Verkehrssysteme

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
101-0439-00L	Verkehrskonzepte	W	6 KP	4G	K. W. Axhausen
Kurzbeschreibung	Die Vorlesung stellt die Verfahren der Kosten-Nutzen-Analyse und verwendeter Verfahren vor und führt in die zugehörigen Methoden zur Ermittlung der Bewertungsgrössen ein				
Lernziel	Erarbeitung und Übung der Verfahren der Bewertung von Massnahmen und infrastrukturellen Ausbauten				
Inhalt	Kosten - Nutzen - Analyse; Nutzwertanalyse; Europäische Richtlinien; Stated response Verfahren; Reisekostenansatz et al.; Bewertung von Reisezeitveränderungen; Bewertung der Verkehrssicherheit				
Skript	Umdrucke				
Literatur	VSS (2006) SN 640 820: Kosten-Nutzen-Analysen im Strassenverkehr, VSS, Zürich. Boardman, A.E., D.H. Greenberg, A.R. Vining und D.L. Weimer (2001) Cost Benefit Analysis: Concepts and Practise, Prentice-Hall, Upper Saddle River. ecoplan and metron (2005) Kosten-Nutzen-Analysen im Strassenverkehr: Kommentar zu SN 640 820, UVEK, Bern.				
101-0449-00L	Systemführung, Marketing, Qualität	W	6 KP	4G	U. A. Weidmann
Kurzbeschreibung	Verkehrs- und Ordnungspolitik, Unternehmensführung, Marketing, Werbung und Prizing; Qualitätsmanagement; Strategien der Verkehrssicherheit, Eisenbahnsicherungstechnik, Automationstechnik, Disposition; Erhaltungsmanagement				
Lernziel	Verständnis der Verkehrs- und Ordnungspolitik sowie der Regulation der Unternehmenstätigkeit. Erkennen und Beherrschen der drei wichtigen Geschäftsprozesse im Betrieb öffentlicher Verkehrssysteme: (1) Führung der Unternehmung, (2) Marketing, (3) Qualitätssicherung. Erlernen wesentlicher Arbeitsmethoden bei der Führung dieser Prozesse.				

Inhalt	(0) Verkehrs- und Ordnungspolitik: Verkehrsrelevante Ziele des Staates, staatliches Engagement im öffentlichen Verkehr, Regulierung. (1) Unternehmensführung im öffentlichen Verkehr: Zielsetzungen von Unternehmungen, Aufgaben der Unternehmensführung, Grundlagen der Verkehrswirtschaft; Normative Unternehmensführung; Strategische Unternehmensführung; Operative Unternehmensführung. (2) Marketing, Werbung und Pricing: Grundlagen und Ziele; Marketingstrategien und -konzepte im öffentlichen Verkehr; Marketinginstrumente; Umsetzung von Marketingstrategien. (3) Qualitätssicherung: Qualität im Verkehr; Ziele des Qualitätsmanagements; Qualitätsmanagementsysteme; Strukturierung der Qualitätsmerkmale; Qualitätsmessung und -beurteilung; Nutzung zur Systemoptimierung.				
Skript	Ein ausformuliertes Skript in deutscher Sprache wird abgegeben. Die Vorlesungspräsentationen werden abgegeben.				
Literatur	Weiterführende Literaturhinweise finden sich im Skript.				
Voraussetzungen / Besonderes	Ein Teil der Übungen wird im Eisenbahn-Betriebslabor des IVT durchgeführt (ab 2010).				
101-0429-00L	Erhaltungsmanagement und Umweltauswirkungen	W	6 KP	4G	H. P. Lindenmann
Kurzbeschreibung	Erhaltungsmanagement von Strassenverkehrsanlagen, Fahrbahnen; Zustandsbe-wertung, Massnahmenplanung, Massnahmenevaluation, wirtschaftliche Optimierung. Lärm- und Schadstoffprognosen im Strassennahbereich, Beurteilung anhand der Grenzwerte, Massnahmenevaluation.				
Lernziel	Kennen der Methoden und Management Systeme für die Planung von wirtschaft-lich optimalen Erhaltungsmassnahmen für die Strasseninfrastruktur: Verfahren der Zustandserfassung und -bewertung, Prognosemodelle der Zustandsentwicklung, Anwendung von standardisierten Erhaltungsmassnahmen, Variantenbildung an-hand von Erhaltungsstrategien, Optmierungsverfahren zur Evaluation von wirt-schaftlich optimalen Massnahmenfolgen für längere Zeiträume. Kennen und anwenden von Prognosemodellen für die Lärm- und Schadstoffausbrei-tung im Nahbereich von Verkehrsanlagen, Beurteilung von Situationen anhand der Grenzwerte gemäss LSV und LRV, Ableitung von Massnahmen zur Lärmreduktion.				
Inhalt	Systematik der Erhaltungsplanung, Zustandserfassung und -bewertung, Zustands-entwicklung, Prgnosemodelle, Standardisierte Erhaltungsmassnahmen, Mass-nahmen der Reparatur, Instandsetzung, Verstärkung und Erneuerung, Erhaltungs-strategien, Optimierungsverfahren zur Bestimmung von wirtschaftlich optimalen Massnahmenfolgen für längere Zeiträume, Evaluation von Massnahmenfolgen, Bau-stellenplanung und Koordination, Pavement Management-Systeme. Grundlagen Lärm und Luftschadstoffe, Ausbreitungsmodelle für Lärm und Luft-schadstoffe im Nahbereich von Strassen (STI86 und EMPA 97, Gaussmodelle), Lärm- und Schadstoffprognosen, Beurteilung von Lärm- und Schadstoffsituationen anhand der Grenzwerte der Lärmschutz- bzw. Luftreinhalteverordnung. Anwen-dung von Informatikwerkzeugen, Planung von Lärmschutzmassnahmen.				
Skript	Erhaltungsmanagement; H.P.Lindenmann, 2008 Verkehrsauswirkungen; H.P.Lindenmann 2008				
Literatur	vgl. Skript				
Voraussetzungen / Besonderes	Anteil Erhaltungsmanagement 70%, Umweltauswirkungen 30% Die Vorlesung basiert auf den Grundlagen der Vorlesung Entwurf und Bau von Verkehrsanlagen (2.Sem MSc)				
101-0469-00L	Sicherheit von Verkehrsanlagen	W	6 KP	4G	N. Grau-Leemann, H. P. Lindenmann, P. Spacek
Kurzbeschreibung	Unfallentstehung, Unfallstatistik, Unfallanalyse, Gefahrenanalyse und Sanierungstechnik; Sicherheitsniveaus Netze, Strecken und Zonen, Verkehrssicherheitsbeurteilung, Handlungsprogramme VESIPO und VIA SICURA				
Lernziel	Quantifizierung von negativen Auswirkungen des motorisierten Strassenverkehrs auf Menschen; Bestimmung und Beurteilung von Sicherheitsniveaus und Sicherheitsdefiziten				
Inhalt	Unfallentstehung, Unfallstatistik, Unfallanalyse, Gefahrenanalyse und Sanierungstechnik; Methoden zur Bestimmung und Bewertung von Sicherheitsniveaus für Netze, Strecken und Zonen, Road Safety Auditverfahren, Ckecklisten zur Lokalisierung von Sicherheitsdefiziten. Quantifizierung von Sicherheitsdefiziten, Massnahmen-programme zur Erhöhung der Verkehrssicherheit VESIPO und VIA SICURA.				
Skript	Sicherheit von Verkehrsanlagen; 2010				
Literatur	Gesetzliche Unterlagen (SVG), Publikationen aus der Sicherheitsforschung, VSS-Normen, Publikationen ASTRA zu VESIPO und VIA SICURA				
Voraussetzungen / Besonderes	Die Vorlesung basiert auf den Kenntnissen aus folgenden Vorlesungen - 101-0437-00L Verkehrstechnik und Beeinflussungssysteme - 101-0428-00L Entwurf und Bau von Verkehrsanlagen				
101-0479-00L	Sicherheit und Zuverlässigkeit im Eisenbahnbetrieb	W	3 KP	3G	S.-L. Bepperling
Kurzbeschreibung	Sicherheitsstrategien und Sicherheitskonzepte spurgeführter Systeme, Eisenbahnsicherungstechnik, Systeme der Betriebslenkung, Reliability Availability Maintainability Safety (RAMS) bei Eisenbahnen.				
Lernziel	Die Studierenden verstehen die Grundprinzipien von Sicherheit und Zuverlässigkeit im Eisenbahnbetrieb und die Grundkonzepte der Eisenbahn Leit- und Sicherungstechnik.				

Inhalt	<p>Sicherheitsstrategien spurgeführter Systeme</p> <ul style="list-style-type: none"> o Sicherheit im öffentlichen Verkehr o Sicherheitsrelevante Besonderheiten spurgeführter Systeme o Anforderungen an die Sicherheit spurgeführter Systeme o Sicherheitskonzepte <p>Eisenbahnsicherungstechnik</p> <ul style="list-style-type: none"> o Schutzfunktionen o Sicherung der Zugfolge o Sicherung der Fahrwegelemente o Sicherung von niveaugleichen Kreuzungen o Technische Realisierungen der Schutzfunktionen <p>Systeme der Betriebslenkung</p> <ul style="list-style-type: none"> o Disposition o Betriebssteuerung <p>RAMS bei Eisenbahnen</p> <ul style="list-style-type: none"> o Unfallursachenanalysen o Normen im Bereich RAMS für Bahnen o Risikoanalyse und Gefährdungsbeherrschung o Analysemethoden im Bereich RAMS o Konstruktionsprinzipien für Verfügbarkeit und Sicherheit o Instandhaltungsstrategien o Life Cycle Costs (LCC) o Human Factor <p>Übung im Eisenbahnlabor</p> <p>Externe Vorträge zum Thema: Human Factor und ILTIS.</p> <p>Exkursion zu Siemens Wallisellen (Leit und Sicherungstechnik)</p>
Skript	Die Vorlesungspräsentationen werden abgegeben.
Literatur	Weiterführende Literaturhinweise finden sich in den Vorlesungsunterlagen.
Voraussetzungen / Besonderes	Ein Teil der Übungen wird im Eisenbahn-Betriebslabor des IVT durchgeführt.

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

▶▶▶ Vertiefung in Wasserbau und Wasserwirtschaft

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
101-0249-00L	Ausgewählte Kapitel aus dem Wasserbau	W	3 KP	2G	R. Boes , weitere Referent/innen
Kurzbeschreibung	Die Vorlesung vertieft ausgewählte wasserbauliche und wasserwirtschaftliche Themen im Zusammenhang mit Projekten im Schutz- und Nutzwasserbau.				
Lernziel	Vertiefung von Spezialgebieten im Wasserbau und Kennenlernen der Vorgehensweise und des Ablaufs von Wasserkraftprojekten				
Inhalt	Es werden verschiedene ausgewählte Themen des Wasserbaus vertieft wie z.B. Aspekte der Talsperrensicherheit, mögliche Probleme in Stauräumen von Speichern wie Verlandung oder Naturgefahren durch Impulswellen, die Hydraulik von Entlastungs- und Entnahmeanlagen an Talsperren, das Spannungsfeld zwischen Ökologie und Wasserkraft und fischökologische Aspekte an Niederdruckanlagen. Ein weiterer Schwerpunkt liegt in der typischen Vorgehensweise und im Ablauf von Wasserkraftprojekten im In- und Ausland. Dazu werden anhand von Fallbeispielen verschiedene Begriffe wie Masterplan, Feasibility Study, BOT, EPC etc. erläutert.				
Skript	Vorlesungsunterlagen werden im Rahmen der Veranstaltung verteilt.				

101-0269-00L	Numerische Modellierung im Wasserbau	W	3 KP	2G	R. Föh
Kurzbeschreibung	Die Grundlagen der numerischen Modellierung im Wasser- und Flussbau werden vorgestellt. Die Gleichungen für die Strömungs- und Transportprozesse in Fließgewässern mit freier Oberfläche werden eingeführt und mittels Beispielen erläutert.				
Lernziel	Kennenlernen der Möglichkeiten und Grenzen von numerischen Modellen im Wasser- und Flussbau.				
Inhalt	Physikalische Prozesse Grundgleichungen Genauigkeit und Stabilität von numerischen Methoden Beispiele: 1D- und 2D-Modelle für Ein- und Mehrphasenströmungen				
Skript	Das Manuskript wird als PDF-Datei abgegeben, es folgen weitere Unterlagen im Laufe der Vorlesung.				
Literatur	Die verschiedenen Bücher und Literaturstellen werden jeweils in den entsprechenden Kapiteln angegeben.				
Voraussetzungen / Besonderes	Übungen erfolgen auf der Basis der Software BASEMENT, die an der VAW entwickelt wurde und öffentlich zugänglich ist. Die Anwendungen beziehen sich auf die Modellierung von ein- resp. zweidimensionalen Strömungen und den damit verbundenen Feststofftransport.				
	Voraussetzungen: Hydraulik I, Wasserbau I und II, Flussbau, (Hochwasserschutz)				

101-0289-00L	Angewandte Glaziologie	W	3 KP	2G	M. Funk , A. Bauder
Kurzbeschreibung	Es werden physikalische Grundlagen vermittelt, die zum Verständnis praktischer Anwendungen nötig sind. Themen sind: Gletscher-Klima-Beziehung, Gletscherflüssen, Seeis und Gletscherhydrologie.				
Lernziel	Verstehen der Grundbegriffe sowie der wichtigsten physikalischen Prozesse in der Glaziologie. Kennenlernen der Modellieransätze zur Beschreibung der Dynamik von Gletschern. Erkennen der Gefahren die von Gletschern ausgehen können.				

Inhalt	Grundbegriffe der Glaziologie Dynamik von Gletschern: Deformation von Gletschereis, Einfluss des Wassers auf die Gletscherbewegung, Reaktion von Gletschern auf Klimaschwankungen, aussergewöhnliche Gletschervorstösse (surge) Gletscherabbrüche Gletscherhochwasser Seeeis
Skript	Unterlagen werden während der Vorlesung abgegeben.
Literatur	Relevante Literatur wird während der Vorlesung angegeben.
Voraussetzungen / Besonderes	Für aktuelle Fallbeispiele werden risikobasierte Massnahmen bei glaziologischen Naturgefahren diskutiert. Voraussetzungen: Es werden Grundkenntnisse in Mechanik und Physik vorausgesetzt.

101-1249-00L	Abwasserhydraulik	W	2 KP	2G	W. H. Hager
Kurzbeschreibung	Die Grundlagen der Abwasserhydraulik werden sowohl vom abwassertechnischen als auch vom hydraulischen Standpunkt aus erläutert und mit Beispielen dokumentiert. Typische Beispiele werden mittels eines Labor-Besuchs an der VAW vorgestellt.				
Lernziel	Verstehen und Berechnung der wesentlichen hydraulischen Prozesse im Bereich der Siedlungswasserwirtschaft. Einerseits wird die Freispiegel-Hydraulik repetiert mit speziellem Bezug auf abwasserhydraulische Bauwerke, andererseits werden verschiedene Spezialbauwerke wie Schächte, Trennbauwerke oder Sammelkanäle vorgestellt und einer hydraulischen Analyse unterzogen. Die Eigenheiten der Abwasserhydraulik hinsichtlich Ablagerungen und Zuschlagen einer Kanalisation infolge des abrupten Übergangs vom Freispiegel- zum Druckabfluss werden speziell erwähnt.				
Inhalt	Grundlagen Hydraulische Verluste Bemessung von hydraulischen Elementen Normalabfluss Kritischer Abfluss Energiedissipation Stau- und Senkungskurven Durchlass, Düker Überfall Venturikanal Mobile Durchflussmessung Absturz- und Wirbelfallschacht Krümmer- und Vereinigungsschacht Streichwehr Regenentlastungsanlage Bodenöffnung Sammelkanal				
Skript	Textbücher				
Literatur	Hager, W.H. (1994). Abwasserhydraulik. Springer: Berlin. Hager, W.H. (1999). Wastewater hydraulics. Springer: New York.				
Voraussetzungen / Besonderes	Ausführliche Literatur ist in den 'Skripten' enthalten. Besuch der VAW als Teil der angewandten Lehrtätigkeit. Beschreibung einer Anzahl von ausgewählten, zum jeweiligen Zeitpunkt bereitstehender hydraulischer Modelle.				

102-0215-00L	Siedlungswasserwirtschaft II	W	4 KP	3G	W. Gujer, S. J. Burckhardt, E. Morgenroth
Kurzbeschreibung	Technische Netzwerke in der Siedlungswasserwirtschaft. Wasserverteilung: Optimierung, Druckstoss, Korrosion und Hygiene. Siedlungsentwässerung: Siedlungshydrologie, instationäre Strömung, Schmutzstofftransport, Versickerung von Regenwasser, Gewässerschutz bei Regen. Datenmanagement: Bedarfsanalyse, Datenmodellierung, Datennutzung.				
Lernziel	Vertiefung der Grundlagen für die Gestaltung und den Betrieb der technischen Netzwerke der Siedlungswasserwirtschaft.				
Inhalt	Demand Side Management versus Supply Side Management Optimierung von Wasserverteilnetzen Druckstösse Kalkausfällung, Korrosion von Leitungen Hygiene in Verteilsystemen Siedlungshydrologie: Niederschlag, Abflussbildung Instationäre Strömungen in Kanalisationen Stofftransport in der Kanalisation Einleitbedingungen bei Regenwetter Versickerung von Regenwasser Datenmanagement in der SWW Datenmodellierung, Datenbanken, Datennutzung und -manipulation				
Skript	Es werden schriftliche Unterlagen abgegeben. Die Folien werden als Kopien zur Verfügung gestellt.				
Voraussetzungen / Besonderes	Voraussetzung: Siedlungswasserwirtschaft GZ				

101-0259-00L	Flussmorphologie und naturnaher Wasserbau	W	3 KP	2G	M. Jäggi
Kurzbeschreibung	Die Gerinnebildung alluvialer Flüsse (Regimebreite und Grundrissformen) wird aufgezeigt. Flusshydraulik und Sedimenttransporttheorie werden zusammengefasst. Auf der Basis der Flussmorphologie werden Grundsätze für den naturnahen Wasserbau abgeleitet und entsprechende Verbauungsarten vorgestellt. Besonderes Gewicht erhält die Anwendung bei Hochwasserschutz- und Revitalisierungsprojekten.				
Lernziel	Die wichtigsten Mechanismen der Gerinnebildung alluvialer Flüssen werden aufgezeigt. Flusshydraulik und Sedimenttransporttheorien werden zusammengefasst. Aus diesen Kenntnissen werden Grundsätze für den naturnahen Wasserbau abgeleitet.				

▶▶▶ Vertiefung in Werkstoffe und Mechanik

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
101-0639-00L	Polymers in Civil Engineering Applications	W	3 KP	2G	
Kurzbeschreibung	Overview of the properties of thermosets, thermoplastics and elastomers and discussion of selected applications in civil engineering				
Lernziel	The special behavior of thermoplastic, thermosets, and elastomeric materials will be reviewed. Characterization of properties will be discussed with regard to selected civil engineering applications. Special attention will be given to the compatibility with other materials and to short-term and long-term performance. This will facilitate the material selection process.				

Inhalt Based on a review of the properties of different classes of polymers (thermoplastic, thermoset, elastomeric and thermoplastic elastomeric materials) a selection of polymer applications in civil engineering will be discussed. Examples for applications are, e.g., waterproofing membranes, pipes and piping systems, translucent elements, elastomeric dampers, fiber-reinforced polymer-matrix reinforcements, etc. Each example deals with specific aspects of material characterization and of the respective application, such as long-term behavior and durability, environmental exposure and degradation, joining techniques, or quality assurance. Factory visits introduce various manufacturing techniques and their effect on the material and component behavior. Selected test and analysis methods are demonstrated during a laboratory visit to Empa.

101-0649-00L	Hochbeständige Werkstoffe im Bauwesen	W	3 KP	2G	B. Elsener
Kurzbeschreibung	Die Vorlesung vermittelt die Kenntnisse zum Einsatz hochlegierter Stähle (Befestigungselemente, Anker, Bewehrung). Die neuen Entwicklungen im Bereich der vorgespannten Strukturen wie elektrisch isolierte Spannglieder in Kunststoffhüllrohren oder der Einsatz neuer Werkstoffe (C-Fasern) werden vorgestellt. Alle Themen werden anhand von Fallbeispielen erarbeitet.				
Lernziel	Vertiefte Vermittlung der Fähigkeit, die Umgebungsbedingungen an Bauwerken zu charakterisieren, hinsichtlich ihrer Aggressivität zu beurteilen und die richtige Werkstoffwahl zu treffen.				
Inhalt	Hohe Lebensdauer in aggressiver Umgebung kann oft nur mit dem Einsatz von hochbeständigen Werkstoffen und Systemen erreicht werden. Die heute verfügbaren hochlegierten Stähle werden in Bezug auf den Einsatz im Bauwesen (Befestigungselemente, Verkleidungen etc.) an Beispielen für Anwendungen an der Atmosphäre (Tunnel, Fassaden), im Wasserbau (Kläranlagen) und als korrosionsbeständige Bewehrung vorgestellt. Mechanismen und spezielle Aspekte der atmosphärischen Korrosion sowie der Makroelementbildung werden an zahlreichen Fallbeispielen diskutiert. Zweiter Schwerpunkt stellen die Spannsysteme (Anwendung im Brückenbau und Anker) dar. Die Korrosionsgefährdung der traditionellen Metallhüllrohre durch Chloride und Streuströme sowie neue, besser geschützte Systeme mit Polymer-Hüllrohren werden behandelt. Besondere Bedeutung erlangt die Möglichkeit der kontinuierlichen Überwachung der elektrisch isolierten Spannglieder; die elektrische Widerstandsmessung wie sie in der Richtlinie ASTRA / SBB enthalten ist bzw. in internationale fib Richtlinien uebernommen wurde wird vorgestellt und an Fallbeispielen von Pilotobjekten vertieft umgesetzt.				
Skript	Abgegeben wird ein Vorlesungsskript sowie Sonderdrucke zu speziellen Problemstellungen.				
Literatur	Eine erste Uebersicht gibt B. Elsener, Corrosion of Steel in Concrete, in "Corrosion and Environmental Degradation", ed. M. Schütze, WILEY VCH (2000) Vol.2 pp. 391 - 431				
Voraussetzungen / Besonderes	Aktive Mitarbeit der Studierenden beim Bearbeiten der Fallbeispiele erforderlich Voraussetzungen: Werkstoffe I - III				

101-0659-00L	Dauerhaftigkeit von Werkstoffen	W	3 KP	2G	Y. Schiegg
Kurzbeschreibung	Vermittlung der grundlegenden Mechanismen, die zur Beeinträchtigung der Dauerhaftigkeit von Werkstoffen des Bauwesens führen. Aufzeigen neuester Mess- und Schutzmethoden.				
Lernziel	Vermittlung der grundlegenden Mechanismen, die zur Beeinträchtigung der Dauerhaftigkeit von Werkstoffen des Bauwesens führen. Aufzeigen neuester Mess- und Schutzmethoden.				
Inhalt	Grundlagen Thermodynamik und Kinetik von Korrosionsreaktionen, Korrosion von Stahl in Beton, pH-Messung im Beton, Korrosion im Erdboden, Streustromkorrosion, AC-Korrosion, Korrosion von Ankern und Mikropfählen, Monitoring von Bauwerken, Inhibitoren, Elektrochemische Schutzverfahren, Exkursion				
Skript	Kein Skript, Unterlagen, Folien etc. werden abgegeben				

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

Literatur	Copies of one to two research papers relevant to the topic of each lecture will be provided to the students as supportive information.				
101-0669-00L	Bituminöse Werkstoffe	W	3 KP	2G	M. Partl
Kurzbeschreibung	Vermittlung eines vertieften Einblickes in die Besonderheiten des mechanischen und chemisch-physikalischen Verhaltens sowie des Aufbaus und der Anwendung bitumenhaltiger Werkstoffe insbesondere mit Blick auf deren Verwendung im Strassenbau und für Abdichtungen. Dabei wird auch auf neue Forschungs- und Entwicklungstendenzen eingegangen.				
Lernziel	Vermittlung eines vertieften Einblickes in die Besonderheiten des mechanischen und chemisch-physikalischen Verhaltens sowie des Aufbaus und der Anwendung bitumenhaltiger Werkstoffe insbesondere mit Blick auf deren Verwendung im Strassenbau und für Abdichtungen. Dabei wird auch auf neue Forschungs- und Entwicklungstendenzen eingegangen.				
Inhalt	Grundlagen des mechanischen Verhaltens: Viskosität, Rheologische Modelle, viskoelastisches Stoffverhalten, Zeit-Temperatur Superpositionsprinzip; Ermüdung; Viskoplastizität Bituminöse Bindemittel: Teerproblematik, Bitumen, Naturasphalt, Polymerbitumen, technologische Prüfverfahren, mechanisch-physikalische Eigenschaften, Bindemittelleklassierung, Bitumenemulsionen, Schaumbitumen Strassenbeläge aus Asphalt: Struktureller Aufbau und Konzepte, Herstellung, Mischgutprüfung und Charakterisierung, Mischgutgruppen, Recycling Abdichtungen mit Bitumendichtungsbahnen: Haftvermittler, Aufbau der Polymerbitumen-Dichtungsbahnen, Herstellung, charakteristische Prüfungen, systemrelevante Eigenschaften, Einbau und Ausführung				
Skript	Skript, verteilt während Vorlesung				
Voraussetzungen / Besonderes	Die Vorlesung beinhaltet drei obligatorische praktische Labor-Übungen und Demonstrationen an der Empa Dübendorf, die zu protokollieren sind Zudem sind obligatorisch zwei schriftliche Aufgabenblätter als Hausaufgabe zu lösen.				
101-0679-00L	Zerstörungsfreie Werkstoffprüfung im Bauwesen ■	W	3 KP	2P	P. Niemz, B. Elsener
Kurzbeschreibung	In einführenden Vorlesungen werden Methoden der zerstörungsfreien Prüfung von Holz und Beton vorgestellt. Danach werden im Labor ausgewählte Experimente eigenständig durchgeführt (z.B. Feuchtemessung, Durchschallung, Härtemessung und Bohrwiderstandsmessung). Ausgewählte Einflussgrößen auf die Werkstoffeigenschaften werden exemplarisch geprüft. Es ist ein schriftlicher Bericht zu erstellen.				
Lernziel	Kennenlernen wichtiger Methoden der zerstörungsfreien Werkstoffprüfung von Beton und Holz. Dabei werden insbesondere Methoden, die auf gleichen physikalischen Prinzipien beruhen (z.B. Widerstandsmessung, Durchschallung, Härtemessung, Röntgen) für beide Materialien vergleichend angewendet. Die Lehrveranstaltung soll die Grundlagen für die Beurteilung des Bauwerkzustandes von Beton- und Holzbauten vermitteln.				
Inhalt	Vertiefte Kenntnisse zum strukturellen Aufbau von Beton und Holz Kennenlernen von Methoden der zerstörungsfreien Prüfung von Beton, Holz und Holzwerkstoffen (Feuchtemessung, Ultraschall, Röntgen, Bohrwiderstand, Härtemessung) Probleme der Kalibrierung von Messgeräten, Einfluss von Störgrößen (z.B. Temperatur) Beurteilung und Erkennung von Schädigungen wie Korrosion bei Beton oder Pilz- und Insektenbefall bei Holz (Alterung der Baustoffe) Erstellen von Berichten zum Bauzustand Vorschläge zur Instandsetzung von Bauten				
Skript	Ein Skript zur Lehrveranstaltung wird abgegeben. Zusätzlich werden Sonderdrucke oder weiterführende Texte ausgegeben.				
Literatur	Werkstoff Holz: Niemz, P.; Sander, D.: Prozessmesstechnik in der Holzindustrie. Leipzig 1990 Tagungsbände Fachtagungen zur zerstörungsfreien Werkstoffprüfung Bucur, V.: Characterization and Imaging of Wood. Springer 2003 Bucur, V.: Acoustics of Wood. Springer 2006 Vollenschar (Hrsg): Wendehorst Baustoffkunde. 26. Auflage. Teubner 2004 Hasenstab, A.: Integritätsprüfung mit zerstörungsfreien Ultraschallechoverfahren. Diss. TU Berlin 2005 Unger, A.; Schniewind, A.P.; Unger, W.: Conservation of wood artifacts. Springer 2001 Werkstoff Beton D. Bürcheler: Der elektrische Widerstand von zementösen Werkstoffen. Diss. ETHZ 11876 (1996)				
Voraussetzungen / Besonderes	Es erfolgt schwerpunktmässig eine Arbeit im Labor. Dabei sind Zielstellungen aus dem Bereich Beton und Holz zu bearbeiten. Ein Vortrag ist zu halten, ein schriftlicher Bericht abzugeben.				

►► Projektarbeiten

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

101-0598-01L	Projektarbeit in Bauplanung und Baubetrieb ■	W	9 KP	18A	Dozent/innen
Kurzbeschreibung	Bearbeitung einer konkreten Aufgabenstellung aus dem Bereich Bauplanung und Baubetrieb				
Lernziel	Selbständiges, strukturiertes und wissenschaftliches Arbeiten fördern; typische ingenieurwissenschaftliche Arbeitsmethoden anwenden lernen; Fachwissen auf dem Gebiet der bearbeiteten Aufgabenstellung vertiefen.				
Inhalt	Die Projektarbeit steht unter der Leitung eines Professors/einer Professorin. Den Studierenden werden verschiedene Themen und Inhalte zur individuellen Auswahl angeboten.				

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

► Wahlfächer

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

►► Wahlfächer ETH Zürich

Auswahl aus sämtlichen Lehrveranstaltungen der ETH Zürich

► Pflichtwahlfach Geistes-, Sozial- und Staatswissenschaften

siehe Studiengang Pflichtwahlfach GESS

► Master-Arbeit

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

Bauingenieurwissenschaften Master - Legende für Typ

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

Legende für Umfang

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

ECTS European Credit Transfer and Accumulation System

KP Kreditpunkte

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

Berufsoffizier Bachelor

► 1. Semester, Basisjahr

►► Basisprüfung

►►► Prüfungsblock 1

Studierende haben die Möglichkeit, die Prüfungen zum Recht entweder in Deutsch oder in Französisch abzulegen; sie können also zwischen 851-0703-02L Grundzüge des Rechts und 851-0709-00L Introduction au Droit civil wählen.

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
851-0703-02L	Grundzüge des Rechts	W	3 KP	2V	G. Hertig
Kurzbeschreibung	Die Rechtsordnung in Grundzügen Vertragsrecht (Vertragsentstehung und -verletzung), Recht der ausservertraglichen Schädigung (unerlaubte Handlung, Haftungsbegrenzung), Gesellschaftsrecht sowie Zivilprozessrecht. Verfassungsrecht (Staatsaufbau, Staatsaufgaben, Grundrechte), Verwaltungsrecht sowie Verwaltungsverfahrenrecht (Handeln der Behörden). Strafrecht sowie Strafprozessrecht.				
Lernziel	Einführung in das Obligationenrecht sowie in das öffentliche Recht, insbesondere als Grundlage für weitergehende rechtswissenschaftliche Lehrveranstaltungen.				
Inhalt	Vertragsrecht: die Vertragsfreiheit, der Vertragsabschluss, die Form des Vertrages, die Vertragsverletzung. Haftpflichtrecht: Verschuldenshaftung und Kausalhaftung, die Beschränkung der Haftung. Gesellschaftsrecht. Zivilprozessrecht: Klagemöglichkeiten, Rolle des Richters. Staatsrecht: Aufbau, Aufgaben und Organisation des Staates, die staatlichen Behörden. Prinzipien des staatlichen Handelns, Freiheitsrechte und Rechtsgleichheit. Verwaltungsrecht: das Verwaltungsverhältnis, die Verfügung, die Durchsetzung des Verwaltungsrechts und Verfahren. Strafrecht: Strafbarkeit, strafbare Handlungen, Strafprozessrecht.				
Skript	- Ingeborg Schwenzer, Schweizerisches Obligationenrecht, Allgemeiner Teil (5. Auflage, Stämpfli Verlag, 2009) - Ulrich Häfelin / Georg Müller / Felix Uhlmann, Allgemeines Verwaltungsrecht (6. Auflage, Schulthess Verlag, 2010 - die 5. Auflage, 2006 kann weiter benützt werden)				
Literatur	- Heinrich Honsell, Schweizerisches Obligationenrecht, Besonderer Teil (8. Aufl., Zürich 2006) - Konrad Zweigert / Hein Kötz, Einführung in die Rechtsvergleichung (3. Aufl., Tübingen 1996) - Ulrich Häfelin / Walter Haller / Helen Keller, Schweizerisches Bundesstaatsrecht (7. Auflage, Zürich 2008)				
Voraussetzungen / Besonderes	Die Vorlesung 'Introduction au Droit civil' (851-0709-00) vermittelt eine Einführung in das Obligationenrecht in französischer Sprache. Die Vorlesung 'Introduction au Droit public' (851-0712-00) vermittelt eine Einführung in das öffentliche Recht in französischer Sprache.				
851-0709-00L	Introduction au Droit civil	W	2 KP	2V	H. Peter
Kurzbeschreibung	Le cours de droit civil porte notamment sur le droit des obligations (droit des contrats et responsabilité civile) et sur les droits réels (propriété, gages et servitudes). De plus, il est donné un bref aperçu du droit de la procédure et de l'exécution forcée. Les examens peuvent se faire en français ou en italien.				
Lernziel	Enseignement des principes du droit, en particulier du droit privé. Introduction au droit.				
Inhalt	Le cours de droit civil porte notamment sur le droit des obligations (droit des contrats et responsabilité civile) et sur les droits réels (propriété, gages et servitudes). De plus, il est donné un bref aperçu du droit de la procédure et de l'exécution forcée.				
Literatur	Editions officielles des lois fédérales, en langue française ou italienne, disponibles auprès de la plupart des librairies. Sont indispensables: - le Code civil et le Code des obligations; Sont conseillés: - Nef, Urs Ch.: Le droit des obligations à l'usage des ingénieurs et des architectes, trad. Bovay, J., éd. Payot, Lausanne 1992 - Scyboz, G. et. Gilliéron, P.-R., éd.: Edition annotée du Code civil et du Code des obligations, Payot, Lausanne, et Helbing & Lichtenhahn, Bâle 2004 - Boillod, J.-P.: Manuel de droit, éd Slatkine, Genève 1999 - Biasio, G./Foglia, A.: Introduzione ai codici di diritto privato svizzero, ed. Giappichelli, Torino 1999				
Voraussetzungen / Besonderes	Remarques - Le cours de droit civil et le cours de droit public (2e sem.) sont l'équivalent des cours "Recht I" et "Recht II" en langue allemande et des exercices y relatifs. - Les examens peuvent se faire en français ou en italien. Le/La candidat/e qui désire être interrogé en langue italienne le précisera lors de l'inscription et avertira les examinateurs par écrit un mois au plus tard avant l'examen. - Examen au 1er propédeutique; convient pour travail de semestre. Constitue la base pour - Droit forestier				
851-0577-00L	Politikwissenschaft: Grundlagen	O	4 KP	2V+1U	T. Bernauer, C. Betzold, T. Tribaldos Dittmar
Kurzbeschreibung	Dieser Kurs vermittelt die grundlegenden Fragestellungen, Konzepte, Theorien, Analysemethoden und empirischen Erkenntnisse der Politikwissenschaft.				
Lernziel	Dieser Kurs vermittelt die grundlegenden Fragestellungen, Konzepte, Theorien, Analysemethoden und empirischen Erkenntnisse der Politikwissenschaft.				
Inhalt	Der Kurs ist in zwei Teile gegliedert. Im ersten Teil erhalten die Teilnehmenden eine Einführung in die Wissenschaftstheorie, den Ablauf politikwissenschaftlicher Forschung, den Aufbau eines Forschungsdesigns und die Methodik der empirischen Sozialwissenschaften. Hier geht es primär darum zu zeigen wie PolitikwissenschaftlerInnen denken und arbeiten. Der zweite Teil des Kurses widmet sich zwei zentralen Teilbereichen der Politikwissenschaft: der Analyse politischer Systeme und den internationalen Beziehungen. Der Schwerpunkt dieses zweiten Teils liegt auf der Analyse politischer Systeme sowie den wichtigsten politischen Akteuren und der Beschaffenheit und Wirkung politischer Institutionen. Zur Veranschaulichung der behandelten Konzepte und Theorien gehen wir schweremotig und vergleichend auf die politischen Systeme Deutschlands, Österreichs und der Schweiz ein. Der Teilbereich der internationalen Beziehungen wird nur kursorisch behandelt, da dieser Teilbereich Inhalt einer Folgeveranstaltung im FS2011 (Internationale Politik, Prof. Schimmelfennig) ist. Zur Vorlesung wird ein doppelt geführtes Tutorat (Uebungen) angeboten. Darin werden die zentralen Konzepte, Methoden und Themen der Vorlesung geübt und vertieft. Die Teilnahme an diesen Tutoraten ist integraler Bestandteil des Kurses. Der im Tutorat behandelte Stoff ist Bestandteil der Semesterschlussprüfung.				
Skript	Der Kurs basiert auf dem Lehrbuch "Politikwissenschaft: Grundlagen" von Thomas Bernauer, Patrick Kuhn, Stefanie Walter und Detlef Jahn (Nomos, 2009). Dieses Buch kann im studentischen Bücherladen der ETH Zürich, bei der Buchhandlung Klio (Zähringerstrasse) oder via online Buchläden erworben werden. Pro Woche sind zwischen 30 und 40 Seiten Text in diesem Buch (in deutscher Sprache) zu bearbeiten. Weitere Lehrmaterialien finden Sie bei: http://www.ib.ethz.ch/teaching/pwgrundlagen				

Literatur	Der Kurs beruht auf dem Lehrbuch "Politikwissenschaft: Grundlagen" von Thomas Bernauer, Patrick Kuhn, Stefanie Walter und Detlef Jahn (Nomos, 2009). Dieses Buch kann im studentischen Bücherladen der ETH Zürich, bei der Buchhandlung Klio (Zähringerstrasse) oder via online Buchläden erworben werden. Pro Woche sind zwischen 30 und 40 Seiten Text in diesem Buch (in deutscher Sprache) zu bearbeiten. Weitere Lehrmaterialien finden Sie bei: http://www.ib.ethz.ch/teaching/pwgrundlagen
Voraussetzungen / Besonderes	Studierende, die diesen Kurs im Rahmen des Pflichtwahlfachs, Wahlfachs oder Doktoratsstudiums besuchen, erhalten nach erfolgreichem Absolvieren der beiden Tests (ca. in der Mitte und am Ende des Kurses) 4 ECTS-Krediteinheiten (mit Note). Eine Voranmeldung für den Kurs und eine separate Registrierung für die Tests sind nicht erforderlich.
Bei Fragen zum Kurs und den Kursunterlagen wenden Sie sich bitte an Carola Betzold: carola.betzold@ir.gess.ethz.ch	

853-0033-00L	Leadership I	O	3 KP	2V	A. Pfister, S. Seiler
Kurzbeschreibung	Die Vorlesungen "Leadership I" (WS) und "Leadership II" (SS) sind grundsätzlich als zweisemestriger Vorlesungszyklus konzipiert, können aber auch unabhängig voneinander besucht werden. In der Vorlesung "Leadership I" werden die Grundlagen der Führung, Führungstheorien, das Konzept der Führungsverantwortung und die Bedeutung der Kommunikation im Führungsalltag behandelt.				
Lernziel	Ziel der Veranstaltung ist es, den Studierenden einen einführenden Überblick über relevante Themen der Führungs-Forschung und Führungs-Praxis zu geben und dadurch zu einem differenzierten Verständnis des Phänomens der Führung beizutragen. Die Studierenden sollen den Begriff der Führung im komplexen Zusammenspiel zwischen Individuum, Gruppe, Organisation, Kontext und Situation verstehen. Sie sollen die Entwicklungsgeschichte der Menschenbilder, des Organisationsverständnisses und des Führungsverständnisses der letzten 100 Jahre kennen. Sie sollen das Konzept der Führungsverantwortung verstehen und Konsequenzen für den praktischen Führungsalltag ableiten können. Sie sollen die grundlegende Bedeutung der Kommunikation im Führungsalltag erkennen und Anregungen für richtiges Kommunikationsverhalten in unterschiedlichen Situationen erhalten.				
Voraussetzungen / Besonderes	Die 1-stündige, schriftliche Semesterendprüfung findet in der letzten Vorlesungsstunde am Ende des Semesters statt.				

▶▶▶ Prüfungsblock 2

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
853-0041-00L	Mikroökonomie (VWL) ■	O	3 KP	3V	S. Wieser
Kurzbeschreibung	Einführung in die wirtschaftlichen Entscheidungen von Haushalten und Unternehmen und deren Koordination über Märkte. Analyse unterschiedlicher Marktformen und von Situationen, in denen diese zu gesellschaftlich unerwünschten Ergebnissen führen können.				
Lernziel	Verständnis grundlegender mikroökonomischer Modelle. Fähigkeit diese Modelle bei der Interpretation realer wirtschaftlicher Zusammenhänge anzuwenden.				
Inhalt	Gegenstand der Volkswirtschaftslehre, wissenschaftstheoretische Grundbegriffe, Arbeitsteilung und Wohlfahrt (Konzept des komparativen Vorteils), Angebot und Nachfrage (Marktgleichgewicht, Elastizitäten), Haushalte (Präferenzen, Nutzenmaximierung, Nachfrage), Unternehmen (Technologie, Kostenanalyse, Gewinnmaximierung, Angebot), vollkommener Wettbewerb, Monopol und Oligopol, Externalitäten, öffentliche Güter, Information, Faktormärkte und Einkommensverteilung				
Skript	Unterlagen in Internet der Lernumgebung www.vwl.ethz.ch/off				
Literatur	Mankiw, G. and Taylor M. (2006): Economics, Thomson Learning Deutsche, französische und italienische Übersetzungen: Grundzüge der Volkswirtschaftslehre (2008), Schäffer-Poeschel Principes de l'économie (1998), Economica Principi di economia (2007), Zanichelli				
Voraussetzungen / Besonderes	Im Frühjahrssemester folgt Kurs Makroökonomik				
853-0241-00L	Psychophysiologische Grundlagen menschlichen Verhaltens	O	2 KP	2G	C. Nakkas
Kurzbeschreibung	Diese Veranstaltung vermittelt ein wissenschaftlich fundiertes Verständnis für die funktionellen Zusammenhänge zwischen physiologischen Abläufen, psychischen Prozessen und menschlichem Verhalten. Es werden die psychophysiologischen Abläufe bei vitalen Grundbedürfnissen wie beispielsweise Hunger, Durst, Aktivierung, oder Schlaf aufgezeigt.				
Lernziel	Ziel der Veranstaltung ist es, den Teilnehmenden ein wissenschaftlich fundiertes Verständnis für die funktionellen Zusammenhänge zwischen physiologischen Abläufen und psychischen Prozessen und menschlichem Verhalten zu vermitteln. Aufbauend auf der Vermittlung von Grundkenntnissen über den Aufbau und die Funktion von wichtigen physiologischen Systemen werden die psychophysiologischen Abläufe bei vitalen Grundbedürfnissen wie beispielsweise Hunger, Durst, Aktivierung, oder Schlaf aufgezeigt. Des Weiteren wird aufgezeigt, wie sich psychophysiologische Abläufe unter körperlicher oder psychischer Belastung verändern.				
Inhalt	Psychische Prozesse und menschliche Verhaltensweisen stehen in enger wechselseitiger Beziehung mit physiologischen Vorgängen in unserem Körper. So reagieren wir insbesondere in Belastungssituationen anders wenn wir durstig, hungrig und müde sind als wenn wir gesättigt und ausgeschlafen sind. Darüber hinaus werden beispielsweise subjektiv erlebte psychosoziale Belastungen in biochemische Informationen umgesetzt, die unsere Körperfunktionen beeinflussen. Anders herum beeinflussen Botenstoffe unseres Hormonsystems und unseres Immunsystems unser Befinden und steuern unser Verhalten wenn wir uns beispielsweise bei einem grippalen Infekt müde und abgeschlagen fühlen und uns von vielen Aktivitäten zurückziehen. Ziel der Veranstaltung ist es, den Teilnehmenden ein wissenschaftlich fundiertes Verständnis für die funktionellen Zusammenhänge zwischen physiologischen Abläufen und psychischen Prozessen und menschlichem Verhalten zu vermitteln. Aufbauend auf der Vermittlung von Grundkenntnissen über den Aufbau und die Funktion von wichtigen physiologischen Systemen werden die psychophysiologischen Abläufe bei vitalen Grundbedürfnissen wie beispielsweise Hunger, Durst, Aktivierung, Schlaf aufgezeigt. Des Weiteren wird aufgezeigt, wie sich psychophysiologische Abläufe unter körperlicher oder psychischer Belastung verändern.				
853-0037-00L	Militärpsychologie und -pädagogik I ■ <i>Nur für Berufsoffiziere</i>	O	3 KP	2V+1U	H. Annen
Kurzbeschreibung	Sich mit Grundlagen der beiden Wissenschaftsbereiche auseinandersetzen und Bezüge zur militärischen Praxis herstellen. Behandeln verschiedener Denkrichtungen der Psychologie, anschliessend Fokussierung auf Inhalts- und Prozesstheorien der Motivation. Merkmale des pädagogischen Denkens kennen lernen. Mit Bezug zum jungen Erwachsenen im Militärdienst die Werte der militärischen Erziehung diskutieren				
Lernziel	- Grundlegende psychologische Betrachtungsweisen des menschlichen Verhaltens und Erlebens kennen. - Inhalts- und Prozesstheorien der Motivation benennen und auf den militärischen Kontext übertragen können. - Die Möglichkeiten und Grenzen der militärischen Erziehung kennen und Konsequenzen ableiten.				

Inhalt	<p>Insgesamt geht es darum, die Grundlagen der beiden Wissenschaftsbereiche kennen zu lernen und Bezüge zur militärischen Praxis herzustellen. Hinsichtlich Militärpsychologie kann festgehalten werden, dass sie als Teilgebiet der Angewandten Psychologie betrachtet wird. Demzufolge werden auch ausgewählte Aspekte aus dem psychologischen Grundlagenwissen behandelt. Die Militärpädagogik hat sich als eigenständige Wissenschaftsdisziplin noch wenig etabliert, kann jedoch in der Schweiz zumindest in der Lehre auf eine lange Tradition zurückblicken. Der Tatsache, dass man dabei der Diskussion des Erziehungsbegriffs schon immer grossen Stellenwert beigemessen hat, wird entsprechend Rechnung getragen.</p> <p>Themen:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Geschichte der Militärpsychologie - Psychologische Menschenbilder (Tiefenpsychologie, Behaviorismus, Verhaltensbiologie, Humanistische Psychologie, Kognitivismus) - Motivationstheorien - Wehr-, Dienst-, Kampf- und Einsatzmotivation - Die schweizerische Militärpädagogik - Der junge Erwachsene - Erziehung als zentrales Merkmal des pädagogischen Denkens und Handelns
Literatur	<ul style="list-style-type: none"> - Annen, H., Steiger, R. & Zwygart, U.: Gemeinsam zum Ziel, Huber, Frauenfeld 2004 - Stadelmann, J.: Führung unter Belastung, Huber, Frauenfeld 1998 <p>Die Vorlesung wird durch eine virtuelle Lernumgebung unterstützt. Dort sind auch die relevanten Dokumente (Folien und Texte) sowie Angaben zur weiterführenden Literatur greifbar.</p>

►► Pflichtfächer

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
853-0043-00L	Forschungsmethodik und Statistik I ■	O	3 KP	3G	P. Boss
Kurzbeschreibung	Vorlesung und Übung zur Einführung in die Methodik sozialwissenschaftlicher Forschung; Umgang mit wissenschaftlicher Literatur, Formulierung einer Fragestellung, Untersuchungsdesign, Interviewtechnik, qualitative Inhaltsanalyse und Fragebogenkonstruktion.				
Lernziel	Ziel dieses zweisemestrigen Kurses ist der praxisorientierte Erwerb von Grundkenntnissen der Methoden sozialwissenschaftlicher Forschung. Die Inhalte richten sich nach dem Forschungsprozess: Suchen, Lesen und Verstehen wissenschaftlicher Literatur, Formulieren einer Fragestellung, Wahl des Untersuchungsdesigns, Datenerhebung, Interviewtechnik, qualitative Inhaltsanalyse und Fragebogenkonstruktion. In der begleitenden Übung setzen die angehenden Berufsoffiziere die Ausbildungsinhalte in einem eigenen kleinen Forschungsprojekt um.				
Inhalt	<ul style="list-style-type: none"> - Suche einer Fragestellung - Literatursuche - Untersuchungsdesign - Datenerhebung - Interviewtechnik - Qualitative Inhaltsanalyse - Fragebogenkonstruktion 				
Literatur	Als Begleitlektüre zum Kurs wird folgendes Buch empfohlen: Beller, S. (2004). Empirisch forschen lernen. Konzepte, Methoden, Fallbeispiele, Tipps. Bern: Verlag Hans Huber.				
853-0205-00L	Proseminar I ■	O	2 KP	2S	W. Schenkel
Kurzbeschreibung	Vermittlung methodischer Grundkenntnisse und formalen Anforderungen des wissenschaftlichen Arbeitens; Recherchieren und Redigieren; Erstellen eines Research Designs mit politisch relevanter Fragestellung und Hypothesen; Untersuchung zu einem selbst gewählten Thema; Skript wird abgegeben.				
Lernziel	Die Veranstaltung hat drei Lernziele: a) eine Arbeit richtig aufzubauen sowie Quellen, Daten und Literatur richtig zu zitieren, b) an politisch relevante Fragestellungen richtig und differenziert heranzugehen, c) die Relevanz einer wissenschaftlichen Vorgehensweise für persönliche und berufliche Interessen und Anforderungen zu erkennen und zu nutzen.				
Inhalt	Die beiden Proseminare haben den Zweck, die Studierenden in das wissenschaftliche Arbeiten einzuführen und sie zu befähigen, im Seminar des 4. Semesters und bei der Abfassung der Bachelorarbeit methodisch anspruchsvolle Arbeit zu leisten. Im Gegensatz zu einem echten Seminar haben Proseminare darum weitgehend formalen Charakter. Insbesondere im Proseminar I steht nicht das Forschungsthema, sondern die Methode im Vordergrund. Es umfasst drei Übungen, je eine im Recherchieren, im Konzipieren und im Redigieren einer Forschungsarbeit. Die vierte Übung, das Präsentieren wird bei ausgewählten Arbeiten möglich sein.				
Literatur	Allgemeine Richtlinien zur Abfassung wissenschaftlicher Arbeiten, Zürich 1998 (wird verteilt)				
853-0721-00L	Privatrecht ■	O	1 KP	1U	C. von Zedtwitz
Kurzbeschreibung	Gemeinsame Aufarbeitung rechtlicher Fragestellungen und Probleme anhand praktischer Fallbeispiele.				
Lernziel	Vermittlung der Grundkenntnisse, welche in der späteren beruflichen Tätigkeit zur (i) richtigen Einordnung rechtlicher Fragestellungen und Probleme, (ii) groben Einschätzung von Erfolgchancen einer Durchsetzung/Abwehr von Rechtsansprüchen sowie (iii) rechtzeitigen Vornahme tatsächlich erforderlicher Handlungen zur Wahrung von allfällig bestehenden Rechtsansprüchen benötigt werden.				
Inhalt	Die Lehrveranstaltung konzentriert sich auf das Schweizerische Recht. Hinweise auf ausländische Regulierungen erfolgen zum einen fallspezifisch, zum anderen werden den Studenten die grundlegenden Unterschiede zwischen dem europäischen Rechtskreis (Civil Law) und dem anglo-amerikanischen Rechtskreis (Common Law) näher gebracht.				

►► Fremdsprachen

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
853-0401-00L	Deutsch, Teil I ■ <i>Nur für Berufsoffiziere</i>	W	2 KP	2G	O. Gwerder
Kurzbeschreibung	Im 1. Semester werden jene fremdsprachlichen Fertigkeiten erworben, die der künftige Berufsoffizier für seine militärische Tätigkeit benötigt. Konkret geht es um die Terminologie der Ausbildung und der taktischen Führung sowie um die Beschreibung des Berufsumfeldes. Weiter lernt der Studierende, Information aus Rundfunk und Presse für seine berufliche Tätigkeit zu nutzen.				
Lernziel	Dieser zweisemestrige Deutschkurs soll die Italienisch und Französisch sprechenden Teilnehmerinnen und Teilnehmer befähigen, im Rahmen ihrer Tätigkeit als Berufsoffizier auf Deutsch zu unterrichten und auszubilden.				
Inhalt	<p>Lektüre, Analyse und Verfassen von zivilen und militärischen Schriftstücken</p> <p>Hörverstehen mit aktuellen Radio-/TV-Beiträgen</p> <p>Schulung des mündlichen Ausdrucks in Gruppendiskussionen und Kurzvorträgen</p> <p>Systematische Repetition und Vertiefung der wesentlichen Elemente der Grammatik</p> <p>Systematische Erweiterung des zivilen und militärischen Wortschatzes</p>				
853-0403-00L	Französisch, Teil I ■ <i>Nur für Berufsoffiziere</i>	W	2 KP	2G	O. Gwerder
Kurzbeschreibung	Im 1. Semester werden jene fremdsprachlichen Fertigkeiten erworben, die der künftige Berufsoffizier für seine militärische Tätigkeit benötigt. Konkret geht es um die Terminologie der Ausbildung und der taktischen Führung sowie um die Beschreibung des Berufsumfeldes. Weiter lernt der Studierende, Information aus Rundfunk und Presse für seine berufliche Tätigkeit zu nutzen.				

Lernziel	Dieser zweisemestrige Französischkurs soll die Deutsch sprechenden Teilnehmerinnen und Teilnehmer befähigen, im Rahmen ihrer Tätigkeit als Berufsoffizier auf Französisch zu unterrichten und auszubilden.				
Inhalt	Lektüre, Analyse und Verfassen von zivilen und militärischen Schriftstücken Hörverstehen mit aktuellen Radio-/TV-Beiträgen Schulung des mündlichen Ausdrucks in Gruppendiskussionen und Kurzvorträgen Systematische Repetition und Vertiefung der wesentlichen Elemente der Grammatik Systematische Erweiterung des zivilen und militärischen Wortschatzes				
853-0405-00L	Englisch, Teil I ■ <i>Nur für Berufsoffiziere</i>	W	3 KP	2G	O. Gwerder
Kurzbeschreibung	Im Unterricht werden allgemeine Englischkenntnisse in den vier Bereichen Sprechen, Hörverstehen, Leseverstehen und Schreiben vermittelt. Je nach Vorkenntnissen wird Stufe B2 oder C1 angestrebt.				
Lernziel	Dieser dreisemestrige Englischkurs soll Teilnehmerinnen und Teilnehmer befähigen, im Rahmen ihrer Tätigkeit als Berufsoffizier in einem internationalen Umfeld sprachlich gewandt zu agieren.				
Inhalt	Lektüre, Analyse und Verfassen von zivilen und militärischen Schriftstücken Hörverstehen mit aktuellen Radio-/TV-Beiträgen Schulung des mündlichen Ausdrucks in Gruppendiskussionen und Kurzvorträgen Systematische Repetition und Vertiefung der wesentlichen Elemente der Grammatik Systematische Erweiterung des zivilen und militärischen Wortschatzes				

► **5. Semester**
►► **Kernfächer**

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
853-0047-00L	Weltpolitik seit 1945: Geschichte der internationalen Beziehungen ■	O	3 KP	2V+1U	A. Wenger
Kurzbeschreibung	Diese Vorlesung gibt einen Überblick über die Entwicklung der internationalen Beziehungen seit dem Ende des Zweiten Weltkrieges. In einem ersten Teil werden Herausbildung und Wandel der sicherheitspolitischen Strukturen des Kalten Krieges behandelt. Der zweite Teil widmet sich der Phase nach dem Umbruch von 1989/91, wobei aktuelle Fragen der internationalen Sicherheitspolitik im Zentrum stehen.				
Lernziel	Die Teilnehmerinnen und Teilnehmer der Vorlesung sollten am Ende des Wintersemesters über ein solides Grundwissen der Geschichte der Internationalen Beziehungen seit dem Ende des Zweiten Weltkrieges und deren theoretischer Verankerung verfügen.				
Inhalt	s. Kurzbeschreibung "Text im Diploma Supplement"				
Literatur	Pflichtlektüre: Andreas Wenger und Doron Zimmermann. International Relations: From the Cold War to the Globalized World. Boulder: Lynne Rienner, 2003.				
Voraussetzungen / Besonderes	Die Vorlesung wird durch ein webbasiertes virtuelles Klassenzimmer unterstützt. Bei Fragen zur Lehrveranstaltung wenden Sie sich bitte an Prof. A. Wenger, wenger@sipo.gess.ethz.ch, 044 632 59 10.				
853-0015-00L	Kriegsursachen im historischen Kontext (Konfliktforschung I) ■	O	3 KP	2V+1U	L.-E. Cederman
Kurzbeschreibung	Dieser Kurs bietet eine Einführung zur Kriegsursachenforschung an. Das gesellschaftliche Phänomen des Krieges wird in einem historischen Kontext von der vorstaatlichen Welt bis zum heutigen Staatensystem in der Zeit nach dem Kalten Krieg behandelt. Zu den thematischen Schwerpunkten gehören Staatenbildung und Staatszerfall, Nationalismus, Dekolonisation, Demokratie und ethnische Konflikte.				
Lernziel	Entwicklung eines Verständnis für Kriegsursachen und ihren Wandel in den letzten 500 Jahren. Kenntnis wichtiger Konzepte der Kriegsursachenforschung.				
853-0049-00L	Staatsrechtliche Grundlagen der Sicherheitspolitik ■	O	3 KP	2V	P. Sutter
Kurzbeschreibung	Diese Einführung in die verfassungsrechtlichen Grundlagen der Sicherheitspolitik beinhaltet neben Zuständigkeitsfragen (Gewaltenteilung, Föderalismus) auch Betrachtungen zu Aufträgen und Befugnissen von Militär, Polizei und Privaten - insbes. in Notlagen. Ausserdem wird die Rechtsstellung der Individuen als Angehörige der Armee ebenso wie als von Sicherheitsmassnahmen betroffene Personen erörtert.				
Lernziel	Die Studierenden sollen - die Grundbegriffe des Sicherheitsrecht kennen; - die Akteure der Sicherheitspolitik in ihrer Stellung innerhalb der verfassungsrechtlichen Ordnung (insbes. in der föderalistischen und gewaltenteiligen Kompetenzordnung) begreifen; - den verfassungsrechtlichen Auftrag der Armee, ihre daraus abgeleiteten Operationstypen und die zur Auftragserfüllung zur Verfügung stehenden Einsatzarten kennen; - die polizeilichen Befugnisse und Handlungsformen sowie die Grundlagen der militärisch-polizeilichen Zusammenarbeit in ihren Grundzügen kennen; - insbesondere die verfassungsrechtlichen Regeln zum Umgang mit besonderen und ausserordentlichen Lagen (Notlagen) kennen; - wissen, welche Stellung die Angehörigen der Armee im schweizerischen Rechtsstaat haben; - wissen, wie der Rechtsschutz und Grundrechtsschutz gegen Handlungen der sicherheitspolitischen Akteure funktioniert.				
Inhalt	Auf der Basis der Definition von Grundbegriffen des Sicherheitsrechts werden die Akteure der Sicherheitspolitik im föderalistischen und gewaltenteiligen System des Schweizerischen Bundesstaates verortet sowie in das internationalrechtliche Umfeld eingebettet. Es wird das Recht der militärischen Operationen den polizeilichen Befugnissen und Handlungsformen gegenübergestellt - und daraus folgend - die Zusammenarbeit von Militär und Polizei (sowie immer mehr auch unter Beizug von Privaten) rechtlich eingeordnet. Mit diesen Grundlagen werden insbesondere die besonderen und ausserordentlichen Lagen (Notlagen) genauer unter die Lupe genommen. Die Stellung der Angehörigen der Armee im Staat sowie der Rechtsschutz und Grundrechtsschutz von Individuen, die von den Handlungen der sicherheitspolitischen Akteure betroffen sind, bilden den Abschluss der Vorlesung.				
853-0051-00L	Gesellschaft & Streitkräfte (Militärsoziologie II) <i>Nur für Berufsoffiziere</i>	O	3 KP	2V+1U	T. Szvircsev Tresch
Kurzbeschreibung	Übersicht über die klassischen Theorien der zivil-militärischen Beziehungen. Trends und Tendenzen zur aktuellen Veränderung der europäischen Militärstrukturen (Auslaufen der Wehrpflicht und der Massenheere).				
Lernziel	Europäische Tendenzen in der Rekrutierung des Personals erklären und die schwindende Bedeutung der Wehrpflicht aufzeigen Allgemeiner Überblick über die Reformen und Veränderungen europäischer Streitkräfte geben Die Besonderheiten der Schweizer Miliz, sowohl im zivilen wie auch im militärischen Bereich erläutern Die Grenzen der schweizerischen Milizfähigkeit in der modernen Gesellschaft erkennen und Konsequenzen für das schweizerische Milizsystem berücksichtigen				
853-0063-00L	Militärsgeschichte I ■ <i>Nur für Berufsoffiziere</i>	O	3 KP	2V+1U	R. Jaun
Kurzbeschreibung	Die Vorlesung hat das Ziel die Entwicklung der Streitkräftebildung (Human-, Technologie- und Rüstungsressourcen), die Kriegführungskonzepte und die reale Kriegführung im 20. und 21. Jahrhundert zu skizzieren				

Lernziel	- Militärgeschichte als Gegenstand und Militärgeschichtsschreibung als Darstellungsform unterscheiden können; - Die neuzeitliche Entwicklung der Streitkräftebildung und Kriegführung im Kontext des sozioökonomischen Wandels analysieren können; - Die Entwicklung der Streitkräftebildung und Kriegführung mittels des Militärrevolutionsansatzes beschreiben können; - Die Problemlagen der Entwicklung der Gefechtsführung an Beispielen (1. u. 2. Weltkrieg, Vietnam- und Algerienkrieg) explizieren können.
Inhalt	Einleitend setzt sich die Vorlesung mit den Grundlagen der (Militär-)Geschichtswissenschaft auseinander. Dabei werden u.a. die Entwicklung der Militärgeschichte aus der Kriegsgeschichte, die spezifischen Parallelen und Unterschiede zur allgemeinen Historiographie, die unterschiedliche Auffassungen und Anwendungsgebiete in der Schweiz, in Deutschland, Frankreich und im angelsächsischen Kulturraum (verschiedene Ansätze) sowie die Trägerschaften von Militärgeschichte (Universitäten, Militärakademien, nationale und internationale Kommissionen und Vereinigungen etc.) behandelt. Die Vorlesung ist entlang des Konzeptes der Militärrevolutionen aufgebaut und setzt mit der Bildung moderner, europäischer Streitkräfte in der Folge der Oranischen Reformen im 17. Jahrhundert ein. Vor dem Hintergrund des "Military Revolution"- Ansatzes wird der Strukturwandel der Streitkräfte und die Entwicklung der Kampfführung vom 18. bis zum 21. Jahrhundert dargestellt. Schwergewichtig werden dabei die Revolutionierung des Gefechtsfeldes im Zuge der Napoleonischen Kriege, der Industrialisierung des 19. Jahrhunderts und des Ersten Weltkrieges, der Mechanisierung und Totalisierung in der Phase des Zweiten Weltkrieges sowie der Periode des Kalten Krieges behandelt.
Literatur	- Peter Browning, <i>The Changing Nature of Warfare</i> , Cambridge 2002 - Elizabeth Kier, <i>French and British Military Doctrine between the Wars</i> , Princeton 1997 - Andrew Wiest, <i>The Vietnam War 1956-1975</i> , New York 2002 - Herfried Münkler, <i>Die neuen Kriege</i> , Reinbeck b. Hamburg 2002 - Rolf-Dieter Müller, <i>Militärgeschichte</i> , Köln 2009

853-0063-01L	Übungen zu Militärgeschichte I ■	O	1 KP	1S	R. Jaun
	<i>Nur für Berufsoffiziere</i>				
Kurzbeschreibung	Ziel der Blockwoche ist die Einführung in ausgewählte Themenfelder der Militärgeschichte und die Fähigkeit, relevante militärgeschichtliche Literatur zu recherchieren und in wissenschaftlichen Papers zu verarbeiten.				
Lernziel	- Für ein bestimmtes Sachgebiet relevante militärgeschichtliche Literatur recherchieren können; - Fähig sein, die recherchierten Grundlagen in wissenschaftlichen Projektskizzen zu verarbeiten.				
Inhalt	Grundsätzlich geht es darum, mit den Themenfeldern und den Möglichkeiten der wissenschaftlichen Militärgeschichtsforschung und -geschichtsschreibung bekannt zu werden sowie das Erlernte praktisch anzuwenden. Der eine Schwerpunkt behandelt an einem ausgewählten Thema die Frage, wie eine wissenschaftliche Projektskizze erstellt wird. Im Vordergrund stehen dabei die Formulierung von Themen- und Fragestellungen sowie die hermeneutische und analytische Arbeitsweise. Der zweite Schwerpunkt behandelt die selbständige Recherche und Verarbeitung militärhistorischer Literatur, die mit der Abfassung einer kurzen, aber wissenschaftlichen Kriterien genügenden Projektskizze abgeschlossen wird. Die Lehrveranstaltung schliesst mit einer militärhistorischen Exkursion. Damit soll ein weiterer Zugang zur Militärgeschichte aufgezeigt werden. Exkursionen können eine wertvolle Ergänzung zur herkömmlichen Herangehensweise darstellen, weil durch den Augenschein vor Ort die aus den Quellen und Literatur gewonnenen Erkenntnisse erweitert oder kritisch hinterfragt werden können.				

853-0065-00L	Betriebswirtschaftslehre I ■	O	4 KP	3V	J.-P. Chardonens
Kurzbeschreibung	Dieses BWL-Modul ist dem Bereich Finanz- und Rechnungswesen gewidmet. Es behandelt Themen der Finanzbuchhaltung (Erfassung von Geschäftsfällen, Erstellung der Jahresrechnung, finanzwirtschaftliche Entscheidungen) und dem Finanzmanagement (Rentabilität, Liquidität, Investition, Finanzierung).				
Lernziel	Ziele: - Denken im finanzwirtschaftlichen Bereich fördern - Geschäftsfälle erfassen und Jahresabschluss erstellen - Instrumente und Methoden des Finanz-Management beherrschen				
Inhalt	Inhalt: 1. Finanzbuchhaltung - Konten - Bilanz, Erfolgsrechnung - Warenverkehr - Mehrwertsteuer, Abgrenzungen - Rückstellungen, Abschreibungen - Bewertung, stille Reserven 2. Finanz-Management - Finanzbericht und -analyse - Rentabilität und Kapitalumschlag - Finanzplanung - Liquiditätbudget - Investitionsrechnung				

►► Pflichtfächer

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
853-0055-00L	Zeitgeschichte II ■	W+	2 KP	2V	F. Bosshard
Kurzbeschreibung	Der 2. Weltkrieg und die Nachkriegszeit mit ihren vielfältigen Problemen der Weltpolitik und Krisenherde werden im Ueberblick dargestellt und mit Themen aus der Schweizergeschichte erweitert. Die Vorlesung wird wie in Teil 1 im Kolloquiumstil gehalten.				
Lernziel	Verständnis für das aktuelle politische Geschehen wecken.				
Inhalt	Überblick über grundlegende historische Entwicklungstendenzen nach dem 2. Weltkrieg: Der Kalte Krieg und die Wende im Ostblock. Dekolonisation und Entwicklung neuer Staaten in Afrika und Asien. Nahost-Krise und Aufbau der fernöstlichen Grossmächte China/Japan. Entwicklungstendenzen in der Schweiz nach 1945. Im Kolloquium werden die in der Vorlesung aufgegriffenen Bereiche vertieft und ergänzt, sowie weitere Themen der Zeitgeschichte behandelt.				
853-0057-00L	Strategische Studien II	W+	3 KP	2V	M. Mantovani
Kurzbeschreibung	Die zweisemestrige Vorlesung behandelt strategisches Denken und Handeln im militärischen Kontext sowie mit Kriegstheorie vom Altertum bis zur Gegenwart.				
Lernziel	Die Teilnehmer kennen die wichtigsten Definitionen von Strategie, die wichtigsten theoretischen Konzepte und Kriegstheorien und sind sich - aufgrund der Betrachtung selektiver Beispiele aus der Geschichte und Zeitgeschichte - des Spannungsfeldes zwischen der Formulierung und Anwendung strategischer Prinzipien bewusst.				
Inhalt	Die Vorlesung behandelt zentrale Konzepte strategischer Klassiker (Sun Zu, Jomini, Clausewitz, Mahan, Liddell Hart, Beaufre etc.), ihre historische Einordnung und Wirkungsmacht, ebenso wie aktuelle Doktrinen etwa namentlich der USA und ihre Umsetzung (Operations Enduring Freedom, Iraqi Freedom), die Strategien bzw. (asymmetrischen) Taktiken nichtstaatlicher Akteure und deren Bekämpfung, d.h. den irregulären Krieg. In der Kriegstheorie werden Beispiele von Thukydides über Machiavelli bis Münkler) besprochen.				

Skript Eine Sammlung mit Quellentexten und eine Literaturliste sind beim Dozenten in Hardcopy zu beziehen oder auf der MILAK-Homepage unter Lehre und Forschung/Dozentur/Vorlesungsunterlagen elektronisch verfügbar.

Ein Foliensatz wird abgegeben.

Literatur s. unter Skript

Voraussetzungen / Besonderes In der letzten (Doppel-)Stunde des Semesters findet eine Prüfung statt.

853-0321-00L	Seminar II ■	W+	3 KP	3S	V. Mauer, H. Annen, T. Szvircsev Tresch
Kurzbeschreibung	Das Seminar wird in mehreren Gruppen über zwei Semester geführt. Das Ziel der Veranstaltung besteht darin, im Rahmen eines mit dem Dozenten abgestimmten Themas eine Fragestellung zu erarbeiten (I), eine wissenschaftliche Arbeit zu verfassen und diese im Plenum zu präsentieren (II). Aufgrund der im Proseminar erworbenen methodischen Fähigkeiten wird eine qualitativ anspruchsvolle Arbeit erwartet.				
Lernziel	Selbständiges Erstellen einer wissenschaftlichen Arbeit auf der Basis des in Teil I des Seminars verfassten Research Designs. Die Arbeit bereitet somit zugleich auf die BA-Abschlussarbeit vor.				
Inhalt	Seminar II baut auf Seminar I auf. Im Rahmen des Seminarthemas (Aussenpolitik und Sicherheitsstrategien der grossen Mächte) und auf der Basis des in Seminar I verfassten und akzeptierten Research Designs verfassen die Teilnehmer nach Rücksprache mit dem Dozenten ihre Seminararbeit (max. 30 Seiten).				
Skript	Ein Skript wurde über die virtuelle Lernumgebung im ersten Teil des Seminars zur Verfügung gestellt.				
Literatur	vgl. Skript und Reading List Seminar I				
Voraussetzungen / Besonderes	Deutsch				
853-0315-00L	Bachelor-Kolloquium ■	O	2 KP	2K	A. Wenger
Kurzbeschreibung	Das Bachelor-Kolloquium dient der inhaltlichen, administrativen und methodischen Vorbereitung der Bachelorarbeit. Im Verlauf der Veranstaltung entscheidet sich jeder Studierende für einen Themenbereich und einen Referenten. Zudem werden die im Studium erworbenen methodischen Fähigkeiten abgerundet und ergänzt.				
Lernziel	Die Studierenden werden administrativ und methodologisch soweit vorbereitet, als dass sie nach dem Abschluss des BA-Kolloquiums mit dem Schreiben der BA-Arbeit beginnen können.				
Inhalt	Das Bachelor-Kolloquium dient der inhaltlichen, administrativen und methodischen Vorbereitung der Bachelorarbeit. Im Verlauf des Kolloquiums muss sich jeder Studierende für einen Themenbereich entscheiden. Administrativ gilt es, die Gutachter zuzuteilen, wobei eine einseitige Verteilung der Referate zu verhindern ist. Schliesslich sollen die im Studium erworbenen methodischen Fähigkeiten abgerundet und ergänzt werden.				
Voraussetzungen / Besonderes	Bei Fragen zur Lehrveranstaltung wenden Sie sich bitte an Prof. A. Wenger, wenger@sipo.gess.ethz.ch, 044 632 59 10.				

►► Wahlfächer

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
103-0233-02L	GIS I / GIS-Labor (für Berufsoffiziere) ■	W+	4 KP	2G+1U	S. Henrich, J. A. Sutter
Kurzbeschreibung	Grundlagen der Geoinformationstechnologie: Datenbankprinzip, Modellierung von raumbezogenen Informationen, geometrische und semantische Modelle, Topologie und Metrik; diverse Übungen mit GIS-Software. Zusätzlich im GIS-Labor (nur für Studiengang BO): Anwendung von Rasterdaten, Terrain-Visualisierungen, 3D-Modelle, Datenbankmanagementsysteme sowie Modellierung von Netzwerken.				
Lernziel	Grundlagen der Geoinformationstechnologie kennen, um Projekte im Zusammenhang mit Realisierung, Nutzung und Betrieb von raumbezogenen Informationssystemen ingenieurmässig planen, bearbeiten und leiten zu können.				
851-0589-02L	International Economic Policy and Globalization ■	W	4 KP	2S	M. M. Bechtel
Kurzbeschreibung	Der Kurs bietet eine Einführung in die Internationale Politische Ökonomie (IPÖ) und ist für fortgeschrittene BA- und beginnende MA-Studenten konzipiert.				
Lernziel	Die Teilnehmer sollen nach Besuch des Kurses - die wesentlichen theoretischen und methodischen Zugänge der IPÖ kennen - die Ursache-Wirkungsbeziehungen zwischen Politik und Ökonomie in zentralen Forschungsfeldern der IPÖ besitzen - über eine solide Grundlage für zukünftige Studien mit politik-ökonomischem Untersuchungsgegenstand verfügen				
853-0101-00L	Einführung in die Militärökonomie	W	2 KP	2V	P. Baltes
Kurzbeschreibung	Die Veranstaltung begründet, weshalb wirtschaftliches Denken massgeblich für militärische Entscheidungen ist. Entsprechend werden wirtschaftswissenschaftliche Argumentationen und Analyseansätze vorgestellt und diskutiert, mit denen sich die ökonomische Dimension militärischen Handelns nachvollziehen lässt. Auf dieser Grundlage werden Gestaltungsempfehlungen entwickelt.				
Lernziel	Kennenlernen und Vertiefen zentraler ökonomischer Analyse-Ansätze; Begründung für die Bereitstellung von Äusserer Sicherheit als staatliche Aufgabe; Kennzeichnen des Militärs als Teilsystem einer Gesellschaft; Verstehen und Bewerten der Beschaffungspositionen für Rüstungsgüter, Personal und Immobilien; Ableiten der Produktions- und Kostenfunktion sowie des optimalen Ausmasses der Äusseren Sicherheit.				
Inhalt	Die Hauptfunktion des Militärs besteht darin, für eine Gesellschaft den Zustand Äusserer Sicherheit zu garantieren. Dieser Auftrag erfordert den Einsatz knapper Ressourcen, die somit einer zivilen Nutzung entzogen sind. deshalb gilt es bei militärischen Entscheidungen stets auch die ökonomische Dimension des militärischen Handelns zu berücksichtigen. Welche Erkenntnisgewinne sich aus einer Anwendung ökonomischer Erklärungsansätze auf den Bereich der Äusseren Sicherheit ergeben, demonstriert die Veranstaltung an folgenden Themenschwerpunkten: Was ist Militärökonomie? Die Entstehung von kriegerischen Konflikten aus ökonomischer Sicht. Abschreckung und Rüstungswettläufe. Die Nachfrage nach Äusserer Sicherheit. Äussere Sicherheit als öffentliches Gut. Die Beschaffung von Personal: Das Spektrum an Gestaltungsoptionen zwischen Miliz und Söldnern. Die Beschaffung von Rüstungsgütern. Die Beschaffung von Immobilien. Die Kostenfunktion von Äusserer Sicherheit. Das Militär und die Politiker. Abrüstung und Rüstungskonvention.				
Literatur	Staffelbach, Bruno: Ökonomie ist nicht alles, aber ohne Ökonomie ist auch militärisch Alles nichts, unter: http://www.vsww.ch/publika/Sipo_Oktober_06.pdf ; Hahn, Oswald: Militärbetriebslehre - Betriebswirtschaftslehre der Streitkräfte, Berlin Verlag Spitz, Berlin 1997; Poast, Paul: The Economics of War, McGraw-Hill, New York, 2006; Sandler, Todd/Hartley, Keith: the Economics of Defense, Cambridge University Press, Cambridge u.a. 1995. Die Vorlesung wird durch eine virtuelle Lernumgebung unterstützt. Dort sind auch die relevanten Dokumente (Folien und Texte) sowie Angaben zur weiterführenden Literatur greifbar.				

► Projektarbeiten

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
853-0501-03L	Projektarbeit, gross (HS 2010) ■	W	2 KP	2A	Dozent/innen
Kurzbeschreibung	Thema nach Absprache mit Dozenten				
Lernziel	Vertiefung bestimmter Themen in Zusammenarbeit mit einem Dozenten				

Inhalt	Mit den Projektarbeiten haben die Studierenden Gelegenheit, in Zusammenarbeit mit einem Dozenten/einer Dozentin bestimmte Themen vertieft zu bearbeiten.				
853-0503-03L	Projektarbeit, klein 1 (HS 2010) ■	W	1 KP	1A	Dozent/innen
Kurzbeschreibung	Thema nach Absprache mit Dozenten				
Lernziel	Vertiefung bestimmter Themen in Zusammenarbeit mit einem Dozenten				
Inhalt	Mit den Projektarbeiten haben die Studierenden Gelegenheit, in Zusammenarbeit mit einem Dozenten/einer Dozentin bestimmte Themen vertieft zu bearbeiten.				
853-0505-03L	Projektarbeit, klein 2 (HS 2010) ■	W	1 KP	1A	Dozent/innen
Kurzbeschreibung	Thema nach Absprache mit Dozenten				
Lernziel	Vertiefung bestimmter Themen in Zusammenarbeit mit einem Dozenten				
Inhalt	Mit den Projektarbeiten haben die Studierenden Gelegenheit, in Zusammenarbeit mit einem Dozenten/einer Dozentin bestimmte Themen vertieft zu bearbeiten.				
853-0507-03L	Projektarbeit, gross mit Fremdsprache (HS 2010) ■	W	3 KP	3A	Dozent/innen
Kurzbeschreibung	Thema nach Absprache mit Dozenten				
Lernziel	Vertiefung bestimmter Themen in Zusammenarbeit mit einem Dozenten				
Inhalt	Mit den Projektarbeiten haben die Studierenden Gelegenheit, in Zusammenarbeit mit einem Dozenten/einer Dozentin bestimmte Themen vertieft zu bearbeiten.				

► Praktikum MILAK

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
853-0601-00L	Praktikum MILAK ■	O	30 KP	26P	externe Veranstalter
Kurzbeschreibung	Das Praktikum ist eine 1-Semestrige Veranstaltung. Die Inhalte des Praktikumssemesters sind eng verknüpft mit den militärwissenschaftlichen Lehrbereichen. Sie ergänzen diese und dienen der praktischen Vertiefung und Festigung des Fachwissens. Die praxisbezogene Ausbildung setzt sich aus ein- und mehrwöchigen Fachmodulen, Übungen und Feldkursen zusammen.				
Lernziel	Die praxisbezogenen Veranstaltungen dienen sowohl der Erweiterung des theoretischen und methodischen Grundlagenwissens als auch dem Aufbau von Fachkenntnissen in militärischen Disziplinen. Sie sollen die Berufsoffiziere dazu befähigen, im In- und Ausland anspruchsvolle Führungsfunktionen professionell wahrzunehmen und als fachlich kompetente Ausbilder und Erzieher zu unterrichten.				

► Bachelor-Arbeit

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
853-0652-00L	Bachelor-Arbeit ■	O	8 KP	8D	Dozent/innen
Kurzbeschreibung	Die Bachelorarbeit stellt den Abschluss des Bachelorstudiums dar. Sie ist eine wissenschaftliche und selbständige Arbeit unter Leitung einer Dozentin oder eines Dozenten des Studiengangs Berufsoffizier.				
Lernziel	Die Bachelorarbeit soll die Fähigkeit der Studierenden zu selbständiger, strukturierter und wissenschaftlicher Tätigkeit fördern.				

Berufsoffizier Bachelor - Legende für Typ

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

Legende für Umfang

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

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

Bewegungswissenschaften DZ

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

► Erziehungswissenschaften

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

siehe Erziehungswissenschaften DZ

► Fachdidaktik und Berufspraktische Ausbildung

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
557-9003-00L	Fachdidaktik Bewegungswissenschaften I ■ <i>Belegung frühestens gleichzeitig mit der Vorlesung 851-0240-00 "Menschliches Lernen" möglich</i>	O	3 KP	2S	M. Biedermann
Kurzbeschreibung	In der Fachdidaktik Bewegungswissenschaften I erstellen die Studierenden Unterrichtsmaterial. Sie lernen dabei mit verschiedenen Unterrichtsmethoden und -techniken umzugehen. Die Arbeit wird danach kritisch analysiert und besprochen.				
Lernziel	Die Studierenden können eine Unterrichtseinheit detailliert planen und alle dazu erforderlichen Dokumente und Unterlagen bereitstellen.				
Inhalt	Umsetzung der erziehungswissenschaftlichen Methoden und Techniken in Bereiche der Bewegungswissenschaften - Probleme bei der Umsetzung und neu gewonnene Erkenntnisse werden diskutiert und analysiert.				
557-9007-00L	Unterrichtspraktikum mit Prüfungslektionen Bewegungswissenschaften ■ <i>Unterrichtspraktikum Bewegungswissenschaften für DZ. Bei Repetition der Prüfungslektionen kann das Praktikum nicht nochmals besucht werden.</i>	O	4 KP	9P	M. Biedermann
Kurzbeschreibung	Die Studierenden setzen die erworbenen Einsichten, Fähigkeiten und Fertigkeiten im Unterrichtsalltag ein: Sie hospitieren 10 Lektionen und erteilen selber 20 Lektionen Unterricht. Zwei davon werden als Prüfungslektionen bewertet.				
Lernziel	<ul style="list-style-type: none">- Die Studierenden nutzen ihre fachwissenschaftliche, erziehungswissenschaftliche und fachdidaktische Expertise zum Entwurf von Unterricht.- Sie können die Bedeutung von Unterrichtsthemen in ihrem Fach unter verschiedenen - auch interdisziplinären - Blickwinkeln einschätzen und den Schülerinnen und Schülern vermitteln.- Sie erlernen das unterrichtliche Handwerk.- Sie üben sich darin, die Balance zwischen Anleitung und Offenheit zu finden, so dass die Lernenden kognitive Eigenleistungen erbringen können und müssen.- Sie lernen die Leistungen der Schülerinnen und Schüler zu beurteilen.- Gemeinsam mit der Praktikumslehrperson evaluieren die Studierenden laufend ihre eigene Leistung.				
Inhalt	Die Studierenden sammeln Erfahrungen in der Unterrichtsführung, der Auseinandersetzung mit Lernenden, der Klassenbetreuung und der Leistungsbeurteilung. Zu Beginn des Praktikums plant die Praktikumslehrperson gemeinsam mit dem/der Studierenden das Praktikum und die Arbeitsaufträge. Die schriftlich dokumentierten Ergebnisse der Arbeitsaufträge sind Bestandteil des Portfolios der Studierenden. Anlässlich der Hospitationen erläutert die Praktikumslehrperson ihre fachlichen, fachdidaktischen und pädagogischen Überlegungen, auf deren Basis sie den Unterricht geplant hat und tauscht sich mit dem/der Studierenden aus. Die von dem/der Studierenden gehaltenen Lektionen werden vor- und nachbesprochen. Die Themen für die beiden Prüfungslektionen am Schluss des Praktikums erfahren die Studierenden in der Regel eine Woche vor dem Prüfungstermin. Sie erstellen eine Vorbereitung gemäss Anleitung und reichen sie bis am Vortrag um 12 Uhr den beiden Prüfungsexperten (Fachdidaktiker/-in, Departementsvertreter/-in) ein. Die gehaltenen Lektionen werden kriteriumsorientiert beurteilt. Die Beurteilung umfasst auch die schriftliche Vorbereitung und eine mündliche Reflexion des Kandidaten/der Kandidatin über die gehaltenen Lektionen im Rahmen eines kurzen Kolloquiums.				
Skript	Dokument: schriftliche Vorbereitung für Prüfungslektionen.				
Literatur	Wird von der Praktikumslehrperson bestimmt.				
557-9001-00L	Mentorierte Arbeit Fachdidaktik Bewegungswissenschaften I ■ <i>Mentorierte Arbeit Fachdidaktik Bewegungswissenschaften für DZ</i>	O	3 KP	6A	M. Biedermann
Kurzbeschreibung	Die Studierenden hospitieren Unterrichtseinheiten und dokumentieren die Beobachtungen. Weiter werden einzelne Aspekte herausgegriffen und im Hinblick auf die Lehr- Lernforschung reflektiert. Die gewonnenen Erkenntnisse werden in einem ausführlichen Bericht festgehalten.				
Lernziel	<ul style="list-style-type: none">- Die Studierenden lernen Lektionen zu analysieren.- Die Studierenden betrachten Lektionen aus dem Blickwinkel von Schülerinnen und Schülern und lernen dabei unterschiedliche Perspektiven einzunehmen.- Die Studierenden lernen Ist- Soll- Analysen durchzuführen.- Die Studierenden lernen aus beobachteten Lektionen Erkenntnisse für den eigenen Unterricht abzuleiten.- Die Studierenden reflektieren die gesehenen Methoden im Hinblick auf die Lehr- Lernforschung.				
Inhalt	Thematische Schwerpunkte Die Gegenstände der mentorierten Arbeit in Fachdidaktik stammen in der Regel Unterrichtseinheiten von verschiedenen Schulen. Lernformen Alle Studierenden erhalten ein individuelles Thema und erstellen dazu eine eigenständige Arbeit. Sie werden dabei von ihrer Betreuungsperson begleitet. Die mentorierte Arbeit ist Teil des Portfolios der Studierenden.				
Skript	Eine kurze Anleitung zur mentorierten Arbeit in Fachdidaktik wird zur Verfügung gestellt.				
Literatur	Die Literatur ist themenspezifisch. Die Studierenden beschaffen sie sich in der Regel selber (siehe Lernziele). In besonderen Fällen wird sie vom Betreuer zur Verfügung gestellt.				
Voraussetzungen / Besonderes	Die Arbeit sollte vor Beginn des Praktikums abgeschlossen werden.				

► Weitere Fachdidaktik im Fach

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
557-9002-00L	Mentorierte Arbeit Fachdidaktik Bewegungswissenschaften II ■ <i>Mentorierte Arbeit Fachdidaktik Bewegungswissenschaften für DZ</i>	O	3 KP	6A	M. Biedermann
Kurzbeschreibung	Im Bereich der mentorierten Arbeit Fachdidaktik Bewegungswissenschaften II erstellen die Studierenden eine adressatengerechte Informations- oder Lehrveranstaltung für den ausserschulischen Bereich. Die erstellten Unterlagen werden praxiserprobt und anschliessend selbständig ausgewertet.				

Lernziel	- Die Studierenden lernen verschiedene Methoden und Techniken mit bewegungswissenschaftlichen Themen in die Praxis umzusetzen. - Erste praktische Erfahrungen mit der Umsetzung von selbst erstellten Veranstaltungsmaterialien werden gesammelt. Die Studierenden lernen dabei adressatengerechte Unterlagen zu erstellen. - Die Studierenden werten selbständig die gehaltene Veranstaltung aus und schreiben einen ausführlichen Bericht darüber. Dabei praktizieren sie den gesamten Ablauf einer Veranstaltung von der Erstellung über die Umsetzung bis zur Auswertung.
Inhalt	Thematische Schwerpunkte Die Gegenstände der mentorierten Arbeit in Fachdidaktik stammen in der Regel aus dem Umfeld der Studierenden. Lernformen Alle Studierenden erhalten ein individuelles Thema und erstellen dazu eine eigenständige Arbeit. Sie werden dabei von ihrer Betreuungsperson begleitet. Die mentorierte Arbeit ist Teil des Portfolios der Studierenden.
Skript	Eine kurze Anleitung zur mentorierten Arbeit in Fachdidaktik wird zur Verfügung gestellt.
Literatur	Die Literatur ist themenspezifisch. Die Studierenden beschaffen sie sich in der Regel selber (siehe Lernziele). In besonderen Fällen wird sie vom Betreuer zur Verfügung gestellt.
Voraussetzungen / Besonderes	Die Arbeit sollte vor Beginn des Praktikums abgeschlossen werden.

Bewegungswissenschaften DZ - Legende für Typ

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

Legende für Umfang

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

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

Bewegungswissenschaften und Sport Bachelor

► 1. Semester

►► Fächer Basisprüfung (1. Sem.)

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
529-1001-01L	Allgemeine Chemie I (für Biol./Pharm.Wiss.)	O	4 KP	4V	W. Uhlig
Kurzbeschreibung	Die Vorlesung erläutert einige Grundlagen der allgemeinen Chemie. Dies schliesst (unter anderen) Reaktionsgleichungen, Energieumsatz bei chemischen Reaktionen, Eigenschaften von ionischen und kovalenten Bindungen, Lewis-Strukturen, Eigenschaften von Lösungen, Kinetik, Thermodynamik, Säure-Basen-Gleichgewichte, Elektrochemie und Eigenschaften von Metallkomplexen ein.				
Lernziel	Verständnis der grundlegenden Prinzipien und Konzepte der allgemeinen und anorganischen Chemie.				
Inhalt	Die Vorlesung erläutert einige Grundlagen der allgemeinen Chemie. Dies schliesst (unter anderen) Reaktionsgleichungen, Energieumsatz bei chemischen Reaktionen, Eigenschaften von ionischen und kovalenten Bindungen, Lewis-Strukturen, Eigenschaften von Lösungen, Kinetik, Thermodynamik, Säure-Basen-Gleichgewichte, Elektrochemie und Eigenschaften von Metallkomplexen ein.				
Literatur	- Charles E. Mortimer, Chemie - Das Basiswissen der Chemie. 8. Auflage, Georg Thieme Verlag Stuttgart, 2003. Weiterführende Literatur: Brown, LeMay, Bursten CHEMIE (deutsch) Housecroft and Constable, CHEMISTRY (englisch) Oxtoby, Gillis, Nachtrieb, MODERN CHEMISTRY (englisch)				
529-1011-00L	Organische Chemie I (für Biol./Pharm.Wiss.)	O	4 KP	4G	B. M. Jaun
Kurzbeschreibung	Grundlagen der Organischen Chemie I: Strukturlehre. Bindungsverhältnisse und funktionelle Gruppen; Nomenklatur; Mesomerie und Aromatizität; Stereochemie; Konformationsanalyse; Bindungsstärken; organische Säuren und Basen; Reaktionslehre und reaktive Zwischenstufen; empirische Spektroskopie.				
Lernziel	Verständnis der Konzepte und Definitionen der organischen Strukturlehre. Kenntnis der für die biologischen Wissenschaften wichtigen funktionellen Gruppen und Stoffklassen. Verständnis des Zusammenhangs zwischen Struktur und Reaktivität.				
Inhalt	Einführung in die organische Strukturlehre: Isolierung, Trennung und Charakterisierung organischer Verbindungen. Klassische Strukturlehre: Konstitution, kovalente Bindungen, Molekülgeometrie, funktionelle Gruppen, Stoffklassen Nomenklatur organischer Verbindungen. Delokalisierte Elektronen: Resonanztheorie und Grenzstrukturen, Aromatizität. Stereochemie: Chiralität, Konfiguration, Topizität. Moleküldynamik und Konformationsanalyse. Bindungsenergien, nicht kovalente Wechselwirkungen. Organische Säuren und Basen. Reaktionslehre: Zwischenstufen, Radikale, Carbenium Ionen, Carbanionen.				
Skript	Ein Skript ist im Rahmen der Vorlesung erhältlich. Für die Übungen werden Lösungsvorschläge abgegeben. Alle Unterlagen können auch von der Webseite der Vorlesung (https://moodle-app1.let.ethz.ch/lms/course/view.php?id=93) heruntergeladen werden.				
Literatur	Das Skript enthält den Prüfungsstoff. Weitere Literatur: T. W. G. Solomons, C. B. Fryhle, Organic Chemistry, 9th Edition, Wiley, 2008. P. Bruice-Yourkanis, Organic Chemistry, 5th Edition, Pearson Education, 2006. A. Streitwieser, C. H. Heathcock, E. M. Kosower, Introduction to Organic Chemistry, 4th Edition, Pearson Education, 1998. K. P. C. Vollhardt, N. E. Schore, Organic Chemistry: Structure and Function, 5th Edition, Freeman, 2007. G. Quinkert, E. Egert, C. Griesinger, Aspekte der Organischen Chemie: Struktur, VCH, 1995. D. Hellwinkel, Die systematische Nomenklatur der Organischen Chemie, 5. Aufl., Springer, 2005. Ph. Fresenius, K. Görlitzer, Organisch-chemische Nomenklatur, 4. Aufl., Wissenschaftliche Verlagsgesellschaft mbH, 1998.				
Voraussetzungen / Besonderes	Die Lerneinheit besteht aus zwei Stunden Vorlesung und zwei Stunden Übungen (in Gruppen von ca. 20) pro Woche. Zusätzlich stehen online Übungen in der e-Learning-Umgebung Moodle OCI zur Verfügung.				
551-0101-00L	GL der Biologie IA: Allgemeine Biologie	O	5 KP	5V	M. Aebi, E. Hafen, W. Krek, P. Schmid-Hempel
Kurzbeschreibung	Die Vorlesung vermittelt eine Einführung in die Grundlagen der Zellbiologie und der Genetik, der Mechanismen der Evolution, der Evolutionsgeschichte der biologischen Diversität, der grundlegenden Form und Funktion von Tieren, sowie der Ökologie.				
Lernziel	Einführung in die Gebiete der modernen Biologie und in grundlegende biologische Konzepte.				
Inhalt	Die Lehrveranstaltung ist in verschiedene Kapitel gegliedert: 1. Die Zelle: Aufbau, Zellzyklus. 2. Vererbung: Meiose und sexuelle Reproduktion, Mendel-Genetik, chromosomale Basis der Vererbung, molekulare Basis der Vererbung, vom Gen zum Protein. 3. Mechanismen der Evolution: Darwinismus, Evolution von Populationen, Entstehung von Arten, Phylogenie. 4. Biologische Diversität: Prokaryoten und der Ursprung metabolischer Diversität, Ursprung der eukaryotischen Zelle, eukaryotische Diversität (Protozoen und Pilze) 5. Metabolismus: Einführung in den Metabolismus der Zelle, Zellatmung, Photosynthese 6. Tiere, Form und Funktion: Einführung in den funktionellen Aufbau der Tiere, Ernährung, Kreislauf und Gasaustausch, Regulation des inneren Milieus, chemische Signale, Reproduktion, Entwicklung, Nervensystem, Sensorik und Motorik. 7. Ökologie: Biologie des Verhaltens, Populationsökologie, Interaktionen, Ökosysteme.				
Skript	Kein Skript.				
Literatur	Das Lehrbuch "Biology" (Campbell, Reece) (8th Edition) ist die Grundlage der Vorlesung. Der Aufbau der Vorlesung ist in weiten Teilen mit jenem des Lehrbuchs identisch. Es wird den Studierenden empfohlen, das in Englisch geschriebene Lehrbuch zu verwenden.				
Voraussetzungen / Besonderes	Einzelne Teile des Inhalts des Lehrbuchs müssen im Selbststudium erarbeitet werden. Die Vorlesung ist die erste in einer über 4 Semester laufenden Serie von Vorlesungen (jeweils 5 SWS) über die Grundlagen der Biologie				
401-0291-00L	Mathematik I	O	5 KP	3V+2U	A. Caspar
Kurzbeschreibung	Mathematik I/II ist eine Einführung in die ein- und mehrdimensionale Analysis und die Lineare Algebra unter besonderer Betonung von Anwendungen in den Naturwissenschaften.				
Lernziel	Mathematik I/II: Die Studierenden lernen die grundlegenden Methoden der Differential- und Integralrechnung sowie der Linearen Algebra kennen und exemplarisch anzuwenden.				
Literatur	L. Papula "Mathematik für Ingenieure und Naturwissenschaftler, Band 1", Vieweg+Teubner H. H. Storrer: Einführung in die mathematische Behandlung der Naturwissenschaften I, Birkhäuser.				
557-0001-01L	GL der Bewegungswissenschaften I	O	3 KP	2V	M. Biedermann, R. Müller, K. Murer
Kurzbeschreibung	Einführung in die Bewegungs- und Trainingslehre (Bewegungssteuerung, Bewegungslernen, Verarbeiten von Feedbackinformationen, Trainingsprinzipien und Klassifizierung von Bewegungen) und die Biomechanik (Methoden, Prinzipien und Analysearten).				
Lernziel	Grundlagenkenntnisse im Bereich der Schwerpunktfächer vermitteln und Grundlagen des Studienganges Bewegungswissenschaften und Sport setzen. Einblick in die Methoden und Arbeitsweisen in der Forschung im Bereich Bewegungswissenschaften gewähren.				

Inhalt	Einführung in die Bewegungs- und Trainingslehre (Bewegungssteuerung, Bewegungslernen, verarbeiten von Feedbackinformationen, Trainingsprinzipien und Klassierung von Bewegungen) und die Biomechanik (Methoden, Prinzipien und Analysearten).
Skript	Unterlagen zu der Vorlesung werden abgegeben.
Literatur	Olivier Norbert, Rockmann Ulrike: 2003, Grundlagen der Bewegungswissenschaft und -lehre, Verlag Karl Hofmann, Schorndorf

►► Weitere Fächer Basisjahr (1. Sem.)

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
557-0401-01L	Bewegungswissenschaften I	O	3 KP	2G	B. Mattli Baur, M. M. Jaeggi
Kurzbeschreibung	Grundlegende bewegungswissenschaftliche und sportpraktische Erfahrungen unter dem Fokus der motorischen Koordination.				
Lernziel	Die Studierenden sollen: 1. die grundlegenden Anforderungen der Muskel-Steuerungsfähigkeit in Hinsicht auf ihre koordinativen Kompetenzen differenzieren und einordnen können. 2. ihre koordinativen Kompetenzen in exemplarischen Beispielen insbesondere im Bereich der Selbstbewegung vertieft erleben und gezielt verbessern. 3. diese grundlegenden Praxiserfahrungen im koordinativen Bereich in ihre weiterführende bewegungswissenschaftliche und sportmotorische Ausbildung einordnen und darin vernetzen können.				
Inhalt	<ul style="list-style-type: none"> - Gesamtkörperkoordination am Beispiel eines Sturzes aus der Höhe. - Sinneswahrnehmung zur optimalen Körper- und Raumorientierung. - Die verschiedenen Arten der Gleichgewichtsfähigkeit u.a. Stand- und Balancier-, Dreh- und Fluggleichgewicht. - Kinästhetische Differenzierungsfähigkeit durch Variation von Parametern. - Reaktionsfähigkeit nach unterschiedlichen Sinnesreizen. - Rhythmisierungsfähigkeit mit Objekten und in tänzerischen Bewegungsformen. - Kopplungsfähigkeit von Extremitäten im Stützspringen. - Lernkontrolle. 				
557-0411-01L	Bewegungswissenschaften II	O	3 KP	2G	A. Krebs, S. Nüssli
Kurzbeschreibung	Das Zusammenspiel der konditionellen Faktoren Kraft, Schnelligkeit, Ausdauer und Beweglichkeit und aufgearbeitete Beispiele aus der Praxis.				
Lernziel	1. die Aspekte der sportlichen Leistung innerhalb der Studiausbildung überblicken und einordnen können (BARTH 1977 / DISLER 2002) 2. Beziehungen zwischen den einzelnen konditionellen Fähigkeiten erleben und innerhalb der gesamten Übersicht derselben differenzieren können (HARRE/LEOPOLD 1997 / SCHNABEL 2003) 3. Inputs in einzelnen konditionellen Fähigkeiten praktisch durchführen und mit persönlichen Planungs- und Ausführungsbeispielen vertiefen. 4. Die speziellen Inhalte der konditionellen Aspekte kennen lernen und deren Grundlagen verstehen. 5. Die Grundlagen I als Einstieg in die weiterführende Ausbildung der konditionellen Aspekte einordnen können.				
Inhalt	Beiträge und Beispiele aus allen Bereichen der Kondition, ausgewählt in den Fachbereichen Ausdauer, Fitness, Beweglichkeitstraining und Aerobic				
Skript	Siehe Netzseite www.ibws.ethz.ch				
Literatur	Direkt verwiesen				
557-0421-01L	Bewegungswissenschaften III	O	3 KP	2G	O. Buholzer
Kurzbeschreibung	Bewegungswissenschaften III - Praktikum Kognition Kognition und Kooperation als Element der Spielfähigkeiten und Spielfertigkeiten				
Lernziel	<p>Grundidee des Praxisunterrichtes: Erleben der Kognition und Kooperation durch die Spielfähigkeiten und Spielfertigkeiten</p> <ul style="list-style-type: none"> - Erarbeiten der Grundlagen der Kognition und Koordination am Beispiel - Erarbeiten der Spielfähigkeiten und -fertigkeiten für Sportspiele (Handball, Fussball, Volleyball, Basketball, Unihockey zusätzliche Partneraufgaben: Jonglage) - Individuelle Verbesserung der persönlichen Fähigkeiten und Fertigkeiten. - Erarbeiten und Verknüpfen der Praxis mit der Theorie (Spielfähigkeiten / Spielfertigkeiten) 				
Inhalt	<p>Erarbeiten der Kognitions- und Kooperationsinhalte durch die Entwicklung der Spielfähigkeiten und von Praxisinhalten</p> <ul style="list-style-type: none"> o Kognition und Koordination im Spiel o Kooperation im Spiel (miteinander und gegeneinander), o Integrierte Spielentwicklung o Sportspielübergreifende Fähigkeits- und Fertigkeitsschulung, Spielen o Spiel- und Bewegungsanalyse o Individuelle Jonglage und Jonglage in der Gruppe o Individuelle Fertigkeitsschulung der Kernbewegungen o Testübungen (Theorie/Praxis) zu den einzelnen Semesterinhalten 				
Skript	Die Unterlagen (Lehrunterlagen) Lektionsskizzen, Testübungen sind auf der Homepage herunterzuladen.				
Literatur	<p>Buholzer, Spielerziehung, SHV 2006 Schnabel/Harre/Borde, Trainingswissenschaften, Leistung/Training/Wettkampf Sportverlag Berlin, 2005 Weineck Jürgen: Optimales Training; Spitta Verlag GmbH; 15. Auflage 2007</p>				
Voraussetzungen / Besonderes	<p>Testatbedingungen Präsenz: Maximale Abwesenheit (3 entschuldigte und 3 unentschuldigte Absenzen)</p> <p>Testatübungen: Im Rahmen der Ausbildung werden Spielfähigkeiten und Spielsportfertigkeiten erarbeitet. Für das Testat werden insgesamt 6 Testatübungen geprüft (siehe spezielle Ausschreibung).</p> <p>Die theoretischen Testatübungen werden im Unterricht schriftlich abgegeben und müssen für das Testat genügend sein. Falls sie ungenügend sind, können sie nach Absprache wiederholt werden. Die praktischen Testatübungen werden in der letzten Lektion des Semesters geprüft. Es gibt keinen Verschiebungstermin</p>				

► Höhere Semester

►► Obligatorische Fächer

►►► Prüfungsblock

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

557-0135-01L	Sportphysiologie I <i>ab 5. Semester möglich</i>	O	7 KP	3V+3G	U. Boutellier, C. Knöpfli-Lenzin, C. Spengler Walder, M. Toigo
Kurzbeschreibung	Vertieftes Verstehen von sportphysiologischen Themen, wie Energiebereitstellung, Muskelplastizität, Anpassungen an körperliche Aktivität, aerobe und anaerobe Trainingseffekte, Prävention und Rehabilitation, Umweltseinflüsse, Koordination von Atmung und Bewegung, Tauchen, Genderaspekte, Sport bei Jugendlichen und im Alter, Höhenaspekte, Doping, etc.				
Lernziel	Die Sportphysiologie soll besser verstanden werden, indem das Wissen erweitert und vertieft wird. Durch kritische Hinterfragungen und Diskussionen sollen die Studierenden lernen, sich selber eine Meinung zu bilden. Weiter soll die Sportphysiologie auch praktisch erfahren werden, indem die Studierenden Tests durchführen.				
Inhalt	Folgende sportphysiologischen Themen werden behandelt: Körperzusammensetzung, Energiebereitstellung, Muskelplastizität, Kraftertraining, Anpassungen bei körperlicher Aktivität, Trainingseffekte, Sport in Prävention und Rehabilitation.				
Skript	Empfohlenes Buch:				
Literatur	J. Wilmore, D. Costill Physiology of Sports and Exercise 3rd Edition, 2004 ISBN: 0736044892 J. Wilmore, D. Costill Physiology of Sports and Exercise 3rd Edition, 2004 ISBN: 0736044892				
557-0165-00L	Biomechanik I <i>ab 5. Semester möglich</i>	O	7 KP	6G	H. Gerber, S. Lorenzetti, R. Müller, D. Ruffoni, J. G. Snedeker
Kurzbeschreibung	Vermitteln der Methode den menschlichen Bewegungsapparat als (bio-)mechanisches System zu betrachten; Erstellen des Zusammenhanges von Bewegungen zu Verletzungen und Beschwerden, Prävention und Rehabilitation. Methoden der Messtechnik welche in der Biomechanik von Bedeutung sind, werden vorgestellt. Kurze Einführung in die Mechanik starrer Körper bei biomechanischen Fragestellungen.				
Lernziel	Das Ziel dieser Vorlesungen ist die Studierenden zu befähigen (a) in der Analyse menschlicher Bewegungen den Bewegungsapparat als ein mechanisches System zu betrachten und entsprechend den Gesetzen der Mechanik zu beschreiben und (b) bei experimentellen Arbeiten (z.B. Messungen von Belastungen des Bewegungsapparates) die der Fragestellung angepasste Messmethode anzuwenden und die Messsignale korrekt zu verarbeiten und zu interpretieren. Weiter werden biomechanische Fragen mit Hilfe der Mechanik starrer Körper betrachtet.				
Inhalt	Die Biomechanik I V fasst sich mit anatomischen, physiologischen und orthopädischen Aspekten des Bewegungsapparates und deren Verknüpfung zur Mechanik. Die Vorlesung beinhaltet einestheils Themenkreise wie funktionelle Anatomie, Charakteristik von elementaren menschlichen Bewegungen (Gehen, Laufen, etc.), sowie auch Bewegungen im Zusammenhang mit Verletzungen und Beschwerden, und Ansätze zur Prävention und Rehabilitation aus mechanischer Sicht. Ferner werden einfache Betrachtungen zur Belastungsanalysen diverser Gelenke in verschiedenen Situationen diskutiert. Die Biomechanik I G fasst sich mit der in der Biomechanik angewendeten Messtechnik und speziellen Betrachtungen der Mechanik starrer Körper. Die Vorlesung befasst sich mit Messtechniken mit deren Hilfe es möglich ist Bewegungen und Belastungen des menschlichen Bewegungsapparates zu erfassen. Dazu gehören Kraft- und Beschleunigungsmessungen, optoelektrische 3 D Erfassung von Bewegungen, Spektroskopie, Elektromyographie u.a.m. Diese Themenkreise werden aus der Sicht der Messtechnik und der Signalverarbeitung diskutiert und auf dem Computer realisiert. Im Weiteren werden Fragen der Statik und Dynamik starrer Körper, die in der Biomechanik relevant sind, behandelt.				
Skript	Unterlagen werden abgegeben, kein Skript.				
Literatur	P. Brinckmann, W. Frobin, G. Leivseth. Orthopädische Biomechanik, Thieme, 2000. Literatur zur Messtechnik wird anlässlich der Vorlesung vorgestellt.				
Voraussetzungen / Besonderes	Die Vorlesungen Biomechanik I V und I G sind identisch mit den Vorlesungen 151-0645-01L Biomechanik I a und 151-0645-02L Biomechanik I b (MAVT)! Testatbedingungen, Prüfungen und Kreditpunkte sind jedoch unterschiedlich. Biomechanik I und Biomechanik II werden als Block geprüft.				
557-0035-01L	Bewegungs- und Trainingslehre I <i>ab 5. Semester möglich</i>	O	7 KP	3V+3G	H.-R. Kunz, J. Hegner, L. Jäncke
Kurzbeschreibung	Teil 1: Die verschiedenen motorischen Hauptbeanspruchungsformen (Konditionsfaktoren) werden unter den Gesichtspunkten A) Biologische Adaptionen B) Trainierbarkeit C) (punktuell) Ernährung (ernährungsbedingte Besonderheiten) betrachtet				
Lernziel	Teil2: Planung, Organisation und Auswertung des Trainings- und Wettkampfprozesses Ziel der Vorlesung ist die Erläuterung und Diskussion a) der verschiedenen motorischen Hauptbeanspruchungsformen (Konditionsfaktoren) (Teil 1) b) der Planung, Organisation und Auswertung des Trainings- und Wettkampfprozesses (Teil 2)				

Inhalt	Themen, Inhalte
	K1 Training und Trainierbarkeit Sportliche Leistungsfähigkeit Trainingsprinzipien
	H1 Biologische Aspekte der Adaptationen im Training Krafttraining I: Muskel-, neuro- und stoffwechselphysiologische Grundlagen Krafttraining II: Begriffe / Bedeutung und Effekte des Krafttrainings im Schul- und Freizeitsport
	K2 Sportartanalysen (Technik, Kondition, Psyche, Rahmenbedingungen) Stärken-Schwächenprofil Zielsetzungen
	H2 Krafttraining III Methodische Aspekte des Krafttrainings im Schul- und Freizeitsport
	K3 Trainingsplanung und Durchführung (Schwerpunkt: langfristige Planung)
	H3 Ausdauertraining I: Stoffwechselphysiologische Grundlagen Ausdauertraining II: Begriffe / Bedeutung und Effekte des Ausdauertrainings im Schul- und Freizeitsport
	K4 Trainingsplanung und Durchführung (Schwerpunkt: kurzfristige Planung)
	H4 Ausdauertraining III: Methodische Aspekte des Ausdauertrainings im Schul- und Freizeitsport
	K5 Wettkampflehre Wettkampftypen, Organisation, Planung, Durchführung, Trainer-Athletenverhalten
	H5 Praxis der Leistungsdiagnostik im Ausdauerbereich
	K6 Trainings- und Wettkampfkontrolle und -Auswertung Tagebuch, Protokolle, Tests, Quantifizierung, Konsequenzen, Neuplanung
	H6 Beweglichkeit und Beweglichkeitstraining Begriffe und Bedeutung der Beweglichkeit Funktionelle Anpassungen und neuromuskuläre Disbalancen Bedeutung und Effekte des Dehnens Methodische Aspekte des Beweglichkeitstrainings
	K7 Belastungsproblematik Belastbarkeit, Übertraining, Verletzungen, Verletzungsvorbeugung, Rehabilitation Neuplanung
	H7 Techniktraining Neurophysiologische, lerntheoretische und pädagogische Aspekte des Bewegungslernens Begriffe und Bedeutung des Bewegungslernens im Schul- und Freizeitsport Methodische Aspekte des Bewegungslernens
Skript	Gewisse Vorlesungsunterlagen werden per e-mail zugestellt.
Literatur	Hegner J.: Training fundiert erklärt, Magglingen, Herzogenbuchsee 2006 Weineck J.: Optimales Training, Spitta, 2002 Grosser M.: Das neue Konditionstraining, BLV, 2001 Martin D.: Handbuch Trainingslehre, Hofmann, 1993 Schnabel G.: Trainingswissenschaft, Sportverlag, 1997 Hohmann A.: Einführung in die Trainingswissenschaft

►►► Übrige obligatorische Fächer

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
401-0643-00L	Statistik (für Biol./Pharm. Wiss.)	O	3 KP	2V+1U	M. Kalisch
Kurzbeschreibung	Einführung in einfache Methoden und grundlegende Begriffe von Statistik und Wahrscheinlichkeitsrechnung für Nichtmathematiker. Die Konzepte werden anhand einiger anschaulicher Beispiele eingeführt.				
Lernziel	Das Buch "Statistische Datenanalyse: Eine Einführung für Naturwissenschaftler" von W. A. Stahel wird Grundlage für die Vorlesung sein. Es wird auch ein kurzes Skript zur Verfügung gestellt.				
Inhalt	Grundverständnis für die Gesetze des Zufalls und des Denkens in Wahrscheinlichkeiten. Kenntnis von Methoden zur Darstellung von Daten und zu ihrer quantitativen Interpretation unter Berücksichtigung der statistischen Unsicherheit.				
	Modelle und Statistik für Zähldaten: Diskrete Wahrscheinlichkeitsmodelle, Binomial-Verteilung, Tests und Vertrauensintervalle für eine Wahrscheinlichkeit, Poisson-Verteilung und deren Statistik, Chi-Quadrat-Tests, Analyse von Kreuztabellen.				
	Modelle und Statistik für Messdaten: Beschreibende Statistik, Zufallsvariablen mit Dichten, Fehlerfortpflanzung, t-Test und Wilcoxon-Test und zugehörige Vertrauensintervalle.				
	Regression: Das Modell der linearen Regression, Tests und Vertrauensintervalle, Residuenanalyse.				
Skript	Es steht ein kurzes Skript von ca. 50 Seiten zur Verfügung. Für ausführlichere Erläuterungen und Beispiele wird auf das Buch von W. Stahel verwiesen.				

Literatur	- W. A. Stahel, Statistische Datenanalyse: Eine Einführung für Naturwissenschaftler, 4. Aufl., Vieweg, Braunschweig/Wiesbaden, 2002				
Voraussetzungen / Besonderes	Voraussetzungen: Mathematik I und II, Grunderfahrungen mit experimentellen Daten aus den Praktika.				
402-0043-00L	Physik I	O	4 KP	3V+1U	J. Faist
Kurzbeschreibung	Einführung in die Denk- und Arbeitsweise in der Physik unter Zuhilfenahme von Demonstrationsexperimenten: Mechanik von Massenpunkten und starren Körpern, Schwingungen und Wellen.				
Lernziel	Vermittlung der physikalischen Denk- und Arbeitsweise und Einführung in die Methoden in einer experimentellen Wissenschaft. Der Student bzw. die Studentin soll lernen, physikalische Fragestellungen im eigenen Wissenschaftsbereich zu identifizieren, zu kommunizieren und zu lösen.				
Inhalt	Mechanik (Bewegung, Newtonsche Axiome, Arbeit und Energie, Impulserhaltung, Drehbewegungen, Gravitation, deformierbare Körper) Schwingungen und Wellen (Schwingungen, mechanische Wellen, Akustik)				
Skript	Die Vorlesung richtet sich nach dem Lehrbuch "Physik" von Paul A. Tipler				
Literatur	Paul A. Tipler, Physik, Spektrum Akademischer Verlag				
Voraussetzungen / Besonderes	Voraussetzungen: Mathematik I & II				
551-0103-00L	GL der Biologie IIA: Zellbiologie	O	5 KP	5V	U. Kutay, Y. Barral, E. Hafen, G. Schertler, U. Suter, S. Werner
Kurzbeschreibung	Ziel dieses Kurses ist ein breites Grundverständnis für die Zellbiologie zu vermitteln. Dieses Basiswissen wird den Studenten ermöglichen, sich in die Zellbiologie sowie in verwandte Gebiete wie Biochemie, Mikrobiologie, Pharmazie, Molekularbiologie und andere zu vertiefen.				
Lernziel	Ziel dieses Kurses ist ein breites Grundverständnis für die Zellbiologie zu vermitteln. Dieses Basiswissen wird den Studenten ermöglichen, sich in die Zellbiologie sowie in verwandte Gebiete wie Biochemie, Mikrobiologie, Pharmazie, Molekularbiologie und andere zu vertiefen.				
Inhalt	Das Hauptaugenmerk liegt auf der Biologie von Säugerzellen und der Entwicklung multizellulärer Organismen mit Schwerpunkt auf molekularen Mechanismen, die zellulären Strukturen und Phänomenen zugrunde liegen. Die behandelten Themen umfassen biologische Membranen, das Zytoskelett, Protein Sorting, Energiemetabolismus, Zellzyklus und Zellteilung, Viren, die extrazelluläre Matrix, Signaltransduktion, Entwicklungsbiologie und Krebsforschung.				
Skript	Die Vorlesungsinhalte werden mithilfe von Powerpoint präsentiert. Die Präsentationen können von ETH Studenten heruntergeladen werden (https://www.bc.biol.ethz.ch/teaching/). Ausgewählte Vorlesungen können auf dem ETH Netz im live Format (Livestream) angehört werden.				
Literatur	Die Vorlesung folgt Alberts et al. Molecular Biology of the Cell Fünfte Auflage, 2008 ISBN 978-0-8153-4105-5 (gebunden) und ISBN 978-0-8153-4106-2 (Taschenbuchausgabe).				
Voraussetzungen / Besonderes	Einige Vorlesungseinheiten werden in englischer Sprache gehalten.				
557-0151-00L	Anatomie I und Physiologie I	O	6 KP	4V	U. Boutellier, L. Slomianka, C. Wagner, D. P. Wolfer
Kurzbeschreibung	Kenntnis der Grundlagen der Anatomie und Physiologie von Geweben, der embryonalen und postnatalen Entwicklung, der Herz/Kreislauf-Systems, der Niere, des Magen/Darm-Traktes und der Grundbegriffe der Pathologie.				
Lernziel	Kenntnis der Grundlagen der Anatomie und Physiologie des Menschen und Kenntnis elementarer pathophysiologischer Zusammenhänge.				
Inhalt	Die Vorlesung gibt einen kurzgefassten Überblick über Humananatomie, -physiologie und allg. Pathologie. 3.Semester: Grundbegriffe der Zell- und Gewebelehre, Embryologie, Blut, Herz und Kreislauf, Harnapparat, Salz- und Wasserhaushalt, Verdauungsorgane, Verdauung, allgemeine Pathologie. 4. Semester: Atmungsapparat, Ventilation, Haut, endokrine Organe, Neuroanatomie, Sinnesorgane, Neuro- und Sinnesphysiologie, Nerv-Muskelpysiologie, Motorik, Thermoregulation, Geschlechtsapparat, Schwangerschaft, Geburt.				
Skript	Müntener und Wolfer: "Anatomie und Physiologie"; www.pharma.ethz.ch/en/teaching/dipl.stud/course.materialsdipl.stud.html				
Literatur	Anatomie: Spornitz U.M.: Anatomie und Physiologie, Lehrbuch und Atlas für Pflege-und Gesundheitsfachberufe, Springer Verlag, Heidelberg Physiologie: Schmidt/Lang/Thews: Physiologie des Menschen, Springer-Verlag, Heidelberg				
Voraussetzungen / Besonderes	Voraussetzungen: 1. Jahr, naturwissenschaftlicher Teil				
557-0905-00L	Funktionelle Anatomie	O	3 KP	2V	D. P. Wolfer
Kurzbeschreibung	Einführung in die allgemeine und spezielle Anatomie des Bewegungsapparates mit dem Ziel, Bewegungen und die Entstehung von Verletzungen besser zu verstehen.				
Lernziel	- Erlangen einer räumlichen Vorstellung des menschlichen Bewegungsapparates - Korrekte Anwendung der Nomenklatur bei der Beschreibung anatomischer Sachverhalte - Verstehen der Zusammenhänge zwischen Morphologie und normaler Funktion des Bewegungsapparates - Kenntnis der anatomischen Grundlagen ausgewählter Verletzungsmechanismen				
Inhalt	- Allgemeine Anatomie des Bewegungsapparates (Bindegewebe, Knochen, Gelenke, Muskeln) - Becken und freie untere Extremität (Skelett, Gelenke, Muskeln) - Wirbelsäule, Brustkorb, Bauchwand (Skelett, Gelenke, Muskeln) - Schulter und freie obere Extremität (Skelett, Gelenke, Muskeln)				
Skript	Skriptverkauf zu Beginn der Vorlesung.				
Literatur	- Gehrke T, Sportanatomie, Rowohlt Taschenbuch Verlag - Weineck J, Sportanatomie, Spitta-Verlag - Appel H-J, Stang-Voss C, Funktionelle Anatomie, Springer-Verlag				
557-0163-00L	GL Biomechanik	O	3 KP	2V	H. Gerber, R. List, S. Lorenzetti
Kurzbeschreibung	Aufzeigen der Themenkreise und Erarbeiten der Methoden um generelle und spezielle Inhalte der Biomechanik verstehen zu lernen.				
Lernziel	Das Ziel dieser Vorlesung ist den Studierenden aufzuzeigen: (a) was Biomechanik ist und womit Biomechaniker sich befassen und welche Grundlagen notwendig sind um Biomechanik zu betreiben; und (b) was das methodisch-wissenschaftliche Vorgehen beinhaltet, welches in der Biomechanik angewandt wird.				

Inhalt	Allgemein formuliert versteht man unter Biomechanik, Mechanik angewandt auf biologische Systeme (Biomechanics = mechanics applied to biology, Fung, 1993). Der menschliche Bewegungsapparat steht im Zentrum der Betrachtungen. In dieser Vorlesung werden anhand von ausgewählten Beispielen aus der Biologie und der Orthopädie Fragestellungen formuliert und in die zur Behandlung dieser Fragestellungen notwendigen Grundlagen eingeführt. Dazu werden Themen bearbeitet, wie die kinematische Kette z.B. anhand von Bewegungen der unteren Extremitäten beim Gehen, oder die Biegung eines Balkens z.B. bezogen auf die mechanischen Eigenschaften von Knochen und die Mechanik der Muskeln.
Skript	- Kein Skript, Unterlagen werden abgegeben

►► Kompensationsfächer

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
227-0385-00L	Biomedical Engineering A	W	4 KP	3G	P. Bösiger , S. Kozerke, U. Moser, M. Rudin
Kurzbeschreibung	Medical imaging techniques for the diagnosis of anatomical and functional pathologies.				
Lernziel	Introduction to Medical Imaging: Basic physical and technical characteristics and application of medical imaging procedures.				
Inhalt	Medical imaging techniques for the diagnosis of anatomical and functional pathologies. Analogue and digital planar X-ray procedures, transmission computed tomography, imaging in nuclear medicine with scintigraphy, single photon and positron emission tomography. Introduction to nuclear magnetic resonance, two and three dimensional imaging techniques, excitation pulse sequences and tissue differentiation, technical setup of whole body systems, localized magnetic resonance spectroscopy in-vivo. Medical ultrasound: echography, sound wave propagation in tissue, ultrasound Doppler, blood flow measurement techniques. Theoretical exercises.				
Skript	Lecture Notes: Biomedical Engineering A				
Literatur	Andrew Webb: Introduction to Biomedical Imaging; IEEE Press Series in Biomedical Engineering, Wiley Interscience, 2003. ISBN 0-471-23766-3				
227-0386-00L	Biomedizinische Technik B	W	4 KP	3G	J. Vörös , S. Kozerke, U. Moser, M. Rudin, M. P. Wolf, M. Zenobi-Wong
Lernziel	Vermittlung von Grundlagen ausgewählter Sachgebiete der biomedizinischen Technik und der entsprechenden physikalischen und physiologischen Zusammenhänge.				
Inhalt	Introduction into neuro- and electrophysiology. Functional analysis of peripheral nerves, muscles, sensory organs and the central nervous system. Electrograms, evoked potentials. Audiometry, optometry. Functional electrostimulation: Cardiac pacemakers. Function of the heart and the circulatory system, transport and exchange of substances in the human body, pharmacokinetics. Endoscopy, medical television technology. Lithotripsy. Electrical Safety. Orthopaedic biomechanics. Lung function. Molecular aspects of biomedical engineering. Biosensors. Microcirculation. Metabolism. Practical and theoretical exercises in small groups in the laboratory.				
Skript	Introduction to Biomedical Engineering by Enderle, Banchard, and Bronzino AND http://www.lbb.ethz.ch/Education/BME-B				
227-0970-00L	Research Topics in Biomedical Engineering	W	1 KP	2K	P. Bösiger , K. P. Prüssmann, M. Rudin, M. Stamanoni, J. Vörös
Kurzbeschreibung	Current topics in Biomedical Engineering presented by speakers from academia and industry.				
Lernziel	Getting insight into actual areas and problems of Biomedical Engineering an Health Care.				
402-0807-00L	Introduction to Neuroinformatics	W	6 KP	2V+1U	R. J. Douglas , M. Cook, K. A. Martin
Kurzbeschreibung	The course provides an introduction to the functional properties of neurons. Particularly the description of membrane electrical properties (action potentials, channels), neuronal anatomy, synaptic structures, and neuronal networks. Simple models of computation, learning, and behavior will be explained. Some artificial systems (robot, chip) are presented.				
Inhalt	This course considers the structure and function of biological neural networks at various levels. The fundamental basis of the function of neural networks lies in the electro-chemical properties of biological membranes. Here the mechanisms of sensory transduction and the generation and transmission of nerve impulses along nerve fibres will be considered. The biological structure of the nerve cell will be described and simplifying models will be developed in order to understand the electrical current flow through simple dendritic cables and the influence of the more complex geometry of neurons on this current flow. The concept of local neuronal circuits will be introduced by considering the rules governing the formation of nerve connections and topographic projections within the nervous system. Communication between neurons in the network will be considered in the context of information flow across synapses and its modification by experience. The action of inhibitory and excitatory neurotransmitters and neuromodulators will be analysed so that the dynamics and logic of synaptic function can be discussed. The neural architectures of feedforward and recurrent networks will be developed so that issues of co-ordination, control, and integration of sensory and motor information in neural networks can be considered.				
529-0731-00L	Nucleic Acids and Carbohydrates	W	6 KP	3G	D. Hilvert , R. Gilmour, P. A. Kast, N. Luedtke
Kurzbeschreibung	Struktur, Funktion und Chemie von Nukleinsäuren und Kohlenhydraten. DNA/RNA Struktur und Synthese; Rekombinante DNA Technologie und PCR; DNA Arrays und Genomics; Antisense Ansatz und RNAi; Polymerasen und Transkriptionsfaktoren; Catalytische RNA; DNA Schädigung und Reparatur; Kohlenhydratstruktur und Synthese; Kohlenhydratarrays; Cell Surface Engineering; Kohlenhydratimpfstoffe				
Lernziel	Struktur, Funktion und Chemie von Nukleinsäuren und Kohlenhydraten. DNA/RNA Struktur und Synthese; Rekombinante DNA Technologie und PCR; DNA Arrays und Genomics; Antisense Ansatz und RNAi; Polymerasen und Transkriptionsfaktoren; Catalytische RNA; DNA Schädigung und Reparatur; Kohlenhydratstruktur und Synthese; Kohlenhydratarrays; Cell Surface Engineering; Kohlenhydratimpfstoffe				
Inhalt	Struktur, Funktion und Chemie von Nukleinsäuren und Kohlenhydraten. DNA/RNA Struktur und Synthese; Rekombinante DNA Technologie und PCR; DNA Arrays und Genomics; Antisense Ansatz und RNAi; Polymerasen und Transkriptionsfaktoren; Catalytische RNA; DNA Schädigung und Reparatur; Kohlenhydratstruktur und Synthese; Kohlenhydratarrays; Cell Surface Engineering; Kohlenhydratimpfstoffe				
Skript	kein Skript				
Literatur	Hauptsächlich basierend auf neuester Originalliteratur, eine detaillierte Liste wird in der 1. Vorlesung ausgeteilt				
529-0745-00L	General and Environmental Toxicology	W	7 KP	3V	M. Arand , R. Eggen, K. Hungerbühler, H. Nägeli, B. B. Stieger

Kurzbeschreibung	Verständnis der Chemikalienwirkung auf biologische Systeme. Wertung der Effekte nach verschiedenen biomedizinischen Gesichtspunkten.				
Lernziel	Verständnis der Chemikalienwirkung auf biologische Systeme. Wertung der Effekte nach verschiedenen biomedizinischen Gesichtspunkten.				
Inhalt	Darstellung der wichtigsten Interaktionen von Fremdstoffen mit zellulären Strukturen wie Membranen, Enzymen und Nukleinsäuren. Bedeutung von Aufnahme, Verteilung, Ausscheidung und chemisch-biologischen Umwandlungsprozessen. Bedeutung von Gemischen. Darstellung wichtiger Toxizitätsmechanismen wie Immunotoxizität, Neurotoxizität, Entwicklungs- und Reproduktionstoxizität oder Genotoxizität anhand von Beispielen von Fremdstoffen und Auswirkungen auf kritische Organe.				
Skript	Unterlagen werden in der Vorlesung abgegeben.				
Literatur	Lehrbücher in Pharmakologie und Toxikologie (vgl. Liste im Kursmaterial)				
Voraussetzungen / Besonderes	Voraussetzungen: Grundlagen in Säugetierbiologie, Chemie und Biochemie				
529-1023-00L	Physikalische Chemie I (für Biol./Pharm.Wiss.)	W	3 KP	2V+1U	P. H. Hünenberger
Kurzbeschreibung	Hauptsätze der Thermodynamik: Empirische Temperatur, innere Energie, Entropie. Standardzustände: Ideales Gas, ideale Lösungen und Mischungen, Aktivität, thermodynamische Standardgrößen. Reaktionsthermodynamik: Das chemische Potential, Reaktionsgrößen, Gleichgewichtsbedingungen und deren Druck- und Temperaturabhängigkeit, biochemische Reaktionen, Grenzflächeneffekte, kolligative Eigenschaften.				
Lernziel	Verständnis der grundlegenden thermodynamischen Eigenschaften chemischer und biologischer Systeme.				
Inhalt	Hauptsätze der Thermodynamik: Empirische Temperatur, innere Energie, Entropie, irreversible Prozesse und thermisches Gleichgewicht. Modelle und Standardzustände: Ideales Gas, ideale Lösungen und Mischungen, Aktivität, Tabellierung thermodynamischer Standardgrößen. Reaktionsthermodynamik: Das chemische Potential, Reaktionsgrößen und Gleichgewichtsbedingungen, Gleichgewichtskonstante und deren Druck- und Temperaturabhängigkeit, gekoppelte biochemische Reaktionen, Grenzflächeneffekte.				
Skript	in Bearbeitung, wird am Anfang der ersten Vorlesung verteilt				
Literatur	z.B. 1) Atkins, P.W., 1999, Physical Chemistry, Oxford University Press, 6th ed., 1999. 2) Moore, W.J., 1990: Grundlagen der physikalischen Chemie, W. de Gruyter, Berlin. 3) Adam, G., Läger, P., Stark, G., 1988: Physikalische Chemie und Biophysik, 2. Aufl., Springer Verlag, Berlin.				
Voraussetzungen / Besonderes	Voraussetzungen: Mathematik I+II, Funktionen von mehreren Variablen, partielle Ableitungen.				
529-1041-00L	Analytische Chemie (für Biol./Pharm.Wiss.)	W	2 KP	2G	M. Badertscher, T. Schmid
Kurzbeschreibung	Grundlagen der wichtigsten Trennmethoden und der Interpretation von Molekülspektren.				
Lernziel	Kenntnis der notwendigen Grundlagen und der Anwendungsmöglichkeiten für den Einsatz von relevanten spektroskopischen und Trennmethoden in der analytisch-chemischen Praxis.				
Inhalt	Anwendungsorientierte Grundlagen der organischen Instrumentalanalytik und des empirischen Einsatzes von Methoden der Strukturaufklärung (Massenspektrometrie, NMR-, IR-, UV/VIS-Spektroskopie). Grundlagen und Anwendung chromatographischer und elektropheretischer Trennverfahren. Praxisnahe Anwendung und Vertiefung des Grundwissens anhand von Übungen.				
Skript	Ein umfangreiches Skript wird in der Vorlesung abgegeben. Eine Kurzfassung des Teils "Spektroskopie" definiert die für die Prüfung dieses Teils relevanten Themen.				
Literatur	- M. Hesse, H. Meier, B. Zeeh, Spektroskopische Methoden in der organischen Chemie, 5. überarbeitete Auflage, Thieme, Stuttgart, 1995 - Williams D.H., Fleming I., Spektroskopische Methoden zur Strukturaufklärung, Georg Thieme Verlag Stuttgart 1975; - Pretsch E., Bühlmann P., Affolter, C. Structure Determination of Organic Compounds, 4th revised and enlarged english edition, Springer-Verlag, Berlin 2000; - Pretsch E., Bühlmann P., Affolter C., Badertscher M., Spektroskopische Daten zur Strukturaufklärung organischer Verbindungen, vierte Auflage, Springer-Verlag, Berlin 2001; - Silverstein R.M., Bassler G.C., Morrill T.C., Spectrometric Identification of Organic Compounds, 5th Edition, John Wiley & Sons, 1991; - D.A. Skoog, J.J. Leary, Instrumentelle Analytik, Grundlagen, Geräte, Anwendungen, Springer, Berlin, 1996; - K. Cammann, Instrumentelle Analytische Chemie, Verfahren, Anwendungen, Qualitätssicherung, Spektrum Akademischer Verlag, Heidelberg, 2001; - R. Kellner, J.-M. Mermet, M. Otto, H.M. Widmer, Analytical Chemistry, Wiley-VCH Verlag, Weinheim, 1998; - K. Robards, P.R.Haddad, P.E. Jackson, Principles and practice of modern chromatographic methods, Academic Press, London, 1994;				
Voraussetzungen / Besonderes	Voraussetzungen: - 529-1001-01 V "Allgemeine Chemie I (für Biol./Pharm.Wiss.)" - 529-1001-00 P "Allgemeine Chemie I (für Biol./Pharm.Wiss.)" - 529-1011-00 G "Organische Chemie I (für Biol./Pharm.Wiss.)"				
535-0230-00L	Medizinische Chemie I	W	2 KP	2V	J. Hall
Kurzbeschreibung	Die Vorlesung behandelt ausgewählte Medikamente und die ihren therapeutischen Effekt erklärenden molekularen Wirkungsmechanismen. Beschrieben werden historische und moderne Methoden der Medikamenten-Entdeckung und -Entwicklung. Struktur-Wirkungs-Beziehungen und biophysikalische Grundlagen der Ligand-Target-Wechselwirkung werden diskutiert und mit Beispielen illustriert.				
Lernziel	Grundlegendes Wissen zu Therapeutika hinsichtlich ihrer pharmazeutischen und molekularpharmakologischen Eigenschaften erlangen.				
Inhalt	Molekulare Wirkungsmechanismen synthetischer und natürlicher Therapeutika. Struktur-Wirkungsbeziehungen, biophysikalische Grundlagen der Ligand-Target Wechselwirkung.				
Skript	Wird in Einzelteilen jeweils vor der Vorlesung abgegeben. (Sowohl in Form von Papierkopien als elektronisch).				
Literatur	- G.L. Patrick, "An Introduction to Medicinal Chemistry", 3rd edition, Oxford University Press (2005) - D. Steinhilber, M. Schubert-Zsilavecz, H.J. Roth, "Medizinische Chemie", Deutscher Apotheker Verlag Stuttgart (2005) - J.H. Block, J.M. Beale, "Organic Medicinal and Pharmaceutical Chemistry", 11th edition, Lippincott, Williams, Wilkins (2002) - A. Gringauz, "How Drugs Act and Why", Wiley (1997)				
Voraussetzungen / Besonderes	Voraussetzungen: Grundlegende Vorlesungen in Physikalischer und Organischer Chemie, Biochemie und Biologie.				
535-0300-00L	Molecular Mechanisms of Drug Actions and Targets	W	1 KP	1V	V. I. Otto
Kurzbeschreibung	In den letzten 10 Jahren wurde im Schnitt ein Medikament pro Jahr vom Markt genommen. Im Kurs werden anhand ausgewählter Beispiele solch "gescheiterter" Medikamente die aktuellen Paradigmen zur Erklärung von Arzneistoffwirkungen auf molekularer Ebene, die Konzepte und Aussagekraft klinischer und präklinischer Studien, sowie die aufgetretenen Fragen/Probleme analysiert und kritisch diskutiert.				
Lernziel	Ein kritisches Verständnis der Aussagekraft und Grenzen moderner Erklärungsansätze für die molekularen Wirkmechanismen von Arzneistoffen zu entwickeln.				

Inhalt Im Dezember 2006 musste Pfizer ihre gross angelegte Phase III-Studie zur Prävention von Arteriosklerose und kardiovaskulären Erkrankungen mit Torcetrapib und Atorvastatin abbrechen. 800 Millionen Dollar Entwicklungskosten und 21 Milliarden Dollar Börsenkapital wurden über Nacht wertlos. Dies ist kein Einzelfall. In den vergangenen 10 Jahren wurde durchschnittlich ein Medikament pro Jahr vom Markt genommen. Die Gründe waren ein Mangel an Wirksamkeit, unvorhergesehene Nebenwirkungen und toxische Effekte. Dies macht deutlich, dass die Voraussagekraft der gängigen Ansätze zur Erklärung von Medikamentenwirkungen beschränkt ist. Der Kurs ist diesem Themenkomplex gewidmet. Anhand ausgewählter Beispiele von Medikamenten, deren Entwicklung abgebrochen/Anwendung aufgegeben wurde, werden die aktuellen Paradigmen zur Erklärung von Arzneistoffwirkungen auf molekularer Ebene, die Konzepte und Voraussagekraft von Tiermodellen und klinischen Studien, sowie die aufgetretenen Fragen und Probleme analysiert, reflektiert und diskutiert.

Skript Vorlesungs- und Arbeitsunterlagen werden im Kurs ausgeteilt.

Literatur Aktuelle wissenschaftliche Publikationen, auffindbar in Pubmed

Voraussetzungen / Besonderes Voraussetzungen: Grundlegende Kenntnisse in Medizinischer Chemie und Pharmakologie. Fähigkeit, englisch geschriebene wissenschaftliche Publikationen zu lesen und zu verstehen.

535-0521-00L	Pharmakologie und Toxikologie I	W	2 KP	2V	U. Qwitterer
Kurzbeschreibung	Die Vorlesung Pharmakologie und Toxikologie gibt im Verlauf von 2 Semestern einen Überblick über die Zusammensetzung, Anwendung und Wirkungsweise von wichtigen Medikamentengruppen. Die Vorlesung richtet sich an Studierende der Pharmazie und der Biologie.				
Lernziel	Das Ziel ist die Vermittlung pharmakologischer und toxikologischer Grundlagen unter Berücksichtigung pharmakologischer, pathophysiologischer und klinischer Zusammenhänge.				
Inhalt	Die Vorlesung umfasst die Darstellung makroskopischer, mikroskopischer, pathobiochemischer sowie funktioneller Veränderungen an Organen und Organsystemen bei wichtigen Erkrankungen. Ausgehend davon werden die Wirkungsmechanismen, die Anwendung, der Metabolismus, die Pharmakokinetik, unerwünschte Wirkungen, Wechselwirkungen, Toxikologie, Kontraindikationen und Dosierung relevanter Medikamente dargestellt. Allgemeine Prinzipien klinischer Pharmakologie und Pharmakotherapie werden behandelt.				
Skript	Für jede Vorlesung wird ein Skript abgegeben, das eine Zusammenfassung mit den wichtigsten Stichpunkten beinhaltet.				
Literatur	Die Skripte enthalten die Hauptpunkte der Vorlesung und definieren prüfungsrelevante Kenntnisse. Sie ersetzen die Vorlesung nicht! Empfohlene Bücher: Heinz Lüllmann, Klaus Mohr, Lutz Hein. Taschenatlas der Pharmakologie. 6. Auflage - 394 Seiten 2008; Thieme Verlag; ISBN-10: 3137077060; ISBN-13: 9783137077060 oder Heinz Lüllmann, Klaus Mohr, Lutz Hein Pharmakologie und Toxikologie. Arzneimittelwirkungen verstehen - Medikamente gezielt einsetzen 16. Auflage - 594 Seiten 2006; Thieme Verlag; ISBN-10: 3133685163; ISBN-13: 9783133685160 Zur Vertiefung pharmakologischer Kenntnisse: Klaus Aktories, Ulrich Förstermann, Franz Hofmann, Wolfgang Forth. Allgemeine und spezielle Pharmakologie und Toxikologie. 9. völlig überarbeitete Auflage - 1189 Seiten 2006; Urban und Fischer bei Elsevier; ISBN-10: 3437444905; ISBN-13: 978-3437444906 Das internationale Standardwerk der Pharmakologie: Goodman & Gilman`s The Pharmacological Basis of Therapeutics Brunton Laurence, Lazo John, Parker Keith. 11th edition - 1984 Seiten 2005; McGraw-Hill Professional; ISBN: 0071422803				
Voraussetzungen / Besonderes	Voraussetzungen: Abschluss Grundstudium				

535-0810-00L	Gentechnologie	W	2 KP	2G	D. Neri
Kurzbeschreibung	The aim of the lecture course is to provide a solid overview of the science and issues in gene technology and genome science. Topics: Antibody phage technology, protein modification technology, genome projects, genome sequencing, transcriptomics, proteomics and SNP technology. The course is suited for advanced undergraduate and early graduate students in pharmaceutical sciences or related fields.				
Lernziel	The course will provide a solid overview of the science and issues in gene technology and genome science.				
Inhalt	1. Antibody phage technology The antibody molecule V genes, CDRs, basics of antibody engineering Principles of phage display Phagemid and phage vectors Antibody libraries Phage display selection methodologies Other phage libraries (peptides, globular proteins, enzymes) Alternative screening/selection methodologies DNA-encoded chemical libraries 2. Proteins: chemical modification and detection of biomolecular interactions Homo- and hetero-dimerization of proteins Chemical modifications of proteins Radioactive labeling of proteins Kinetic association and dissociation constants Affinity constant: definition and its experimental measurement 3. Genomics: Applications in Human Biology (whole book)				
Skript	Skript "Antibody and Protein Engineering" by Prof. Dario Neri				
Literatur	Sandy B. Primrose and Richard M. Twyman Genomics: Applications in Human Biology Blackwell Publishing				

535-0830-00L	Pharmazeutische Immunologie	W	2 KP	2G	D. Neri, C. Halin Winter
Kurzbeschreibung	Get Students familiar with basic Immunological concepts of pharmaceutical relevance.				

Lernziel	Get Students familiar with basic Immunological concepts of pharmaceutical relevance.
Inhalt	Chapters 1 - 10 of the Janaway et al. "Immunobiology VII" book (Garland).
Literatur	Immunobiology: The Immune System in Health & Disease Seventh Edition Charles A. Janeway, Paul Travers, Mark Walport, Mark Shlomchik © 2007
	Paperback [www.garlandscience.com]

551-0305-00L	Neurobiology	W	6 KP	4V	M. E. Schwab, E. Stoeckli, A. Hajnal, M. Hengartner, S. C. Neuhaus, O. L. D. Raineteau, L. Sommer, P. Sonderegger, M. Thallmair-Honold, H. Van Hedel, D. R. Zimmermann
Kurzbeschreibung	Entwicklung des Nervensystems (NS), adultes NS; Plastizität & Regeneration. Sensorische Systeme, Kognitive Funktionen, Lernen & Gedächtnis; Molek. & zell. Mechanismen, Tiermodelle, Krankheiten des NS.				
Lernziel	Einblick verschaffen in die normale Entwicklung, die Plastizität und die Regeneration des Nervensystems auf Grund molekularer, zellulärer und biochemischer Ansätze.				
Inhalt	Entwicklung: Frühentwicklung des Nervensystems, zelluläre Stufe, Nervenfaserverwachsung, Bildung neuronaler Schaltkreise; Biologie des erwachsenen Nervensystems; Strukturelle Plastizität des adulten Nervensystems, Regeneration und Reparatur: Netzwerke und Nervenfasern, Regeneration, Pathologischer Zell-Verlust.				
Skript	Kann vom OLAT runtergeladen werden: https://www.olat.uzh.ch/olat/dmz/ unter BIO343 und BIO344				
Literatur	Diese Vorlesung setzt das Lesen von Buchkapiteln, Handouts und Originalliteratur voraus. Weitere Informationen dazu werden in den verschiedenen Vorlesungsstunden abgegeben.				
551-0307-00L	Macromolecular Structure and Biophysics	W	6 KP	4V	R. Glockshuber, T. J. Richmond, F. Allain, N. Ban, K. Locher, E. Weber-Ban
Kurzbeschreibung	Teil 1: Biophysik der Proteinfaltung, Membranproteine und Biophysik von Membranen, enzymatischen Katalyse, katalytische RNA und RNAi, aktuelle Themen in Proteinbiophysik und Strukturbiologie.				
	Teil 2: Die Vorlesung behandelt: DNA und RNA-Strukturen; Protein/DNA- und Protein/RNA Komplexe und thermodynamische und kinetische Aspekte ihrer Interaktionen.				
Lernziel	Teil 1: Verständnis von Struktur/Funktionsbeziehungen in Proteinen, Proteinfaltung, Vertiefung der Kenntnisse in Biophysik, in physikalischen Messmethoden und modernen Methoden der Proteinreinigung und Protein-Mikroanalytik.				
	Teil 2: Erklärt werden die Grundlagen von Protein-, DNA- und RNA- Strukturen und ihre Komplexe, mit besonderem Schwerpunkt auf Funktionalität und energetische Aspekte.				
Skript	Teil 1: Skripte zu einzelnen Themen der Vorlesung sind unter http://www.mol.biol.ethz.ch/teaching abgelegt.				
	Teil 2: Bei Beginn jeder Vorlesung wird ein Skript mit Diagrammen und einer Literaturliste verteilt.				
Literatur	Teil 1: Grundlagen: - Creighton, T.E., Proteins, Freeman, (1993). - Fersht, A., Enzyme, Structure and Mechanism in Protein Science (1999), Freeman. - Berg, Tymoczko, Stryer: Biochemistry (5th edition), Freeman (2001). Aktuelle Themen: Literatur wird jeweils in der Vorlesung angegeben				
	Teil 2: Die Vorlesungen beziehen sich immer auf die aktuelle Literatur. Empfehlungen für Bücher: Branden, C., and J. Tooze, Introduction to Protein Structure, 2nd ed. (1995). Garland, New York.				
Voraussetzungen / Besonderes	Bachelor-Prüfung: Die Bachelor-Prüfung zu den Teilen 1 und 2 erfolgt gemeinsam in schriftlicher Form (2-stündige Prüfung)				
	Teil 2: Ein Stereo-Betrachter für das Studium von Stereodiagrammen in Publikationen ist von Nutzen.				
	Eine Vorlesung über die Strukturermittlung von biologischen Makromolekülen wird im Frühlingsemester abgehalten.				
551-0309-00L	Concepts in Modern Genetics	W	6 KP	4V	Y. Barral, D. Bopp, A. Hajnal, F. Thoma
Kurzbeschreibung	Concepts of modern genetics and genomics, including principles of classical genetics; yeast genetics; gene mapping; forward and reverse genetics; structure and function of eukaryotic chromosomes; molecular mechanisms and regulation of transcription, replication, DNA-repair and recombination; analysis of developmental processes; epigenetics and RNA interference.				
Lernziel	This course focuses on the concepts of classical and modern genetics and genomics.				
Inhalt	The topics include principles of classical genetics; yeast genetics; gene mapping; forward and reverse genetics; structure and function of eukaryotic chromosomes; molecular mechanisms and regulation of transcription, replication, DNA-repair and recombination; analysis of developmental processes; epigenetics and RNA interference.				
Skript	Scripts and additional material will be provided during the semester.				
Voraussetzungen / Besonderes	This course is a co-production of the University of Zurich and ETH Zurich, and will be taught in English. The course takes place on Monday afternoon at ETH Hoenggerberg, and on Tuesday morning at UniZH Irchel.				
551-0317-00L	Immunologie I	W	3 KP	2V	A. Oxenius, M. Kopf
Kurzbeschreibung	Einführung in strukturelle und funktionelle Eigenschaften des Immunsystems. Grundlegendes Verständnis der Mechanismen und der Regulation einer Immunantwort.				
Lernziel	Einführung in strukturelle und funktionelle Eigenschaften des Immunsystems. Grundlegendes Verständnis der Mechanismen und der Regulation einer Immunantwort.				

Inhalt	<ul style="list-style-type: none"> - Einleitung und historischer Hintergrund - Angeborene und adaptive Immunantwort, Zellen und Organe des Immunsystems - B Zellen und Antikörper - Generation von Diversität - Antigen-Präsentation und Histoinkompatibilitätsantigene (MHC) - Thymus und T Zelleselektion - Autoimmunität - Zytotoxische T Zellen und NK Zellen - Th1 und Th2 Zellen, regulatorische T Zellen - Allergien - Hypersensibilitäten - Impfungen und immun-therapeutische Interventionen
Skript	Die Vorlesungsunterlagen werden einerseits verteilt und die Studenten haben elektronischen Zugriff auf die Vorlesungsunterlagen. Link: http://team.biol.ethz.ch/e-learn/551-0317-00L/default.aspx Username: D"NETZ Username" Password: NETHZ (ETH-Email) Password
Literatur	- Kuby, Immunology, 6th edition, Freeman + Co., New York, 2006
Voraussetzungen / Besonderes	Immunology I (WS) und Immunology II (SS) werden in einer Sessionsprüfung im Anschluss an Immunology II als eine Lerneinheit geprüft.

551-0319-00L	Cellular Biochemistry (Part I)	W	3 KP	2V	U. Kutay, C. M. Azzalin, A. Helenius, M. Peter
Kurzbeschreibung	Concepts and molecular mechanisms underlying the biochemistry of the cell, providing advanced insights into structure, function and regulation of individual cell components. Particular emphasis will be put on the spatial and temporal integration of different molecules and signaling pathways into global cellular processes such as intracellular transport, cell division & growth, and cell migration.				
Lernziel	The full-year course (551-0319-00 & 551-0320-00) focuses on the molecular mechanisms and concepts underlying the biochemistry of cellular physiology, investigating how these processes are integrated to carry out highly coordinated cellular functions. The molecular characterisation of complex cellular functions requires a combination of approaches such as biochemistry, but also cell biology and genetics. This course is therefore the occasion to discuss these techniques and their integration in modern cellular biochemistry. The students will be able to describe the structural and functional details of individual cell components, and the spatial and temporal regulation of their interactions. In particular, they will learn to explain the integration of different molecules and signaling pathways into complex and highly dynamic cellular processes such as intracellular transport, cytoskeletal rearrangements, cell motility, cell division and cell growth. In addition, they will be able to illustrate the relevance of particular signaling pathways for cellular pathologies such as cancer.				
Inhalt	Structural and functional details of individual cell components, regulation of their interactions, and various aspects of the regulation and compartmentalisation of biochemical processes. Topics include: biophysical and electrical properties of membranes; viral membranes; structural and functional insights into intracellular transport and targeting; vesicular trafficking and phagocytosis; post-transcriptional regulation of gene expression.				
Skript	Scripts and additional material will be provided during the semester.				
Literatur	Recommended supplementary literature (review articles and selected primary literature) will be provided during the course.				
Voraussetzungen / Besonderes	To attend this course the students must have a solid basic knowledge in chemistry, biochemistry and general biology. The course will be taught in English.				
557-1581-00L	Krebs: Grundlagen, Ursachen und Mechanismen	W	2 KP	2G	H. Nägeli, U. Camenisch
Kurzbeschreibung	Allgemeine Aspekte und Ursache von Krebs. Epidemiologische Grundlagen. Bedeutung von Ernährung, Bewegung, Infektionen und Umwelt. Genetische Prädispositionen. Molekulare Vorgänge bei der Entstehung von Krebszellen. Konzept der Onkogene und Tumorsuppressorgene. Interaktionen von Chemikalien mit DNA. Testsysteme zur Erkennung mutagener Chemikalien. Alte und neue Therapiestrategien.				
Lernziel	Die Studierenden sind befähigt, ausgewählte chemische, biologische und molekulare Prozesse zu beschreiben, die in Zellen bei der spontanen als auch physikalisch oder chemisch induzierten Tumorgenese ablaufen. Sie können einige typische krebsauslösende Agentien aufzählen und deren Wirkmechanismen erklären. Sie kennen die wichtigsten Risikofaktoren für Krebserkrankungen. Sie haben einen Einblick in die Arbeitsweise von Toxikologen und können Karzinogenese und Mutagenese-Testsysteme erklären.				
Inhalt	**Allgemeine Aspekte der Kanzerogenese** Grundlagen von Krebs: Historische Aspekte, Krebs als Todesursache, Krebsformen und deren Häufigkeiten, Mortalität und Inzidenz, Umweltfaktoren, Krebsstatistiken, Charakteristika von Krebszellen **Mechanismen der Kanzerogenese** Prinzipien der experimentellen Krebsforschung, Tumorinitiatoren und promotoren, reaktive Metaboliten, DNA-Schäden, Genotoxizität, Mutagenität, Nachweissysteme für Mutationen, Aktivierungssystem **Antikanzerogenese** DNA Reparatur, Zellzyklusregulation und Checkpoints, Apoptose, Rolle des Immunsystems **Onkogene** Entdeckung des ras-Onkogens, Funktion von ras, ras-Mutationen, virale und zelluläre Onkogene, Funktion und Lokalisation von Onkogenprodukten **Tumorsuppressorgene** Wirkung von Tumorsuppressorgenen, Retinoblastom, Adenomatöse Polyposis des Colons, p53, Schritte der Tumorsuppressorgen-Inaktivierung, Mehrstufenkonzept der Tumorgenese **Weitere Merkmale von Krebszellen** Telomerase, Angiogenese, Metastasierung, Invasivität, sichtbare karyotypische Veränderungen in Blutkrebszellen, Philadelphia-Chromosom **Genetische Prädisposition, Tiermodelle und molekulare Diagnostik** Syndrome mit genetischer Instabilität (Xeroderma pigmentosum, HNPCC, Li-Fraumeni, Ataxia telangectasia, Brustkrebs) **Alte und neue Strategien zur Therapie von Krebserkrankungen** Radiotherapie, Chemotherapie, Kinaseinhibitoren, Rezeptorantikörper, Angiogenesehemmer				
Skript	Handouts mit Reproduktionen aller verwendeten Folien werden abgegeben.				
Literatur	- Steward, Bernard W. and Kleihues, Paul: World Cancer Report. 2003. 251 S.; ISBN 92 832 0411 5, IARC Press, Lyon, France; SFr. 28.- - Weinberg, Robert: The biology of Cancer. 2007. 796 S.; ISBN 0 8153 4076 1, Taylor & Francis, New York, USA				
Voraussetzungen / Besonderes	Weitere Hinweise während der Vorlesung. Die Vorlesung erfordert eine aktive Teilnahme der Studierenden. Alle Studierenden beteiligen sich an Einzel- oder Kleingruppenarbeiten, in denen ausgewählte Themen der Vorlesung vertieft werden. Für die selbständigen Arbeiten steht den Studierenden eine angemessene Zeit während der Lehrveranstaltung zur Verfügung.				
551-1295-00L	Introduction to Bioinformatics: Concepts and Applications	W	6 KP	4G	W. Gruissem, K. Bärenfaller, A. Cafilisch, G. Capitani, J. Fütterer, M. G. Grüter, L. Hennig, A. Wagner

Kurzbeschreibung	Speicherung, Verarbeitung und Analyse grosser Datenmengen sind in vielen Forschungsbereichen der modernen Biologie essentiell geworden. Die Vorlesung gibt eine grundlegende Einführung in Anwendungsbereiche von Bioinformatik in der Biologie und stellt einige leicht zugängliche Programme und Datenbanken für den Anwender in Theorie und Praxis vor.				
Lernziel	Introduction to Bioinformatics I: Concepts and Applications (formerly Bioinformatics I) will provide students with the theoretical background of approaches to store and retrieve information from large databases. Concepts will be developed how DNA sequence information can be used to understand phylogenetic relationships, how RNA sequence relates to structure, and how protein sequence information can be used for genome annotation and to predict protein folding and structure. Students will be introduced to quantitative methods for measuring gene expression and how this information can be used to model gene networks. Methods will be discussed to construct protein interaction maps and how this information can be used to simulate dynamic molecular networks.				
	In addition to the theoretical background, the students will develop hands-on experiences with the bioinformatics methods through guided exercises. The course provides students from different backgrounds with basic training in bioinformatics approaches that have impact on biological, chemical and physics experimentation. Bioinformatics approaches draw significant expertise from mathematics, statistics and computational science.				
	Although "Introduction to Bioinformatics I" will focus on theory and praxis of bioinformatics approaches, the course provides an important foundation for the course "Introduction to Bioinformatics II: Fundamentals of computer science, modeling and algorithms" that will be offered in the following semester.				
Inhalt	Bioinformatics I will cover the following topics: From genes to databases and information BLAST searches Prediction of gene function and regulation RNA structure prediction Gene expression analysis using microarrays Protein sequence and structure databases WWW for bioinformatics Protein sequence comparisons Proteomics and de novo protein sequencing Protein structure prediction Cellular and protein interaction networks Molecular dynamics simulation				
701-0245-00L	Einführung in die Populations- und Evolutionsbiologie W	2 KP	2V	P. Schmid-Hempel, K. Kopp	
Kurzbeschreibung	Einführung und Vertiefung in die Populations- und Evolutionsbiologie. Durch diese Ansätze können wir grundlegende Fragen über die Funktionsweise von Organismen verstehen: Warum gibt es so viele Organismen, und warum sind sie so gut (oder schlecht) an ihre Umwelt angepasst? Um diese Fragen beantworten zu können, müssen wir genetische Variationen, Selektion und den Zufallsmechanismus verstehen.				
Lernziel	Einführung und Vertiefung in die Populations- und Evolutionsbiologie. Durch diese Ansätze können wir grundlegende Fragen über die Funktionsweise von Organismen verstehen: Warum gibt es so viele Organismen, und warum sind sie so gut (oder schlecht) an ihre Umwelt angepasst? Um diese Fragen beantworten zu können, müssen wir genetische Variationen, Selektion und den Zufallsmechanismus verstehen. Ebenso braucht es ein Verständnis populationsbiologischer Parameter. Diese Kenntnisse sind auch nötig für die Beantwortung angewandter Fragen.				
Inhalt	Populationsdynamik (Räuber Beute). Metapopulationen (Oekologie und Genetik). Frequenz-abhängige Selektion (Polymorphismus, Sex, Spieltheorie). Life history und Nahrungssuche (Optimierungsaufgaben). Makroevolution (Artbildung, Muster). Evolutive Transitionen. Inklusive Fitness und Evolution von Sozialverhalten (kin selection). Interessen-Konflikte (Sexuelle Selektion, Wirt-Parasit-Interaktionen). Anwendungen (Darwin'sche Medizin, etc.)				
Skript	Skript, Part A, auf webpage verfügbar: /www.eco.ethz.ch/education/lectures/701-0245-00				
Literatur	Freeman, Scott (2007) "Evolutionary Analysis " 4th edition. Prentice Hall, New Jersey. ISBN 0-13-239789-7				
Voraussetzungen / Besonderes	Prüfungsstoff ist die Vorlesung und das Skript.				
701-0297-00L	Angewandte Ökotoxikologie	W	2 KP	2V	K. Fent
Kurzbeschreibung	Die Grundlagen der Ökotoxikologie und ihre Anwendung auf Umweltprobleme stehen im Zentrum. Grundlegende Konzepte der Wirkung von Chemikalien von der molekularen bis zur Ökosystem-Ebene werden ebenso betrachtet, wie ihre Anwendung in aktuellen Fallbeispielen. Dabei werden toxikologisch relevante Effekte besprochen, insbesondere die Wirkungen hormonaktiver Stoffe.				
Lernziel	In dieser Vorlesung werden Grundlagen der Ökotoxikologie betrachtet und diese für die Betrachtung praktischer Umweltprobleme angewendet. Dabei geht es um das Verständnis grundlegender Konzepte der Wirkung von Chemikalien auf Ökosysteme und deren Anwendung auf die Beurteilung von Schadstoffen und ihren ökotoxikologischen Wirkungen. Neben der Risikoanalyse von Schadstoffen und belasteten Standorten werden schweremässig die ökotoxikologischen Auswirkungen betrachtet. Im Weiteren werden Kenntnisse über die ökotoxikologische Fallbeispiele von Schadstoffen und Untersuchungsmethoden erläutert. Dabei werden besonders auch hormonaktive Stoffe und ihre Auswirkungen betrachtet.				
Inhalt	Einige Grundlagen der Ökotoxikologie. Grundlegende Konzepte: Bioverfügbarkeit; Schicksal von Umweltchemikalien in Organismen; Toxikologische Wirkungen auf molekularer, zellulärer Individual-, Populations- und Ökosystem-Ebene. Wirkungsmechanismen bei Pflanzen und Tieren. Methoden der Ökotoxikologie in der Praxis bei einzelnen Organismen und Modell-Ökosystemen. Aquatische und terrestrische Ökotoxikologie: Konzepte und Praxis. Umweltrisikobewertung von Chemikalien und kontaminierten Standorten aufgrund ökotoxikologischer Betrachtungen. Bioakkumulation von Chemikalien. Fallstudien zu kritischen Umweltchemikalien und kontaminierten Umweltsystemen. Hormonaktive Stoffe und ihre Auswirkungen.				
Skript	Hochschullehrbuch von K. Fent "Ökotoxikologie. Umweltchemie-Toxikologie-Ökologie" (Georg Thieme Verlag, Stuttgart, 2007).				
Literatur	Fent K. Ökotoxikologie. Georg Thieme Verlag, Stuttgart, 2007. Bätscher R, Studer C. Fent K. Stoffe mit endokriner Wirkung in der Umwelt. Buwal Schriftenreihe No. 308. Bern, 1999.				
752-4005-00L	Lebensmittel-Mikrobiologie I	W	3 KP	2V	M. Loessner
Kurzbeschreibung	Diese Vorlesung ist der erste Teil eines Jahreskurses. Vermittelt wird ein vertiefter Ueberblick in die Grundlagen und praktischen Aspekte der Lebensmittel-Mikrobiologie, mikrobiologische Kenntnisse ueber die vielfältigen Bakterien, Hefen und Schimmel in Lebensmitteln, das Vorkommen und die Kontrolle von Krankheitserregern und Verderbniserregern.				
Lernziel	Die Vorlesung bietet einen vertieften Ueberblick in die Grundlagen und praktischen Aspekte der Lebensmittel-Mikrobiologie. Vermittelt werden mikrobiologische Kenntnisse ueber die vielfältigen Bakterien, Hefen, Schimmel und Protozoen in Lebensmitteln, das Vorkommen und die Kontrolle von Krankheitserregern und Verderbniserregern. Besonderer Schwerpunkt dieses ersten Vorlesungsteils liegt auf den Organismen selber, und den Faktoren welche verderb und Krankheiten bedingen.				

Inhalt	<ol style="list-style-type: none"> 1. Kurze Geschichte der Lebensmittelmikrobiologie <ol style="list-style-type: none"> 1.1. Geschichte der Mikroorganismen in Lebensmitteln 1.2. Verderb von Lebensmitteln 1.3. Lebensmittelvergiftungen 1.4. Lebensmittelkonservierung 1.5. VIP's der Lebensmittelmikrobiologie 2. Übersicht über Mikroorganismen in Lebensmitteln <ol style="list-style-type: none"> 2.1 Herkunft der Mikroorganismen in LM 2.2. Bakterien 2.3. Schimmel 2.4. Hefen 3. Mikrobieller Verderb von Lebensmitteln <ol style="list-style-type: none"> 3.1. Intrinsische & extrinsische Parameter 3.2. Fleisch und Fleischprodukte, Fisch, Eier 3.3. Milch und Milchprodukte 3.4. Pflanzliche Produkte (Obst, Gemüse, Getreide) 3.5. Verschiedenes (Backwaren, Süßwaren, Nüsse, Gewürze, Fertigprodukte) 3.6. Getränke und Konserven 4. Krankheitserreger in Lebensmitteln <ol style="list-style-type: none"> 4.1. Bedeutung und Transmissionsrouten (MO > LM > Mensch) 4.2. Staphylococcus aureus 4.3. Gram-positive Sporenbildner (Bacillus & Clostridium) 4.4. Listeria monocytogenes 4.5. Salmonella, Shigella, Escherichia coli 4.6. Vibrio, Yersinia, Campylobacter 4.7. Brucella, Mycobacterium, Aeromonas, Plesiomonas 4.8. Tierische Parasiten und Einzeller 4.9. Viren und Bakteriophagen 4.10. Prionen 4.11. Mykotoxine 4.12. Biogene Amine 4.13. Verschiedenes (Antibiotikaresistente Bakterien, Biofilme)
Skript	Elektronische Kopien der Praesentationsfolien werden an die Studenten abgegeben.
Literatur	Hinweise in der ersten Vorlesungsstunde.

►► Wahlfächer

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
151-0987-00L	Einführung in die Biomedizinische Technik I	W	4 KP	2V+1U	R. Müller, R. Riener, J. G. Snedeker
Kurzbeschreibung	Bedeutung und Aufgabe der Biomedizinischen Technik in der medizinischen Forschung und Praxis. Übersicht über das Gebiet und Schwerpunkte, Beispiele.				
Lernziel	Bedeutung und Aufgabe der Biomedizinischen Technik in der medizinischen Forschung und Praxis. Übersicht über das Gebiet und Schwerpunkte, Beispiele.				
Inhalt	Beispielhafte Darstellung verschiedener Methoden und Verfahren der Biomedizinischen Technik: Bildgebende Verfahren (Röntgen, Computertomographie, Magnetresonanz-Bildgebung und -Spektroskopie, Verfahren auf der Basis von Ultraschall, Positron-Emissions-Tomographie), neurosensorische und elektrophysiologische Messverfahren und Hilfen, Rehabilitation, Lunge und Beatmung, Implantate, medizinische Mikro- und Nanotechnik, Biosensorik, Tissue Engineering. Medizintechnische Industrie, volkswirtschaftliche Bedeutung der BMT.				
351-0301-00L	Human Resource Management: Work Process Design	W	3 KP	2G	G. Grote
Kurzbeschreibung	Design of work processes and individual jobs strongly affect individual and company performance and therefore are crucial for effective human resource management. Meaning of work, management of uncertainty, and organizational change are also discussed. Methods are introduced and applied in business settings supporting job and work system design.				
Lernziel	<ul style="list-style-type: none"> - Linking human resource management to strategic management - Understanding work process and job design as core functions of HRM - Embedding work process design in organizational management of uncertainty - Understanding effects of assumptions about human nature in work design - Knowing effects of work design on competence development and motivation - Knowing and applying methods for analysing and designing work - Knowing models of collaborative planning within and between organizations - Understanding work process design as embedded in organizational change - Integrating "fit task to human" and "fit human to task" 				
351-0727-00L	Systemergonomie / Mensch-Maschine-Systeme	W	3 KP	3G	J. Held
Kurzbeschreibung	Technik sollte den Menschen mit seinen Fähigkeiten und Zielen optimal unterstützen. Doch die Praxis zeigt: Häufig entstehen im Gebrauch von Maschinen oder Software Schwierigkeiten, Fehler und Unfälle. Studierende sollten lernen, wie man solche Systeme menschen- und aufgabengerecht, also ergonomisch gestaltet. Dazu werden Ihnen Methoden, Projekte (z.B. Medizin, Luftfahrt) und Übungen angeboten.				
Lernziel	Sie kennen Analysetechniken und ergonomische Gestaltungsprinzipien und können diese in der Neuentwicklung und Optimierung von unterschiedlichen Mensch-Maschine-Systemen anwenden.				
Inhalt	Begriff der Ergonomie, Arbeitssystem, Anthropometrie, Modelle menschlicher Informationsverarbeitung, Gestaltungsprinzipien, Software-Ergonomie, Umgebungsfaktoren (Licht, Lärm, Klima, Schadstoffe), Probleme der Automation, Systemanalyse, Tätigkeits- und Arbeitsablaufanalysen, Projektablauf, Partizipation der Systembenutzer.				
Skript	Den regelmäßig teilnehmenden Studierenden wird ein Skript (39 Seiten mit Abbildungen) abgegeben. Weitere Unterlagen (z.B. Übungsaufgaben) ergänzen dies.				
Literatur	Skript ist ausreichend, enthält Verweise auf weiterführende Literatur.				
Voraussetzungen / Besonderes	Diese Vorlesung bedeutet Unterricht mit Übungen und einer Betriebsexkursion. Der Besuch von Einführungsvorlesungen über Ergonomie, Arbeitsphysiologie, und Arbeitspsychologie wird empfohlen.				
351-0745-00L	Human Vision in Product Development and Innovation	W	2 KP	2V	M. Menozzi Jäckli, R. Boutellier, P. Sury, G. Székely
Kurzbeschreibung	This course covers following topics: basics of human visual functions, experimental techniques used to study human visual functions, design and innovation of visual products. A brief introduction in machine vision enables to compare processing of visual information in machines and in humans.				
Lernziel	The goal of the course is to empower the student in designing visual products of any kind enabling an efficient and qualitatively high standing interaction between human and the environment, considering costs and benefits as well.				

Inhalt	Among topics covered are: 1. Physiological and physical optics: optic imaging, physiology of the eye, dioptric system, photometry, retina, brain, binocular vision, perception of depth, accommodation, 2. Visual perception and cognition: Information theory, complexity, memory, attention, reading, displays, 3. Experimental techniques: psychophysics, questionnaires, eye movements, experimental design and planning, 4. Product development and innovation: practical consequences, ergonomics and human factors, 5. Machine vision: overview				
Skript	Lecture notes, slides and various texts				
Literatur	Salvendy G. (ed.), Handbook of Human Factors				
529-0731-00L	Nucleic Acids and Carbohydrates	W	6 KP	3G	D. Hilvert, R. Gilmour, P. A. Kast, N. Luedtke
Kurzbeschreibung	Struktur, Funktion und Chemie von Nukleinsäuren und Kohlenhydraten. DNA/RNA Struktur und Synthese; Rekombinante DNA Technologie und PCR; DNA Arrays und Genomics; Antisense Ansatz und RNAi; Polymerasen und Transkriptionsfaktoren; Catalytische RNA; DNA Schädigung und Reparatur; Kohlenhydratstruktur und Synthese; Kohlenhydratarrays; Cell Surface Engineering; Kohlenhydratimpfstoffe				
Lernziel	Struktur, Funktion und Chemie von Nukleinsäuren und Kohlenhydraten. DNA/RNA Struktur und Synthese; Rekombinante DNA Technologie und PCR; DNA Arrays und Genomics; Antisense Ansatz und RNAi; Polymerasen und Transkriptionsfaktoren; Catalytische RNA; DNA Schädigung und Reparatur; Kohlenhydratstruktur und Synthese; Kohlenhydratarrays; Cell Surface Engineering; Kohlenhydratimpfstoffe				
Inhalt	Struktur, Funktion und Chemie von Nukleinsäuren und Kohlenhydraten. DNA/RNA Struktur und Synthese; Rekombinante DNA Technologie und PCR; DNA Arrays und Genomics; Antisense Ansatz und RNAi; Polymerasen und Transkriptionsfaktoren; Catalytische RNA; DNA Schädigung und Reparatur; Kohlenhydratstruktur und Synthese; Kohlenhydratarrays; Cell Surface Engineering; Kohlenhydratimpfstoffe				
Skript	kein Skript				
Literatur	Hauptsächlich basierend auf neuester Originalliteratur, eine detaillierte Liste wird in der 1. Vorlesung ausgeteilt				
529-1023-00L	Physikalische Chemie I (für Biol./Pharm.Wiss.)	W	3 KP	2V+1U	P. H. Hünenberger
Kurzbeschreibung	Hauptsätze der Thermodynamik: Empirische Temperatur, innere Energie, Entropie. Standardzustände: Ideales Gas, ideale Lösungen und Mischungen, Aktivität, thermodynamische Standardgrößen. Reaktionsthermodynamik: Das chemische Potential, Reaktionsgrößen, Gleichgewichtsbedingungen und deren Druck- und Temperaturabhängigkeit, biochemische Reaktionen, Grenzflächeneffekte, kolligative Eigenschaften.				
Lernziel	Verständnis der grundlegenden thermodynamischen Eigenschaften chemischer und biologischer Systeme.				
Inhalt	Hauptsätze der Thermodynamik: Empirische Temperatur, innere Energie, Entropie, irreversible Prozesse und thermisches Gleichgewicht. Modelle und Standardzustände: Ideales Gas, ideale Lösungen und Mischungen, Aktivität, Tabellierung thermodynamischer Standardgrößen. Reaktionsthermodynamik: Das chemische Potential, Reaktionsgrößen und Gleichgewichtsbedingungen, Gleichgewichtskonstante und deren Druck- und Temperaturabhängigkeit, gekoppelte biochemische Reaktionen, Grenzflächeneffekte.				
Skript	in Bearbeitung, wird am Anfang der ersten Vorlesung verteilt				
Literatur	z.B. 1) Atkins, P.W., 1999, Physical Chemistry, Oxford University Press, 6th ed., 1999. 2) Moore, W.J., 1990: Grundlagen der physikalischen Chemie, W. de Gruyter, Berlin. 3) Adam, G., Läger, P., Stark, G., 1988: Physikalische Chemie und Biophysik, 2. Aufl., Springer Verlag, Berlin.				
Voraussetzungen / Besonderes	Voraussetzungen: Mathematik I-II, Funktionen von mehreren Variablen, partielle Ableitungen.				
529-1041-00L	Analytische Chemie (für Biol./Pharm.Wiss.)	W	2 KP	2G	M. Badertscher, T. Schmid
Kurzbeschreibung	Grundlagen der wichtigsten Trennmethoden und der Interpretation von Molekülspektren.				
Lernziel	Kenntnis der notwendigen Grundlagen und der Anwendungsmöglichkeiten für den Einsatz von relevanten spektroskopischen und Trennmethoden in der analytisch-chemischen Praxis.				
Inhalt	Anwendungsorientierte Grundlagen der organischen Instrumentalanalytik und des empirischen Einsatzes von Methoden der Strukturaufklärung (Massenspektrometrie, NMR-, IR-, UV/VIS-Spektroskopie). Grundlagen und Anwendung chromatographischer und elektroforetischer Trennverfahren. Praxisnahe Anwendung und Vertiefung des Grundwissens anhand von Übungen.				
Skript	Ein umfangreiches Skript wird in der Vorlesung abgegeben. Eine Kurzfassung des Teils "Spektroskopie" definiert die für die Prüfung dieses Teils relevanten Themen.				
Literatur	- M. Hesse, H. Meier, B. Zeeh, Spektroskopische Methoden in der organischen Chemie, 5. überarbeitete Auflage, Thieme, Stuttgart, 1995 - Williams D.H., Fleming I., Spektroskopische Methoden zur Strukturaufklärung, Georg Thieme Verlag Stuttgart 1975; - Pretsch E., Bühlmann P., Affolter, C. Structure Determination of Organic Compounds, 4th revised and enlarged english edition, Springer-Verlag, Berlin 2000; - Pretsch E., Bühlmann P., Affolter C., Badertscher M., Spektroskopische Daten zur Strukturaufklärung organischer Verbindungen, vierte Auflage, Springer-Verlag, Berlin 2001; - Silverstein R.M., Bassler G.C., Morrill T.C., Spectrometric Identification of Organic Compounds, 5th Edition, John Wiley & Sons, 1991; - D.A. Skoog, J.J. Leary, Instrumentelle Analytik, Grundlagen, Geräte, Anwendungen, Springer, Berlin, 1996; - K. Cammann, Instrumentelle Analytische Chemie, Verfahren, Anwendungen, Qualitätssicherung, Spektrum Akademischer Verlag, Heidelberg, 2001; - R. Kellner, J.-M. Mermet, M. Otto, H.M. Widmer, Analytical Chemistry, Wiley-VCH Verlag, Weinheim, 1998; - K. Robards, P.R.Haddad, P.E. Jackson, Principles and practice of modern chromatographic methods, Academic Press, London, 1994;				
Voraussetzungen / Besonderes	Voraussetzungen: - 529-1001-01 V "Allgemeine Chemie I (für Biol./Pharm.Wiss.)" - 529-1001-00 P "Allgemeine Chemie I (für Biol./Pharm.Wiss.)" - 529-1011-00 G "Organische Chemie I (für Biol./Pharm.Wiss.)"				
535-0020-00L	Arzneimittel und Umwelt	W	1 KP	1V	Noch nicht bekannt
Lernziel	Die KursteilnehmerInnen sollen ökologische Kreisläufe, z.B. Arzneimittel-Wasser/Luft-Tier-Mensch verstehen. Die zur Zeit bekannten Schädigungspotentiale/Arzneimittelgruppen sollen so bekannt sein, dass die pharmazeutische Fachkompetenz in der Beratung von Patienten, MitarbeiterInnen und Betrieben des Gesundheitswesens angewendet werden kann. Ebenso sollen die KursteilnehmerInnen befähigt sein, sicher mit speziellen Arzneimitteln (Zytostatika, Hormone, Desinfektionsmittel etc.) in Rezeptur, Herstellung, Entsorgung umgehen zu können.				
Inhalt	Bei der Entwicklung, Herstellung und Anwendung von Arzneimitteln entstehen Abfallprodukte. Diese gelangen in die Umwelt und können dort schädliche Effekte bewirken. Spezifische Arzneimittelgruppen (z.B. Zytostatika, Antibiotika) können auch nach Metabolisierung im Menschen via Urin Faeces die Umwelt langfristig belasten. Die wichtigsten Fragestellungen lauten: Wie können Mensch, Tier, Umwelt vor diesen schädlichen Auswirkungen geschützt werden? Strategien zu deren Vermeidung und zur fachgerechten Entsorgung werden dargestellt. In Gruppenarbeiten werden Schwerpunktthemen wie Umgang mit Zytostatika, Antibiotika, Hormone etc. erarbeitet. Es kann eine Entsorgungsanlage inkl. Abfallverbrennungsofen oder das Zytostatikahandling in einer Spitalapotheke besichtigt werden. (Auf Wunsch der KursteilnehmerInnen; ausserhalb der Vorlesungszeit.)				

Literatur	Es werden schwerpunktbezogene Unterlagen abgegeben; in Gruppenarbeiten / Case Studies sind auch eigene Literaturrecherchen durchzuführen.				
Voraussetzungen / Besonderes	Voraussetzungen: Interesse am Thema und Bereitschaft, aktiv Empfehlung zum Umgang mit speziellen Arzneimitteln zu bearbeiten.				
535-0230-00L	Medizinische Chemie I	W	2 KP	2V	J. Hall
Kurzbeschreibung	Die Vorlesung behandelt ausgewählte Medikamente und die ihren therapeutischen Effekt erklärenden molekularen Wirkungsmechanismen. Beschrieben werden historische und moderne Methoden der Medikamenten-Entdeckung und -Entwicklung. Struktur-Wirkungs-Beziehungen und biophysikalische Grundlagen der Ligand-Target-Wechselwirkung werden diskutiert und mit Beispielen illustriert.				
Lernziel	Grundlegendes Wissen zu Therapeutika hinsichtlich ihrer pharmazeutischen und molekularpharmakologischen Eigenschaften erlangen.				
Inhalt	Molekulare Wirkungsmechanismen synthetischer und natürlicher Therapeutika. Struktur-Wirkungsbeziehungen, biophysikalische Grundlagen der Ligand-Target Wechselwirkung.				
Skript	Wird in Einzelteilen jeweils vor der Vorlesung abgegeben. (Sowohl in Form von Papierkopien als elektronisch).				
Literatur	- G.L. Patrick, "An Introduction to Medicinal Chemistry", 3rd edition, Oxford University Press (2005) - D. Steinhilber, M. Schubert-Zsilavec, H.J. Roth, "Medizinische Chemie", Deutscher Apotheker Verlag Stuttgart (2005) - J.H. Block, J.M. Beale, "Organic Medicinal and Pharmaceutical Chemistry", 11th edition, Lippincott, Williams, Wilkins (2002) - A. Gringauz, "How Drugs Act and Why", Wiley (1997)				
Voraussetzungen / Besonderes	Voraussetzungen: Grundlegende Vorlesungen in Physikalischer und Organischer Chemie, Biochemie und Biologie.				
551-0305-00L	Neurobiology	W	6 KP	4V	M. E. Schwab, E. Stoeckli, A. Hajnal, M. Hengartner, S. C. Neuhaus, O. L. D. Raineteau, L. Sommer, P. Sonderegger, M. Thallmair-Honold, H. Van Hedel, D. R. Zimmermann
Kurzbeschreibung	Entwicklung des Nervensystems (NS), adultes NS; Plastizität & Regeneration. Sensorische Systeme, Kognitive Funktionen, Lernen & Gedächtnis; Molek. & zell. Mechanismen, Tiermodelle, Krankheiten des NS.				
Lernziel	Einblick verschaffen in die normale Entwicklung, die Plastizität und die Regeneration des Nervensystems auf Grund molekularer, zellulärer und biochemischer Ansätze.				
Inhalt	Entwicklung: Frühentwicklung des Nervensystems, zelluläre Stufe, Nervenfaserverwachsung, Bildung neuronaler Schaltkreise; Biologie des erwachsenen Nervensystems; Strukturelle Plastizität des adulten Nervensystems, Regeneration und Reparatur: Netzwerke und Nervenfasern, Regeneration, Pathologischer Zell-Verlust.				
Skript	Kann vom OLAT runtergeladen werden: https://www.olat.uzh.ch/olat/dmz/ unter BIO343 und BIO344				
Literatur	Diese Vorlesung setzt das Lesen von Buchkapiteln, Handouts und Originalliteratur voraus. Weitere Informationen dazu werden in den verschiedenen Vorlesungsstunden abgegeben.				
551-0307-00L	Macromolecular Structure and Biophysics	W	6 KP	4V	R. Glockshuber, T. J. Richmond, F. Allain, N. Ban, K. Locher, E. Weber-Ban
Kurzbeschreibung	Teil 1: Biophysik der Proteinfaltung, Membranproteine und Biophysik von Membranen, enzymatischen Katalyse, katalytische RNA und RNAi, aktuelle Themen in Proteinbiophysik und Strukturbiologie.				
Lernziel	Teil 1: Verständnis von Struktur/Funktionsbeziehungen in Proteinen, Proteinfaltung, Vertiefung der Kenntnisse in Biophysik, in physikalischen Messmethoden und modernen Methoden der Proteinreinigung und Protein-Mikroanalytik.				
Skript	Teil 1: Skripte zu einzelnen Themen der Vorlesung sind unter http://www.mol.biol.ethz.ch/teaching abgelegt.				
Literatur	Teil 2: Bei Beginn jeder Vorlesung wird ein Skript mit Diagrammen und einer Literaturliste verteilt. Teil 1: Grundlagen: - Creighton, T.E., Proteins, Freeman, (1993). - Fersht, A., Enzyme, Structure and Mechanism in Protein Science (1999), Freeman. - Berg, Tymoczko, Stryer: Biochemistry (5th edition), Freeman (2001). Aktuelle Themen: Literatur wird jeweils in der Vorlesung angegeben				
Voraussetzungen / Besonderes	Teil 2: Die Vorlesungen beziehen sich immer auf die aktuelle Literatur. Empfehlungen für Bücher: Branden, C., and J. Tooze, Introduction to Protein Structure, 2nd ed. (1995). Garland, New York. Bachelor-Prüfung: Die Bachelor-Prüfung zu den Teilen 1 und 2 erfolgt gemeinsam in schriftlicher Form (2-stündige Prüfung)				
	Teil 2: Ein Stereo-Betrachter für das Studium von Stereodiagrammen in Publikationen ist von Nutzen. Eine Vorlesung über die Strukturermittlung von biologischen Makromolekülen wird im Frühlingsemester abgehalten.				
551-0309-00L	Concepts in Modern Genetics	W	6 KP	4V	Y. Barral, D. Bopp, A. Hajnal, F. Thoma
Kurzbeschreibung	Concepts of modern genetics and genomics, including principles of classical genetics; yeast genetics; gene mapping; forward and reverse genetics; structure and function of eukaryotic chromosomes; molecular mechanisms and regulation of transcription, replication, DNA-repair and recombination; analysis of developmental processes; epigenetics and RNA interference.				
Lernziel	This course focuses on the concepts of classical and modern genetics and genomics.				

Inhalt	The topics include principles of classical genetics; yeast genetics; gene mapping; forward and reverse genetics; structure and function of eukaryotic chromosomes; molecular mechanisms and regulation of transcription, replication, DNA-repair and recombination; analysis of developmental processes; epigenetics and RNA interference.				
Skript	Scripts and additional material will be provided during the semester.				
Voraussetzungen / Besonderes	This course is a co-production of the University of Zurich and ETH Zurich, and will be taught in English. The course takes place on Monday afternoon at ETH Hoenggerberg, and on Tuesday morning at UniZH Irchel.				
551-0317-00L	Immunologie I	W	3 KP	2V	A. Oxenius, M. Kopf
Kurzbeschreibung	Einführung in strukturelle und funktionelle Eigenschaften des Immunsystems. Grundlegendes Verständnis der Mechanismen und der Regulation einer Immunantwort.				
Lernziel	Einführung in strukturelle und funktionelle Eigenschaften des Immunsystems. Grundlegendes Verständnis der Mechanismen und der Regulation einer Immunantwort.				
Inhalt	<ul style="list-style-type: none"> - Einleitung und historischer Hintergrund - Angeborene und adaptive Immunantwort, Zellen und Organe des Immunsystems - B Zellen und Antikörper - Generation von Diversität - Antigen-Präsentation und Histoinkompatibilitätsantigene (MHC) - Thymus und T Zelleselektion - Autoimmunität - Zytotoxische T Zellen und NK Zellen - Th1 und Th2 Zellen, regulatorische T Zellen - Allergien - Hypersensitivitäten - Impfungen und immun-therapeutische Interventionen 				
Skript	Die Vorlesungsunterlagen werden einerseits verteilt und die Studenten haben elektronischen Zugriff auf die Vorlesungsunterlagen. Link: http://team.biol.ethz.ch/e-learn/551-0317-00L/default.aspx Username: D\NETZ Username" Password: NETHZ (ETH-Email) Password				
Literatur	- Kuby, Immunology, 6th edition, Freeman + Co., New York, 2006				
Voraussetzungen / Besonderes	Immunology I (WS) und Immunology II (SS) werden in einer Sessionsprüfung im Anschluss an Immunology II als eine Lerneinheit geprüft.				
551-0530-00L	Repair, Recombination, Replication	W	0 KP	1K	F. Thoma, J. Jiricny
Kurzbeschreibung	Several research groups from University, ETH, Basel, Bern and Konstanz meet once per month and present their work related to DNA-repair, recombination, replication, and cancer.				
Lernziel	Discussion of current topics in DNA-repair, recombination, replication, and cancer.				
Inhalt	Discussion of current topics in DNA-repair, recombination, replication, and cancer.				
Skript	no script				
557-1581-00L	Krebs: Grundlagen, Ursachen und Mechanismen	W	2 KP	2G	H. Nägeli, U. Camenisch
Kurzbeschreibung	Allgemeine Aspekte und Ursache von Krebs. Epidemiologische Grundlagen. Bedeutung von Ernährung, Bewegung, Infektionen und Umwelt. Genetische Prädispositionen. Molekulare Vorgänge bei der Entstehung von Krebszellen. Konzept der Onkogene und Tumorsuppressorgene. Interaktionen von Chemikalien mit DNA. Testsysteme zur Erkennung mutagener Chemikalien. Alte und neue Therapiestrategien.				
Lernziel	Die Studierenden sind befähigt, ausgewählte chemische, biologische und molekulare Prozesse zu beschreiben, die in Zellen bei der spontanen als auch physikalisch oder chemisch induzierten Tumorgenese ablaufen. Sie können einige typische krebsauslösende Agentien aufzählen und deren Wirkmechanismen erklären. Sie kennen die wichtigsten Risikofaktoren für Krebserkrankungen. Sie haben einen Einblick in die Arbeitsweise von Toxikologen und können Karzinogenese und Mutagenese-Testsysteme erklären.				
Inhalt	<p>**Allgemeine Aspekte der Kanzerogenese** Grundlagen von Krebs: Historische Aspekte, Krebs als Todesursache, Krebsformen und deren Häufigkeiten, Mortalität und Inzidenz, Umweltfaktoren, Krebsstatistiken, Charakteristika von Krebszellen</p> <p>**Mechanismen der Kanzerogenese** Prinzipien der experimentellen Krebsforschung, Tumorinitiatoren und promotoren, reaktive Metaboliten, DNA-Schäden, Genotoxizität, Mutagenität, Nachweissysteme für Mutationen, Aktivierungssystem</p> <p>**Antikanzerogenese** DNA Reparatur, Zellzyklusregulation und Checkpoints, Apoptose, Rolle des Immunsystems</p> <p>**Onkogene** Entdeckung des ras-Onkogens, Funktion von ras, ras-Mutationen, virale und zelluläre Onkogene, Funktion und Lokalisation von Onkogenprodukten</p> <p>**Tumorsuppressorgene** Wirkung von Tumorsuppressorgenen, Retinoblastom, Adenomatöse Polyposis des Colons, p53, Schritte der Tumorsuppressorgen-Inaktivierung, Mehrstufenkonzept der Tumorgenese</p> <p>**Weitere Merkmale von Krebszellen** Telomerase, Angiogenese, Metastasierung, Invasivität, sichtbare karyotypische Veränderungen in Blutkrebszellen, Philadelphia-Chromosom</p> <p>**Genetische Prädisposition, Tiermodelle und molekulare Diagnostik** Syndrome mit genetischer Instabilität (Xeroderma pigmentosum, HNPCC, Li-Fraumeni, Ataxia telangectasia, Brustkrebs)</p> <p>**Alte und neue Strategien zur Therapie von Krebserkrankungen** Radiotherapie, Chemotherapie, Kinaseinhibitoren, Rezeptorantikörper, Angiogenesehemmer</p>				
Skript	Handouts mit Reproduktionen aller verwendeten Folien werden abgegeben.				
Literatur	<p>- Steward, Bernard W. and Kleihues, Paul: World Cancer Report. 2003. 251 S.; ISBN 92 832 0411 5, IARC Press, Lyon, France; SFr. 28.-</p> <p>- Weinberg, Robert: The biology of Cancer. 2007.796 S.; ISBN 0 8153 4076 1, Taylor & Francis, New York, USA</p> <p>Weitere Hinweise während der Vorlesung.</p>				
Voraussetzungen / Besonderes	Die Vorlesung erfordert eine aktive Teilnahme der Studierenden. Alle Studierenden beteiligen sich an Einzel- oder Kleingruppenarbeiten, in denen ausgewählte Themen der Vorlesung vertieft werden. Für die selbständigen Arbeiten steht den Studierenden eine angemessene Zeit während der Lehrveranstaltung zur Verfügung.				
551-0657-00L	Introduction to Systems Neuroscience	W	6 KP	3G	D. Kiper
Kurzbeschreibung	This course focuses on basic aspects of central nervous system physiology, including perception, motor control and cognitive functions.				
Lernziel	To understand the basic concepts underlying perceptual, motor and cognitive functions.				
Inhalt	Main emphasis sensory systems, with complements on motor and cognitive functions.				
Skript	None				

Literatur "The senses", ed. H. Barlow and J. Mollon, Cambridge.
 "Principles of Neural Science", Kandel, Schwartz, and Jessel

Voraussetzungen /
 Besonderes none

557-0013-00L	Neuronale Grundlagen der Bewegung	W	1 KP	1V	V. Dietz
Kurzbeschreibung	Es geht um die neuronalen Grundlagen komplexer Bewegungsabläufe, wie dem Gehen. Es wird die Wechselbeziehung zwischen Willkürintention (Gehirn) und automatischer Durchführung (Rückenmark) sowie zwischen Funktion von Reflexen und zentraler Programmierung beim Ablauf einer Bewegung behandelt. Die normale Bewegungsregulation dient als Grundlage für die neuronalen Veränderungen bei Bewegungsstörungen.				
Lernziel	Ziel der Vorlesung sind die neuronalen Grundlagen normaler komplexer Bewegungen sowie von Bewegungsstörung zu verstehen. Die Rolle und Funktion von peripheren Rezeptoren, Reflexen und zentralen Rhythmen und deren Einfluss auf die Bewegung soll vermittelt werden als Grundlage zum Verständnis von Bewegungsstörungen. Es soll über die Bedeutung von Reflexen und zentralen Programmen sowie über Bewegungsstörungen als Folge von Hirn- oder Rückenmarksschädigungen informiert werden. Die Flexibilität und Plastizität des Nervensystems sowie die darin folgende Anwendung in der Rehabilitation soll vermittelt werden.				
Inhalt	<p>Der Inhalt der Vorlesung teilt sich auf in insgesamt 8 Themen. Die zentrale Ausrichtung geht dahin, die neuronalen Grundlagen komplexer Bewegungen des Menschen zu verstehen. Das Verständnis des Bewegungsablaufs von Gesunden dient als Grundlage zur Erfassung der Veränderungen der neuronalen Funktion bei Bewegungsstörungen, wie bei Spastik und extra-pyramidalen Bewegungsstörungen.</p> <p>1. Kapitel: neurophysiologische Grundlagen der Bewegung. Es werden einerseits die verschiedenen supraspinalen Strukturen, die bei der Bewegung eine Rolle spielen, besprochen (sensomotorischer Kortex, Kleinhirn, Basalganglien), andererseits der supraspinale Einfluss auf die spinalen neuronalen Zentren, die der automatischen Bewegungsgenerierung zugrunde liegen.</p> <p>2. Kapitel: Informationsübermittlung von Rezeptoren und afferenten Neuronen. In diesem Kapitel werden verschiedene Rezeptoren in Muskeln, Gelenken und Sehnen beschrieben und deren Funktionsweise bei einfachen Bewegungsabläufen wie beim Gehen besprochen. Die Funktion und Bedeutung dieser Reflexschaltung und ihrer Wechselbeziehung mit zentralen Mechanismen wird beschrieben und diskutiert.</p> <p>3. Kapitel: Zielbewegung des Armes und des Greifens. Hier wird die willkürlich geführte Bewegung der Arme und der Finger den automatischen Bewegungen des Gehens gegenübergestellt. Es wird die Bedeutung der verschiedenen Hirnzentren beim Erlernen einer Zielbewegung beschrieben. Es werden auch die verschiedenen Greifformen (differenzierte Fingerbewegung, z.B. Klavierspiel) dem Kraftgriff beim Festhalten eines Gegenstandes gegenübergestellt.</p> <p>4. Kapitel: Vierfüsslerkoordination der Fortbewegung. Hierbei geht es um die Frage, inwieweit beim Menschen noch eine Vierfüsslerkoordination der Fortbewegung vorhanden ist. Phylogenetisch hat sich der menschliche Zweibeinigkeit vom Vierfüsslergang entwickelt. Es werden verschiedene Aspekte beschrieben die zeigen, dass die Arme beim Menschen nach wie vor für die Fortbewegung genutzt werden (z.B. beim Schwimmen, Pendeln der Arme beim Laufen). Im Falle, dass die Arme zur Fortbewegung genutzt werden, ist ihre neuronale Verschaltung auch ähnlich wie die beim Vierfüssler.</p> <p>5. Kapitel: neuronale Kontrolle des Gehens. Dieses Kapitel ist unterteilt in 3 wichtige Komponenten dieser Kontrolle. (i) supraspinale Kontrolle durch das Gehirn, wodurch der Gehvorgang initiiert und die Richtung und Geschwindigkeit vorgegeben wird. (ii) propriozeptive Kontrolle, welche automatisch das Gehen an die jeweiligen Erfordernisse anpasst, z.B. Unregelmässigkeiten des Bodens. (iii) Gleichgewichtsregulation, welche beim Zweibeinigkeit des Menschen eine besondere Rolle spielt, um den Körperschwerpunkt kontinuierlich und automatisch über den Füssen zu halten.</p> <p>6. Kapitel: Bewegungsstörungen. Hier geht es zuerst um die spastische Bewegungsstörung und deren Grundlagen. Ein wesentlicher Faktor ist, dass Ausfälle im zentralen Nervensystem durch die spastische Muskeltonusentwicklung teilweise kompensiert werden. Ausserdem geht es in diesem Kapitel auch um die Gegenüberstellung der früh erworbenen Spastik (Zerebralparese bei Kleinkindern) und der später erworbenen Spastik (z.B nach Schlaganfall).</p> <p>7. Kapitel: neuronale Plastizität des Nervensystems nach Schädigung. In diesem Kapitel werden die neuronale Plastizität für die Trainingseffekte bei der Handfunktion und der Gangfunktion beschrieben. Es werden Langzeiteffekte von Trainingsmethoden behandelt.</p> <p>8. Kapitel: spezielle Aspekte nach Querschnittslähmung, deren aktuellen Möglichkeiten der Behandlung durch funktionelles Training der Hand- und Gehfunktion. Zuletzt werden die Perspektiven der Behandlung in Form von Regenerationsauslösung und der derzeitigen Wissensstand auf diesem Gebiet besprochen. Es werden die verschiedenen Ansätze für eine derartige Behandlung diskutiert.</p>				

557-0021-00L	Vortrags- und Diskussionstechnik	W	3 KP	2V	R. Steiger
Kurzbeschreibung	Charakterisierung und Anwendung verschiedener Vortragsarten; zielorientierte und zuhörgerechte Vortragsvorbereitung; Kenntnis von rhetorischen Grundregeln und Darstellungsmitteln; Eröffnung, Verlauf und Abschluss eines Vortrages; Vorbereitung und Durchführung von Diskussionen, Technik des Zuhörens und Argumentierens, Frage- und Antworttechniken; erfolgreiche Leitung von Diskussionen.				
Lernziel	<p>Theoretische und praxisnahe Grundkenntnisse erwerben, um</p> <ul style="list-style-type: none"> - zuhörerorientierte Referate und Vorträge vorzubereiten und zu halten; - zielgerichtet, partnerorientiert und effizient zu diskutieren sowie - Gespräche und Diskussionen kompetent zu leiten. 				
Inhalt	<p>Im Rahmen dieser Lehrveranstaltung geht es vor allem darum, sich die Grundkenntnisse zu erwerben, um</p> <p>im Teil A:</p> <ul style="list-style-type: none"> - die Zuhörervoraussetzungen und Zuhörerinteressen zu berücksichtigen, - die Ursachen von Kommunikationsbarrieren zu analysieren und rhetorische Darstellungsmittel im Zuhörerinteresse einzusetzen, - eine der Vortragsform entsprechende Manuskriptform zu wählen, - den Vortrag aufmerksamkeitsweckend zu eröffnen und zuhörerwirksam abzuschliessen, - auf allfällige Redepannen und Redestörungen geschickt zu reagieren, <p>im Teil B:</p> <ul style="list-style-type: none"> - eine Diskussion zielgerichtet und partnerorientiert vorzubereiten, - mit offenen und kanalisierenden Fragetechniken auf den Gesprächsverlauf Einfluss zu nehmen, - redliche Argumentationstechniken anzuwenden und auf unredliche Argumentationstechniken situationsgerecht zu reagieren, - auf die Körpersprache der Diskussionspartner zu achten, - heikle Diskussionsphasen frühzeitig zu erkennen und geschickt zu überwinden sowie - eine Diskussion kompetent zu leiten. 				
Literatur	<p>- Steiger, Rudolf: Lehrbuch der Vortragstechnik, Huber Verlag, 9. überarbeitete Auflage, CH-Frauenfeld 2004.</p> <p>- Steiger, Rudolf: Zuhören - Fragen - Argumentieren, Huber Verlag, CH-Frauenfeld 2008.</p> <p>Eine detaillierte Disposition mit weiterführenden Literaturhinweisen findet sich auf der homepage im Downloadbereich: http://www.rudolfsteiger.ethz.ch</p>				

557-0033-00L	Sportgeschichte	W	2 KP	2V	M. Gisler
Kurzbeschreibung	Verständnis für Entstehung und Veränderung des Sports von der Antike bis zur Gegenwart. Darstellung des Sports im Dienst nationaler Ideen, von Bildung und Erziehung, der Gesundheitsförderung von der Mitte des 18. Jahrhunderts bis heute.				
Lernziel	Verständnis für Entstehung und Veränderung des Sports von der Antike bis zur Gegenwart.				
Inhalt	Kurzüberblick über Antike bis frühe Neuzeit. Darstellung des Sports im Dienst nationaler Ideen, von Bildung und Erziehung, der Gesundheitsförderung von der Mitte des 18. Jahrhunderts bis heute. Überblick über die Geschichte der Olympischen Spiele in der Antike und Gegenwart.				

557-0107-00L	Sportpädagogik I	W	2 KP	2V	I. Ferrari
--------------	------------------	---	------	----	------------

Kurzbeschreibung	In der Vorlesung werden zentrale Aspekte der Sportpädagogik behandelt. Diese Aspekte umfassen u.a. den Gegenstand und die Aufgaben der Sportpädagogik. Ferner werden allgemeine und sportrelevante Grundlagen anhand anwendungsorientierter Themen wie z.B. der Bewegten Schule und der pädagogischen Perspektiven des Schulsports vertieft behandelt.
Lernziel	Grundkenntnisse in der Sportpädagogik erwerben und Ansatzpunkte sportpädagogischer anwendungsbezogener Interventionen für die Schule erkennen.
Inhalt	Inhaltliche Schwerpunkte der Vorlesung sind: - Einführung in die Sportpädagogik - Gesellschaftlicher Kontext: Institutionen und Organisationen - Bedeutung des Sports im Kindes- und Jugendalter - Leistungssport im Kindes- und Jugendalter - Konzept der Bewegten Schule - Pädagogische Perspektiven des Sportunterrichts in der Schule - Ein zeitgemässer Schulsport - Bewegungskulturelle Bildung: Bewegungserziehung - Spannung Erlebnis Wagnis: Risiko- und Wagniserziehung
Skript	Unterrichtsmaterialien zu den einzelnen Veranstaltungen werden den Studierenden zur Verfügung gestellt.
Literatur	Empfohlen: Balz Eckhart Balz (2003). Sportwissenschaft studieren, Band 1. Sportpädagogik. Ein Lehrbuch in 14 Lektionen. Aachen: Meyer & Meyer.
Voraussetzungen / Besonderes	Die Vorlesung wird im Frühjahrssemester 2009 fortgesetzt (Sportpädagogik II). - Leisten: Leistungserziehung - Soziales Lernen im Sport: Sozialerziehung - Ethische Aspekte im Sport: Fairnesserziehung - Aggression und Gewalt im Kindes- und Jugendalter - Ästhetische Erziehung - Sporttreiben mit Mädchen und Jungen - Sportschwache Schülerinnen und Schüler - ...

557-0117-00L	Sportpsychologie II	W	2 KP	2V	H. Gubelmann
Kurzbeschreibung	Die Vorlesung ist als Einführung in die Sportpsychologie konzipiert (Weiterführung von Sportpsychologie I) und vermittelt Wissen zu ausgewählten Themenbereichen.				
Lernziel	Mit der Vermittlung und Vertiefung weiterer Themen der Sportpsychologie soll die Sachkenntnis gemehrt werden. Ausgewählte Interventionsformen sollen Einblicke in die angewandte Sportpsychologie ermöglichen und psychische Prozesse und ihre Wirkungen im Sport erkennen lassen. Lehrbeispiele aus der Praxis (Fallbeispiele) und praktische Übungen (z.B. Zielsetzungstraining) sollen die Studierenden dazu animieren, vermehrt sportpsychologische Anwendungsformen in ihrer Sportpraxis zu reflektieren und zu integrieren.				
Inhalt	Thematische Schwerpunkte: - Motivation: Von der Motivationspsychologie zum Zielsetzungstraining im Sport - Entwicklung aus wechselseitiger Beeinflussung von Individuum und Umfeld - Karriere im Leistungssport: Phasen eines «Sportlerlebens» - Trainer-Athlet-Interaktion: Was ist ein «guter Trainer»? - Mentale Rehabilitation von Sportverletzungen - Gruppe, Mannschaft und Zuschauer: Sozialpsychologische Phänomene und ihre Auswirkungen im Sport Lernformen: Die ausgewählten Themen und Inhalte werden in Form einer Vorlesung vermittelt. Die Kombination von wissenschaftlichen Theorien und Studien mit Anwendungsbeispielen und Trainingsmethoden erleichtert den Studierenden den Theorie-Praxisbezug. Mit der geforderten Gruppenarbeit (kleine Projektarbeit) wird die selbständige Auseinandersetzung mit einer aktuellen sportpsychologischen Fragestellung gefördert. Eine abschliessende (fakultative) Feldexkursion (Weltcup-Skispringen in Engelberg 19.12.09) dient der Veranschaulichung sportpsychologischer Interventionen im Spitzensport.				
Skript	Unterrichtsmaterialien zu den einzelnen Veranstaltungen werden den Studierenden zur Verfügung gestellt.				
Literatur	Pflichtlektüre: Alfermann, D. & Stoll, O. (2005). Sportpsychologie: Ein Lehrbuch in 12 Lektionen. Aachen u.a.: Meyer & Meyer. Empfohlen: Zimbardo, P.G. & Gerrig, J.P. (2004). Psychologie. (16. Aufl.), München u.a.: Pearson.				
Voraussetzungen / Besonderes	Diese Veranstaltung kann mit der Vorlesung Sportpsychologie I (FS) kombiniert werden. Die beiden Veranstaltungen können in beliebiger Reihenfolge besucht werden.				

557-0127-00L	Sportsoziologie	W	2 KP	2V	M. Lamprecht
Kurzbeschreibung	Die Vorlesung befasst sich mit den aktuellen Veränderungen in Gesellschaft und Sport und gibt einen Überblick über die vielfältigen Problemstellungen und Sichtweisen der Sportsoziologie.				
Lernziel	Die Vorlesung will: - die verschiedenen Dimensionen, Funktionen und Verflechtungen des heutigen Sports darstellen. - in die zentralen Theorien und Modelle der (Sport-) Soziologie einführen. - aufzeigen, inwieweit der Sport ein Abbild der Gesellschaft ist und wie er sich dabei verändert und ausdifferenziert. - anhand von aktuellen Beispielen aus Zeitungen, Zeitschriften und Fernsehen den soziologischen Blick auf den Sport schärfen.				
Inhalt	Sport und sozialer Wandel: Entwicklungen und Trends Sport und soziale Ungleichheit: Konsequenzen für die Gesundheitsförderung Sport und Medien: Abhängigkeiten, Wirkungen, Skandale Sport und Wirtschaft: Globalisierung und Kommerzialisierung Sport und Politik: Sportorganisationen, Doping, Gewalt				
Skript	Ausgewählte Materialien zur Vorlesung finden sich unter www.LSWEB.ch				
Literatur	- Lamprecht, Markus und Hanspeter Stamm (2002): Sport zwischen Kultur, Kult und Kommerz. Zürich: Seismo. - Weis, Kurt und Robert Gugutzer (Hg.) (2008): Handbuch Sportsoziologie. Schorndorf: Hofmann. Eine detaillierte Programmübersicht mit weiterführenden Literaturhinweisen wird zu Beginn der Vorlesung abgegeben.				

557-0130-00L	Praktikum Sportphysiologie	W	3 KP	4P	M. Toigo, U. Boutellier, C. Knöpfli-Lenzin, C. Spengler Walder
Kurzbeschreibung	<i>Obligatorisch für Mastertvertiefung Sportphysiologie ab 5. Semester möglich</i> Physiologisch orientierte Experimente am Menschen (Themen: Nervenleitung und Muskelkontraktion, Herz, Kreislauf, Energieumsatz, Atmung und Sinnesorgane) und sportphysiologische Leistungstests (z.B. VO2max-Test, Repetition Maximum-Test, Wingate, AK170, Cooper-Test, Laktatsenke-Test).				
Lernziel	(Sport-)Physiologie praktisch erfahren. Erlernen elementarer Untersuchungsmethoden beim Menschen, wissenschaftlich korrekte Auswertung und Interpretation der Resultate.				

Inhalt	Praktikum: 1) Willkürliche und elektrisch stimulierte Kontraktionen des Skelettmuskels, 2) Computersimulation der Herzfunktion, 3) Blutdruckmessung in Ruhe und Anpassung an orthostatische Veränderung und körperliche Aktivität, 4) Messung von Lungenfunktionen, 5) Bestimmung von Hörschwelle, Sehschärfe, Akkomodationsbreite und Gesichtsfeld, 6) Sauerstoffverbrauch in Ruhe und unter körperlicher Belastung und Ruheenergieumsatz, 7) Verschiedene sportphysiologische Leistungstests, 8) Problem Based Learning (PBL): Sportphysiologische Leistungstests
Skript	Anleitung zum Praktikum Physiologie (Herausgeber: Gruppe für Sportphysiologie)
Literatur	Schmidt/Lang: Physiologie des Menschen, Springer-Verlag, Heidelberg Wilmore/Costill/Kenney: Physiology of Sport and Exercise, Human Kinetics
Voraussetzungen / Besonderes	Voraussetzung: Anatomie-Physiologie erfolgreich abgeschlossen

557-0145-00L	Gesund trotz Sport	W	1 KP	1V	H.-R. Kunz
Kurzbeschreibung	Sporttreiben ist eine Gratwanderung zwischen zu viel und zu wenig. Vernünftig betrieben bedeutet der Sport Förderung der Gesundheit, übertrieben führt er zu Verletzungen und Krankheit. Die Vorlesung soll aufzeigen, welche Massnahmen und natürlichen Möglichkeiten es gibt, um auch prophylaktisch die negativen Auswirkungen des Sporttreibens zu reduzieren und die Belastbarkeit zu erhöhen.				
Lernziel	Aufzeigen von Massnahmen und natürlichen Möglichkeiten um bessere Voraussetzungen für das Sporttreiben zu schaffen und die Belastbarkeit zu erhöhen.				
Inhalt	Physische und psychische Voraussetzungen für gesundes Sporttreiben und die Wahl der Sportart Positive und negative Auswirkungen des Sporttreibens auf die Gesundheit Gesundheitsfördernde, erhaltende und wieder herstellende Massnahmen Gesundheitstraining Lebenswandel, Verhalten und Ernährung Psychisch-seelische Beeinflussung Umwelteinflüsse Natürliche Vorbeugungs- und Heilverfahren (z.B. Chinesische Medizin, Phytotherapie, Homöopathie)				
Skript	Die Vorlesungsunterlagen können heruntergeladen werden.				
Literatur	Ludwig v. Geiger: Überlastungsschäden im Sport, BLV 1997 Gunter Seng: Naturheilverfahren und Homöopathie, Trias, 1989 Rolf Stühmer: Das grosse Buch der Naturheilkunde, Verlag f. Wissenschaft und Medizin AG, 1997				

557-0155-00L	Bewegungsapparat und Arbeit	W	3 KP	2V	T. Läubli
Kurzbeschreibung	Erkenntnisse der Bewegungswissenschaften zu Abnützung, Überbeanspruchung und Regeneration des Bewegungsapparates sind eine wichtige Grundlage für die ergonomische Arbeitsgestaltung. Folgende Themen werden behandelt: Muskelermüdung beim 8-Stunden-Tag, Bedienung der Maus, Rückenschmerzen, Insertionstendinosen, Nervenkompression, Epidemiologie, Prävention, Rehabilitation, Gesetze, Messverfahren				
Lernziel	Ziel der Vorlesung ist die Nutzbarmachung physiologischer und pathophysiologischer Erkenntnisse zum Verständnis der Beanspruchung des Bewegungsapparates bei der Arbeit. In einem integrativen biopsychosozialen Modell sollen die Prävention und Rehabilitation arbeitsassoziierter muskuloskeletaler Erkrankungen besprochen werden und evidenzbasierte Methoden einer gesundheitsförderlichen Arbeitsgestaltung vorgestellt werden.				
Inhalt	Erkenntnisse der Bewegungswissenschaften zu Abnützung, Überbeanspruchung und Regeneration des Bewegungsapparates sind eine wichtige Grundlage für die ergonomische Arbeitsgestaltung. Folgende Themen werden behandelt: Muskelermüdung beim 8-Stunden-Tag, Bedienung der Maus, Rückenschmerzen, Insertionstendinosen, Nervenkompression, Epidemiologie, Prävention, Rehabilitation, Gesetze, Messverfahren				
Skript	Skript und Folien auf NETZ als PDF-Datei zur Verfügung				
Voraussetzungen / Besonderes	Als Semesterleistung wird die schriftliche Zusammenfassung oder ein kurzer Vortrag einer aktuellen Publikation zum Thema verlangt. Alternativ kann eine schriftliche Prüfung am Semesterende abgelegt werden. Bei Wahl von Vortrag oder schriftlichen Zusammenfassung als Semesterleistung wird Vorlesungsbesuch zu mindestens 50% erwartet (Selbstkontrolle).				

557-0175-00L	Thermoregulation und Sporttextilien	W	1 KP	1V	R. M. Rossi
Kurzbeschreibung	In diesem Kurs werden die Grundlagen der Thermoregulation des menschlichen Körpers präsentiert und Themen der Wärmeübertragung des Körpers, der Hyper- und Hypothermie, der Akklimatisierung sowie der thermischen Behaglichkeit und der Bekleidungsphysiologie behandelt.				
Lernziel	Aufzeigen der thermoregulatorischen Mechanismen um den Körper im thermischen Gleichgewicht zu halten, sowie der verschiedenen Mechanismen des Wärmeaustausches mit der Umgebung und wie moderne Sportbekleidung die Leistungsfähigkeit des Sportlers unterstützen kann.				
Inhalt	Als homöothermes Wesen muss der Mensch seine Körperkerntemperatur in engen Grenzen um 37°C halten. Die Wärmeproduktion muss im Gleichgewicht zur Wärmeabgabe stehen. Der menschliche Körper besitzt verschiedene Mechanismen, um Temperaturschwankungen der Umgebung zu kompensieren, wie z.B. die Vasodilatation und Konstriktion, Schwitzen, oder Frostzittern. Zusätzlich kann die Wahl einer adäquaten Kleidung die Klimaspanne, bei welcher ein Überleben möglich ist, fast beliebig vergrössern. Zudem werden Grundlagen der Bekleidungsphysiologie präsentiert, und gezeigt, wie funktionelle Bekleidung bei unterschiedlichen Sportarten die thermophysiological Funktionen des Körpers unterstützen kann.				
Skript	wird jeweils vor der Vorlesung elektronisch zur Verfügung gestellt.				

557-0615-00L	Training und Coaching I ■	W	3 KP	2G	O. Buholzer
Kurzbeschreibung	Training und Coaching als theoriegeleitete Praxis Die Sportartenanalyse als Ausgangslage und deren Folge für das Nachwuchstraining und die Athletenentwicklung.				
Lernziel	Erarbeiten der Grundlagen für eine differenzierte Sportartenanalyse (Modell) Entwickeln eines Anforderungsprofils der Sportart Erarbeiten der Kompetenzen im Bereich des Nachwuchs- und Talenttrainings Erarbeiten der Grundlagen des Talenttrainings in der Theorie und Praxis Athletenbeobachtung am Beispiel, Beurteilung und Folgerungen				
Inhalt	Das Modell der Sportartenanalyse Die Relevanz der einzelnen Leistungsfaktoren Das Modell der Wettkampfanalyse Folgerungen für das Training und Coaching in der Sportart Folgerungen für das Nachwuchstraining Folgerungen für die Athletenauswahl, Athletenbeobachtung und Betreuung Das Nachwuchs- und Talenttraining (Sichtung, Selektion, Förderung) Projekte aus der Praxis (Talent- und Nachwuchstraining) Praxisinput zum Thema Koordination, motorische Grundbedürfnisse, Kraft und Gesundheit Praxisbeispiele erarbeiten und planen Konkrete Athletenbeobachtung				
Skript	Die Skript- (Lektionsunterlagen) werden im Rahmen des Semesters abgeben und auf Homepage veröffentlicht.				

Literatur	Struktur sportlicher Leistung (Modellansatz von Gundlach; (Trainingswissenschaften S. 45 - 49; Stiehler(Konzag/Döbler) Leistungsdiagnostische Verfahren, Stiehler(Konzag/Döbler) Training fundiert erklärt, Handbuch der Trainingslehre, Ingold Verlag 2006 Optimales Training, J. Weineck, 14. Auflage permid Verlag, 2007 Das sportliche Talent, W. Joch, Meyer&Meyer Verlag, 2002 Das neue Konditionstraining, Grosser/Starischka/Zimmermann, blv 2002
Voraussetzungen / Besonderes	Kredit/Prüfung Für die Kreditvergabe sind die vorgeschriebenen Semesterarbeiten und die Präsenz zwingend. Die Benotung erfolgt durch eine schriftliche Arbeit. Planung Die Planungsunterlagen werden zu Semesterbeginn abgegeben, sind provisorisch und können vom Dozenten geändert werden. Die Semesterarbeit ist 4 Wochen nach Semesterende abzugeben. Die Veranstaltung (Theorie) findet am Do von 16.15 - 18.00 statt, die Praxis findet in der Regel am Mi 12.30 - 14.30 statt. Die Ausschreibung wird 4 Wochen vor Semesterbeginn veröffentlicht.
557-1715-00L	Einführung in die Sport- und Bewegungstherapie W 2 KP 2V K. Marschall
Kurzbeschreibung	Die Vorlesung gibt eine Einführung in die Sport- und Bewegungstherapie und dient als Einstieg zur Qualifikation Sport- und Bewegungstherapeutin.
Lernziel	Die Teilnehmenden kennen gesundheitspolitische und gesundheitspsychologische Aspekte und Wirkungsweisen der Sport- und Bewegungstherapie sowie Grundlagen des Qualitätsmanagements. Sie können die Modelle des ICF und der Verhaltensmodifikation auf Fallbeispiele anwenden.
Inhalt	Sport- und Bewegungstherapie im Gesundheitswesen Schweiz / Projektmanagement; ICF, Indikationskataloge, Zielsetzung, Assessments, Evaluation Epidemiologie, Modelle Salutogenese / Rokeach; Gesundheitspsychologie;
Literatur	Schüle/Huber: Grundlagen der Sporttherapie, Urban & Fischer Verlag, München 2004; H.Deimel et al.: Neue aktive Wege in Prävention und Rehabilitation, Deutscher Ärzte-Verlag, Köln 2007
Voraussetzungen / Besonderes	Voraussetzung: die Lehrveranstaltung ist ab dem 5. Semester belegbar! Die Lehrveranstaltung dient als Einstieg zur Qualifikation Sport- und Bewegungstherapeutin und wird zusammen mit den nachfolgenden Veranstaltungen "Grundlagen der Sport- und Bewegungstherapie" und "Praktische Grundlagen der Sport- und Bewegungstherapie" als Grundlagen der Sporttherapie im Nachdiplom anerkannt. siehe auch Wegleitung Wahlfach Sport- und Bewegungstherapie auf bscw-server
557-1717-00L	Praktische Grundlagen der Sport- und Bewegungstherapie W 2 KP 2V B. Spörri Kälin
Kurzbeschreibung	Vermittlung von praktischen Grundlagen der Sport- und Bewegungstherapie.
Lernziel	Die Teilnehmer können die bisher gelernten Grundlagen der Sport- und Bewegungstherapie in die Praxis umsetzen. Sie lernen grundlegende Aspekte der Therapiestaltung in der Praxis.
Inhalt	Kommunikation und Gesprächsführung: klientenzentrierte Gesprächsformen in Theorie und Praxis Psychoregulation: Entspannung Anatomie in vivo
Skript	optional: NordicWalking-Leiter (qualitop-anerkannt): 100.- CHF pro Teilnehmer Unterlagen werden auf die Lernplattform gestellt
Voraussetzungen / Besonderes	Die Lehrveranstaltung ist ab dem 5. Semester besuchbar. Der erfolgreiche Abschluss der Lehrveranstaltungen "Einführung in die Sport- und Bewegungstherapie" sowie "Grundlagen der Sport- und Bewegungstherapie" aus den Semestern HS 2009 und FS 2010 ist Voraussetzung. siehe auch Wegleitung Wahlfach Sport- und Bewegungstherapie auf bscw Server
752-6001-00L	Humanernährung I W 3 KP 2V R. F. Hurrell, C. Wenk
752-6403-00L	Nutrition in Sports W 1 KP 1V P. Colombani
Kurzbeschreibung	Nutrition in Sports discusses the interplay between diet, physical activity, health, and sports performance.
Lernziel	The aim of this course is threefold: 1) to understand how evidence-based approaches are used to develop recommendations 2) to understand why physical activity is essential and more important than diet for health maintenance 3) to understand how dietary measures influence sports performance. Good biochemistry (equivalent to university basic course) and nutrition physiology (equivalent to Human Nutrition I course at ETH) knowledge are taken for granted.
Skript	The lecture slides will be e-mailed to the students a couple of days before each lesson.
Literatur	Information on further readings will be presented during the lecture.
Voraussetzungen / Besonderes	Course language: English (unless only German speaking students attend the course)
851-0126-00L	Geschichte und Philosophie des Wissens W 1 KP 1K M. Hampe, H. Fischer-Tiné, D. Gugerli, M. Hagner, A. Kilcher, P. Sarasin, J. Tanner, L. Wingert
Kurzbeschreibung	In diesem Forschungskolloquium berichten Historiker und Philosophen über ihre Arbeit zu den Naturwissenschaften. Der Themenschwerpunkt dieses Semesters lautet: "Grammatik der Ausgrenzung. Zum Verhältnis von Differenzen, Vorurteilen und sozialem Ausschluss"
Lernziel	In diesem Kolloquium berichten Historiker, Soziologen, Wissenschaftsforscher und Philosophen aus ihrer Arbeit in Vorträgen. Danach ist Raum für Diskussion gegeben. Die Veranstaltung soll kultur- und sozialwissenschaftlich die Natur- und Technikwissenschaften Erforschenden eine Plattform zur Darstellung ihrer Thesen geben und Studierenden einen Einblick in die Vielfalt der Methoden der Reflexion über positive Einzelwissenschaften bieten und so ihre geistiges Differenzierungsvermögen steigern. Es können keine Kreditpunkte oder Noten für gestufte Studiengänge in dieser Veranstaltung erworben werden.

Voraussetzungen /
Besonderes Öffentliche Vortragsreihe. Termine: 29.9., 13.10., 27.10., 10.11., 24.11., 8.12., 22.12.2010, jeweils 20.00-21.30 Uhr,
Ort: Cabaret Voltaire, Spiegelgasse 1, Zürich
Programm siehe separater Aushang oder <http://www.zgw.ethz.ch>

851-0583-00L	Einführung in die Soziologie I: Gegenstands- und Problembereiche moderner Gesellschaften	W	2 KP	2V	Noch nicht bekannt
Kurzbeschreibung	Die Vorlesung führt in die soziologische Denkweise ein. Zentrale Grundbegriffe werden in ihren Entstehungskontext eingebettet und problembezogen (u.a. Sozialstruktur, kultureller Wandel, Arbeitsteilung, Segregation) illustriert. Thematisiert werden dabei die unterschiedlichen Zugangsweisen soziologischer Theorien (z.B. verstehende Soziologie, Funktionalismus, Systemtheorie, Rational-Choice).				
Lernziel	Befähigung, gesellschaftliche Prozesse, Probleme und Konflikte mit den gelernten soziologischen Konzepten zu analysieren und begreifen.				
Inhalt	Die Vorlesung will mit der Behandlung grundlegender Aspekte und Tendenzen moderner Gesellschaften in die soziologische Denk- und Betrachtungsweise einführen. Grundfragen und Grundbegriffe der Soziologie sollen in ihren soziologehistorischen Entstehungskontext eingebettet und anhand konkreter Bezüge zu aktuellen Problemfeldern illustriert werden. Themen, die erörtert werden, sind unter anderem die Sozialkultur und Kultur moderner Gesellschaften, die Frage nach dem sozialen und kulturellen Wandel (Prozesse der Modernisierung, Differenzierung und des Einstellungs- und Wertwandels) oder Probleme, welche mit der Schichtung und sozialen Ungleichheit in modernen Gesellschaften verknüpft sind (z.B. neue Armut, soziale Schliessung, Arbeitslosigkeit, soziale Konflikte). Weiter soll auch der ungleichen Verteilung von Ressourcen nach zugeschriebenen Merkmalen wie dem Geschlecht Beachtung geschenkt werden (z.B. geschlechtsspezifische Arbeits- und Rollenteilung, berufliche Segregation) und Konzepte wie soziale Sicherheit, Vertrauen, Solidarität behandelt werden. Ein wichtiges Ziel dieser an konkreten Fragestellungen orientierten Vorlesung ist die Darstellung der unterschiedlichen Zugangs- und Vorgehensweisen allgemeiner soziologischer Theorien, etwa der verstehenden Soziologie, des Funktionalismus, der Systemtheorie, oder der Theorie rationalen Handelns (Rational-Choice) bezüglich der jeweiligen Gegenstände.				
Literatur	- Korte, Hermann, 2004, Soziologie: UTB Basics, UVK: Konstanz - Esser, Hartmut. 1993. Soziologie: Allgemeine Grundlagen. Frankfurt am Main: Campus. - Coleman, James S. 1995. Grundlagen der Sozialtheorie, 3 Bde. (Studienausgabe), München: Oldenburg.				

853-0033-00L	Leadership I	W	3 KP	2V	A. Pfister, S. Seiler
Kurzbeschreibung	Die Vorlesungen "Leadership I" (WS) und "Leadership II" (SS) sind grundsätzlich als zweisemestriger Vorlesungszyklus konzipiert, können aber auch unabhängig voneinander besucht werden. In der Vorlesung "Leadership I" werden die Grundlagen der Führung, Führungstheorien, das Konzept der Führungsverantwortung und die Bedeutung der Kommunikation im Führungsalltag behandelt.				
Lernziel	Ziel der Veranstaltung ist es, den Studierenden einen einführenden Überblick über relevante Themen der Führungs-Forschung und Führungs-Praxis zu geben und dadurch zu einem differenzierten Verständnis des Phänomens der Führung beizutragen. Die Studierenden sollen den Begriff der Führung im komplexen Zusammenspiel zwischen Individuum, Gruppe, Organisation, Kontext und Situation verstehen. Sie sollen die Entwicklungsgeschichte der Menschenbilder, des Organisationsverständnisses und des Führungsverständnisses der letzten 100 Jahre kennen. Sie sollen das Konzept der Führungsverantwortung verstehen und Konsequenzen für den praktischen Führungsalltag ableiten können. Sie sollen die grundlegende Bedeutung der Kommunikation im Führungsalltag erkennen und Anregungen für richtiges Kommunikationsverhalten in unterschiedlichen Situationen erhalten.				
Voraussetzungen / Besonderes	Die 1-stündige, schriftliche Semesterendprüfung findet in der letzten Vorlesungsstunde am Ende des Semesters statt.				

351-0729-00L	Psychologie der Arbeit - Ein Überblick	W	2 KP	2G	T. Wehner, S. T. Güntert
Kurzbeschreibung	Es sollen verschiedene Themen der Arbeitspsychologie gekannt und auch auf das eigene (studentische) Arbeiten angewandt werden können. Z. B. Arbeitszufriedenheit, innovatives Handeln, Gruppenarbeit, Freiwilligenarbeit etc.				
Lernziel	Es sollen verschiedene Themen der Arbeitspsychologie gekannt und auch auf das eigene (studentische) Arbeiten angewandt werden können. Z. B. Arbeitszufriedenheit, innovatives Handeln, Gruppenarbeit, Freiwilligenarbeit etc.				
Inhalt	Die Aufgabe der Arbeitspsychologie besteht in der Analyse, Bewertung und Gestaltung von Arbeitstätigkeiten und -systemen. Analyse, Bewertung und Gestaltung von Arbeitstätigkeiten erfolgen nach definierten Humankriterien. Als human werden Tätigkeiten bezeichnet, die die psycho-physische Gesundheit der Arbeitstätigen nicht schädigen, ihr psychosoziales Wohlbefinden nicht beeinträchtigen, ihren Bedürfnissen und Qualifikationen entsprechen sowie eine Einflussnahme auf die organisationalen Rahmenbedingungen von Arbeitstätigkeiten ermöglichen. Themen wie Arbeitszufriedenheit, innovatives Handeln, Handeln in Gruppen und Teams, frei-gemeinnützige Arbeit sind nur einige konkrete Beispiele der Überblicksthemen. Von den Studierenden wird die Mitarbeit in der VL und die Bearbeitung einer empirischen Gruppenarbeit mit einer arbeitspsychologischen Fragestellung erwartet.				
Literatur	wird in der Vorlesung diskutiert				

351-0733-00L	Design und Evaluation interaktiver Systeme	W	3 KP	2G	T. Läubli, S. Guttormsen Schär, P. G. Zimmermann
Kurzbeschreibung	Einführung in die sensorischen, kognitiven und motorischen Fähigkeiten des Menschen als Grundlage der Gestaltung von Mensch-Maschine-Schnittstellen, wie Ein- und Ausgabegeräten, visuellen Benutzeroberflächen und akustischen Anzeigen. Software-Ergonomische Prinzipien der benutzerzentrierten Entwicklung. Methoden des Usability-Lifecycle (Konzeption/Analyse, Realisation/Design, Evaluation).				
Lernziel	Die Studierenden kennen theoretische Konzepte und empirische Forschungsergebnisse in den Gebieten Sinnesphysiologie, Sensorik, sowie Wahrnehmungs- und Kognitionspsychologie und verstehen deren Bedeutung bei der Gestaltung und Evaluation interaktiver Systeme. Sie kennen verschiedene Methoden für die Konzeption, Realisation und Evaluation von interaktiven Systemen und können sie praktisch anwenden.				
Inhalt	Massstäbe und Paradigmen der Ergonomie. Aufnahme, Verarbeitung und Bewertung von Information. Leistung und Grenzen der Informationsaufnahme und -ausgabe. Umsetzung der Erkenntnisse in die Gestaltung optischer Oberflächen, akustischer Anzeigen sowie Eingabe und Ausgabegeräten. Software-Ergonomie. Prinzipien benutzerzentrierter Entwicklung. Usability-Lifecycle und Design-Prozesse. Normen und Accessibility. Requirements-Analyse, Gestaltungsrichtlinien, Evaluationsmethoden für interaktive Systeme (Beobachtung&Befragung, Inspektionsmethoden, Tests in Labor und Feld). Praktische Beispiele aus verschiedenen Bereichen. Praktische Übungen. Self-Assessments.				
Skript	Der Vorlesungsinhalt wird als Folien auf dem Netz zur Verfügung gestellt.				

557-1722-00L	Paraplegie und Sport	W	2 KP	2V	C. Perret
Kurzbeschreibung	Vertiefte Auseinandersetzung mit den Einschränkungen und Komplikationen infolge einer Querschnittlähmung, sowie deren Auswirkungen auf Trainierbarkeit und Leistungsfähigkeit von Menschen im Rollstuhl. Überblick über die klinische Anwendung leistungsdiagnostischer Testverfahren sowie die Umsetzung sportwissenschaftlicher Erkenntnisse zur Optimierung der Rehabilitation bis hin zum Spitzensport.				
Lernziel	Kenntnis der grundlegenden Pathophysiologie und Komplikationen nach Eintritt einer Querschnittlähmung, deren Auswirkungen auf körperliches Training und Trainierbarkeit in der Rehabilitation, sowie im Breiten- und Spitzensport				
Inhalt	Folgende paraplegiologischen Themen werden behandelt: Epidemiologie und Aetiologie Querschnittsyndrome; Komplikationen und Auswirkungen einer Querschnittlähmung; Trainierbarkeit/Leistungsphysiologie bei Querschnittlähmung; Geschichte und Organisation Rollstuhlsport; Spitzensport und Querschnittlähmung				

Literatur Allgemeine weiterführende Literatur:
 G.A. Zäch, H. G. Koch
 Paraplegie - ganzheitliche Rehabilitation
 Karger-Verlag, 2006
 ISBN 3-8055-7980-2

V. Goosey-Tolfrey
 Wheelchair sport: A complete guide for athletes, coaches and teachers
 Human Kinetics, 2010

► **Höhere Semester (nur für Studienreglement 2003)**

►► **Obligatorische Fächer**

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
401-0643-00L	Statistik (für Biol./Pharm. Wiss.)	O	3 KP	2V+1U	M. Kalisch
Kurzbeschreibung	Einführung in einfache Methoden und grundlegende Begriffe von Statistik und Wahrscheinlichkeitsrechnung für Nichtmathematiker. Die Konzepte werden anhand einiger anschaulicher Beispiele eingeführt.				
Lernziel	Das Buch "Statistische Datenanalyse: Eine Einführung für Naturwissenschaftler" von W. A. Stahel wird Grundlage für die Vorlesung sein. Es wird auch ein kurzes Skript zur Verfügung gestellt.				
Inhalt	Grundverständnis für die Gesetze des Zufalls und des Denkens in Wahrscheinlichkeiten. Kenntnis von Methoden zur Darstellung von Daten und zu ihrer quantitativen Interpretation unter Berücksichtigung der statistischen Unsicherheit.				
Skript	Modelle und Statistik für Zähldaten: Diskrete Wahrscheinlichkeitsmodelle, Binomial-Verteilung, Tests und Vertrauensintervalle für eine Wahrscheinlichkeit, Poisson-Verteilung und deren Statistik, Chi-Quadrat-Tests, Analyse von Kreuztabellen. Modelle und Statistik für Messdaten: Beschreibende Statistik, Zufallsvariablen mit Dichten, Fehlerfortpflanzung, t-Test und Wilcoxon-Test und zugehörige Vertrauensintervalle. Regression: Das Modell der linearen Regression, Tests und Vertrauensintervalle, Residuenanalyse.				
Literatur	Es steht ein kurzes Skript von ca. 50 Seiten zur Verfügung. Für ausführlichere Erläuterungen und Beispiele wird auf das Buch von W. Stahel verwiesen.				
Voraussetzungen / Besonderes	- W. A. Stahel, Statistische Datenanalyse: Eine Einführung für Naturwissenschaftler, 4. Aufl., Vieweg, Braunschweig/Wiesbaden, 2002 Voraussetzungen: Mathematik I und II, Grunderfahrungen mit experimentellen Daten aus den Praktika.				
402-0043-00L	Physik I	O	4 KP	3V+1U	J. Faist
Kurzbeschreibung	Einführung in die Denk- und Arbeitsweise in der Physik unter Zuhilfenahme von Demonstrationsexperimenten: Mechanik von Massenpunkten und starren Körpern, Schwingungen und Wellen.				
Lernziel	Vermittlung der physikalischen Denk- und Arbeitsweise und Einführung in die Methoden in einer experimentellen Wissenschaft. Der Student bzw. die Studentin soll lernen, physikalische Fragestellungen im eigenen Wissenschaftsbereich zu identifizieren, zu kommunizieren und zu lösen.				
Inhalt	Mechanik (Bewegung, Newtonsche Axiome, Arbeit und Energie, Impulserhaltung, Drehbewegungen, Gravitation, deformierbare Körper) Schwingungen und Wellen (Schwingungen, mechanische Wellen, Akustik)				
Skript	Die Vorlesung richtet sich nach dem Lehrbuch "Physik" von Paul A. Tipler				
Literatur	Paul A. Tipler, Physik, Spektrum Akademischer Verlag				
Voraussetzungen / Besonderes	Voraussetzungen: Mathematik I & II				
557-0035-01L	Bewegungs- und Trainingslehre I	O	7 KP	3V+3G	H.-R. Kunz, J. Hegner, L. Jäncke
Kurzbeschreibung	<i>ab 5. Semester möglich</i> Teil 1: Die verschiedenen motorischen Hauptbeanspruchungsformen (Konditionsfaktoren) werden unter den Gesichtspunkten A) Biologische Adaptionen B) Trainierbarkeit C) (punktuell) Ernährung (ernährungsbedingte Besonderheiten) betrachtet				
Lernziel	Teil2: Planung, Organisation und Auswertung des Trainings- und Wettkampfprozesses Ziel der Vorlesung ist die Erläuterung und Diskussion a) der verschiedenen motorischen Hauptbeanspruchungsformen (Konditionsfaktoren) (Teil 1) b) der Planung, Organisation und Auswertung des Trainings- und Wettkampfprozesses (Teil 2)				

Inhalt	Themen, Inhalte
	<p>K1 Training und Trainierbarkeit Sportliche Leistungsfähigkeit Trainingsprinzipien</p> <p>H1 Biologische Aspekte der Adaptationen im Training Krafttraining I: Muskel-, neuro- und stoffwechselphysiologische Grundlagen Krafttraining II: Begriffe / Bedeutung und Effekte des Krafttrainings im Schul- und Freizeitsport</p> <p>K2 Sportartanalysen (Technik, Kondition, Psyche, Rahmenbedingungen) Stärken-Schwächenprofil Zielsetzungen</p> <p>H2 Krafttraining III Methodische Aspekte des Krafttrainings im Schul- und Freizeitsport</p> <p>K3 Trainingsplanung und Durchführung (Schwerpunkt: langfristige Planung)</p> <p>H3 Ausdauertraining I: Stoffwechselphysiologische Grundlagen Ausdauertraining II: Begriffe / Bedeutung und Effekte des Ausdauertrainings im Schul- und Freizeitsport</p> <p>K4 Trainingsplanung und Durchführung (Schwerpunkt: kurzfristige Planung)</p> <p>H4 Ausdauertraining III: Methodische Aspekte des Ausdauertrainings im Schul- und Freizeitsport</p> <p>K5 Wettkampflehre Wettkampftypen, Organisation, Planung, Durchführung, Trainer-Athletenverhalten</p> <p>H5 Praxis der Leistungsdiagnostik im Ausdauerbereich</p> <p>K6 Trainings- und Wettkampfkontrolle und -Auswertung Tagebuch, Protokolle, Tests, Quantifizierung, Konsequenzen, Neuplanung</p> <p>H6 Beweglichkeit und Beweglichkeitstraining Begriffe und Bedeutung der Beweglichkeit Funktionelle Anpassungen und neuromuskuläre Disbalancen Bedeutung und Effekte des Dehnens Methodische Aspekte des Beweglichkeitstrainings</p> <p>K7 Belastungsproblematik Belastbarkeit, Übertraining, Verletzungen, Verletzungsvorbeugung, Rehabilitation Neuplanung</p> <p>H7 Techniktraining Neurophysiologische, lerntheoretische und pädagogische Aspekte des Bewegungslernens Begriffe und Bedeutung des Bewegungslernens im Schul- und Freizeitsport Methodische Aspekte des Bewegungslernens</p>
Skript	Gewisse Vorlesungsunterlagen werden per e-mail zugestellt.
Literatur	Hegner J.: Training fundiert erklärt, Magglingen, Herzogenbuchsee 2006 Weineck J.: Optimales Training, Spitta, 2002 Grosser M.: Das neue Konditionstraining, BLV, 2001 Martin D.: Handbuch Trainingslehre, Hofmann, 1993 Schnabel G.: Trainingswissenschaft, Sportverlag, 1997 Hohmann A.: Einführung in die Trainingswissenschaft

557-0165-00L	Biomechanik I	O	7 KP	6G	H. Gerber, S. Lorenzetti, R. Müller, D. Ruffoni, J. G. Snedeker
	<i>ab 5. Semester möglich</i>				
Kurzbeschreibung	Vermitteln der Methode den menschlichen Bewegungsapparat als (bio-)mechanisches System zu betrachten; Erstellen des Zusammenhanges von Bewegungen zu Verletzungen und Beschwerden, Prävention und Rehabilitation. Methoden der Messtechnik welche in der Biomechanik von Bedeutung sind, werden vorgestellt. Kurze Einführung in die Mechanik starrer Körper bei biomechanischen Fragestellungen.				
Lernziel	Das Ziel dieser Vorlesungen ist die Studierenden zu befähigen (a) in der Analyse menschlicher Bewegungen den Bewegungsapparat als ein mechanisches System zu betrachten und entsprechend den Gesetzen der Mechanik zu beschreiben und (b) bei experimentellen Arbeiten (z.B. Messungen von Belastungen des Bewegungsapparates) die der Fragestellung angepasste Messmethode anzuwenden und die Messsignale korrekt zu verarbeiten und zu interpretieren. Weiter werden biomechanische Fragen mit Hilfe der Mechanik starrer Körper betrachtet.				

Inhalt	Die Biomechanik I V fasst sich mit anatomischen, physiologischen und orthopädischen Aspekten des Bewegungsapparates und deren Verknüpfung zur Mechanik.				
	Die Vorlesung beinhaltet einesteiils Themenkreise wie funktionelle Anatomie, Charakteristik von elementaren menschlichen Bewegungen (Gehen, Laufen, etc.), sowie auch Bewegungen im Zusammenhang mit Verletzungen und Beschwerden, und Ansätze zur Prävention und Rehabilitation aus mechanischer Sicht. Ferner werden einfache Betrachtungen zur Belastungsanalysen diverser Gelenke in verschiedenen Situationen diskutiert.				
	Die Biomechanik I G fasst sich mit der in der Biomechanik angewendeten Messtechnik und speziellen Betrachtungen der Mechanik starrer Körper.				
	Die Vorlesung fasst sich mit Messtechniken mit deren Hilfe es möglich ist Bewegungen und Belastungen des menschlichen Bewegungsapparates zu erfassen. Dazu gehören Kraft- und Beschleunigungsmessungen, optoelektrische 3 D Erfassung von Bewegungen, Spektroskopie, Elektromyographie u.a.m. Diese Themenkreise werden aus der Sicht der Messtechnik und der Signalverarbeitung diskutiert und auf dem Computer realisiert.				
	Im Weiteren werden Fragen der Statik und Dynamik starrer Körper, die in der Biomechanik relevant sind, behandelt.				
Skript	Unterlagen werden abgegeben, kein Skript.				
Literatur	P. Brinckmann, W. Frobin, G. Leivseth. Orthopädische Biomechanik, Thieme, 2000. Literatur zur Messtechnik wird anlässlich der Vorlesung vorgestellt.				
Voraussetzungen / Besonderes	Die Vorlesungen Biomechanik I V und I G sind identisch mit den Vorlesungen 151-0645-01L Biomechanik I a und 151-0645-02L Biomechanik I b (MAVT)!				
	Testatbedingungen, Prüfungen und Kreditpunkte sind jedoch unterschiedlich.				
	Biomechanik I und Biomechanik II werden als Block geprüft.				
557-0135-01L	Sportphysiologie I <i>ab 5. Semester möglich</i>	O	7 KP	3V+3G	U. Boutellier , C. Knöpfli-Lenzin, C. Spengler Walder, M. Toigo
Kurzbeschreibung	Vertieftes Verstehen von sportphysiologischen Themen, wie Energiebereitstellung, Muskelplastizität, Anpassungen an körperliche Aktivität, aerobe und anaerobe Trainingseffekte, Prävention und Rehabilitation, Umweltseinflüsse, Koordination von Atmung und Bewegung, Tauchen, Genderaspekte, Sport bei Jugendlichen und im Alter, Höhenaspekte, Doping, etc.				
Lernziel	Die Sportphysiologie soll besser verstanden werden, indem das Wissen erweitert und vertieft wird. Durch kritische Hinterfragungen und Diskussionen sollen die Studierenden lernen, sich selber eine Meinung zu bilden. Weiter soll die Sportphysiologie auch praktisch erfahren werden, indem die Studierenden Tests durchführen.				
Inhalt	Folgende sportphysiologischen Themen werden behandelt: Körperzusammensetzung, Energiebereitstellung, Muskelplastizität, Kraftertraining, Anpassungen bei körperlicher Aktivität, Trainingseffekte, Sport in Prävention und Rehabilitation.				
Skript	Empfohlenes Buch:				
	J. Wilmore, D. Costill Physiology of Sports and Exercise 3rd Edition, 2004 ISBN: 0736044892				
Literatur	J. Wilmore, D. Costill Physiology of Sports and Exercise 3rd Edition, 2004 ISBN: 0736044892				
551-0103-00L	GL der Biologie IIA: Zellbiologie	O	5 KP	5V	U. Kutay , Y. Barral, E. Hafen, G. Schertler, U. Suter, S. Werner
Kurzbeschreibung	Ziel dieses Kurses ist ein breites Grundverständnis für die Zellbiologie zu vermitteln. Dieses Basiswissen wird den Studenten ermöglichen, sich in die Zellbiologie sowie in verwandte Gebiete wie Biochemie, Mikrobiologie, Pharmazie, Molekularbiologie und andere zu vertiefen.				
Lernziel	Ziel dieses Kurses ist ein breites Grundverständnis für die Zellbiologie zu vermitteln. Dieses Basiswissen wird den Studenten ermöglichen, sich in die Zellbiologie sowie in verwandte Gebiete wie Biochemie, Mikrobiologie, Pharmazie, Molekularbiologie und andere zu vertiefen.				
Inhalt	Das Hauptaugenmerk liegt auf der Biologie von Säugerzellen und der Entwicklung multizellulärer Organismen mit Schwerpunkt auf molekularen Mechanismen, die zellulären Strukturen und Phänomenen zugrunde liegen. Die behandelten Themen umfassen biologische Membranen, das Zytoskelett, Protein Sorting, Energiemetabolismus, Zellzyklus und Zellteilung, Viren, die extrazelluläre Matrix, Signaltransduktion, Entwicklungsbiologie und Krebsforschung.				
Skript	Die Vorlesungsinhalte werden mithilfe von Powerpoint präsentiert. Die Präsentationen können von ETH Studenten heruntergeladen werden (https://www.bc.biol.ethz.ch/teaching/). Ausgewählte Vorlesungen können auf dem ETH Netz im live Format (Livestream) angehört werden.				
Literatur	Die Vorlesung folgt Alberts et al. Molecular Biology of the Cell Fünfte Auflage, 2008 ISBN 978-0-8153-4105-5 (gebunden) und ISBN 978-0-8153-4106-2 (Taschenbuchausgabe).				
Voraussetzungen / Besonderes	Einige Vorlesungseinheiten werden in englischer Sprache gehalten.				
557-0151-00L	Anatomie I und Physiologie I	O	6 KP	4V	U. Boutellier , L. Slomianka, C. Wagner, D. P. Wolfer
Kurzbeschreibung	Kenntnis der Grundlagen der Anatomie und Physiologie von Geweben, der embryonalen und postnatalen Entwicklung, der Herz/Kreislauf-Systems, der Niere, des Magen/Darm-Traktes und der Grundbegriffe der Pathologie.				
Lernziel	Kenntnis der Grundlagen der Anatomie und Physiologie des Menschen und Kenntnis elementarer pathophysiologischer Zusammenhänge.				
Inhalt	Die Vorlesung gibt einen kurzgefassten Überblick über Humananatomie, -physiologie und allg. Pathologie. 3.Semester: Grundbegriffe der Zell- und Gewebelehre, Embryologie, Blut, Herz und Kreislauf, Harnapparat, Salz- und Wasserhaushalt, Verdauungsorgane, Verdauung, allgemeine Pathologie. 4. Semester: Atmungsapparat, Ventilation, Haut, endokrine Organe, Neuroanatomie, Sinnesorgane, Neuro- und Sinnesphysiologie, Nerv- Muskelphysiologie, Motorik, Thermoregulation, Geschlechtsapparat, Schwangerschaft, Geburt.				
Skript	Müntener und Wolfer: "Anatomie und Physiologie"; www.pharma.ethz.ch/en/teaching/dipl.stud/course.materialsdipl.stud.html				
Literatur	Anatomie: Spornitz U.M.: Anatomie und Physiologie, Lehrbuch und Atlas für Pflege- und Gesundheitsfachberufe, Springer Verlag, Heidelberg Physiologie: Schmidt/Lang/Thews: Physiologie des Menschen, Springer-Verlag, Heidelberg				

Voraussetzungen /
Besonderes

Voraussetzungen: 1. Jahr, naturwissenschaftlicher Teil

557-0905-00L	Funktionelle Anatomie	O	3 KP	2V	D. P. Wolfer
Kurzbeschreibung	Einführung in die allgemeine und spezielle Anatomie des Bewegungsapparates mit dem Ziel, Bewegungen und die Entstehung von Verletzungen besser zu verstehen.				
Lernziel	<ul style="list-style-type: none"> - Erlangen einer räumlichen Vorstellung des menschlichen Bewegungsapparates - Korrekte Anwendung der Nomenklatur bei der Beschreibung anatomischer Sachverhalte - Verstehen der Zusammenhänge zwischen Morphologie und normaler Funktion des Bewegungsapparates - Kenntnis der anatomischen Grundlagen ausgewählter Verletzungsmechanismen 				
Inhalt	<ul style="list-style-type: none"> - Allgemeine Anatomie des Bewegungsapparates (Bindegewebe, Knochen, Gelenke, Muskeln) - Becken und freie untere Extremität (Skelett, Gelenke, Muskeln) - Wirbelsäule, Brustkorb, Bauchwand (Skelett, Gelenke, Muskeln) - Schulter und freie obere Extremität (Skelett, Gelenke, Muskeln) 				
Skript	Skriptverkauf zu Beginn der Vorlesung.				
Literatur	<ul style="list-style-type: none"> - Gehrke T, Sportanatomie, Rowohlt Taschenbuch Verlag - Weineck J, Sportanatomie, Spitta-Verlag - Appel H-J, Stang-Voss C, Funktionelle Anatomie, Springer-Verlag 				

529-1023-00L	Physikalische Chemie I (für Biol./Pharm.Wiss.)	O	3 KP	2V+1U	P. H. Hünenberger
Kurzbeschreibung	Hauptsätze der Thermodynamik: Empirische Temperatur, innere Energie, Entropie. Standardzustände: Ideales Gas, ideale Lösungen und Mischungen, Aktivität, thermodynamische Standardgrößen. Reaktionsthermodynamik: Das chemische Potential, Reaktionsgrößen, Gleichgewichtsbedingungen und deren Druck- und Temperaturabhängigkeit, biochemische Reaktionen, Grenzflächeneffekte, kolligative Eigenschaften.				
Lernziel	Verständnis der grundlegenden thermodynamischen Eigenschaften chemischer und biologischer Systeme.				
Inhalt	Hauptsätze der Thermodynamik: Empirische Temperatur, innere Energie, Entropie, irreversible Prozesse und thermisches Gleichgewicht. Modelle und Standardzustände: Ideales Gas, ideale Lösungen und Mischungen, Aktivität, Tabellierung thermodynamischer Standardgrößen. Reaktionsthermodynamik: Das chemische Potential, Reaktionsgrößen und Gleichgewichtsbedingungen, Gleichgewichtskonstante und deren Druck- und Temperaturabhängigkeit, gekoppelte biochemische Reaktionen, Grenzflächeneffekte.				
Skript	in Bearbeitung, wird am Anfang der ersten Vorlesung verteilt				
Literatur	z.B. 1) Atkins, P.W., 1999, Physical Chemistry, Oxford University Press, 6th ed., 1999. 2) Moore, W.J., 1990: Grundlagen der physikalischen Chemie, W. de Gruyter, Berlin. 3) Adam, G., Läger, P., Stark, G., 1988: Physikalische Chemie und Biophysik, 2. Aufl., Springer Verlag, Berlin.				
Voraussetzungen / Besonderes	Voraussetzungen: Mathematik I+II, Funktionen von mehreren Variablen, partielle Ableitungen.				

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

557-0163-00L	GL Biomechanik	O	3 KP	2V	H. Gerber, R. List, S. Lorenzetti
Kurzbeschreibung	Aufzeigen der Themenkreise und Erarbeiten der Methoden um generelle und spezielle Inhalte der Biomechanik verstehen zu lernen.				
Lernziel	Das Ziel dieser Vorlesung ist den Studierenden aufzuzeigen: (a) was Biomechanik ist und womit Biomechaniker sich befassen und welche Grundlagen notwendig sind um Biomechanik zu betreiben; und (b) was das methodisch-wissenschaftliche Vorgehen beinhaltet, welches in der Biomechanik angewandt wird.				
Inhalt	Allgemein formuliert versteht man unter Biomechanik, Mechanik angewandt auf biologische Systeme (Biomechanics = mechanics applied to biology, Fung, 1993). Der menschliche Bewegungsapparat steht im Zentrum der Betrachtungen. In dieser Vorlesung werden anhand von ausgewählten Beispielen aus der Biologie und der Orthopädie Fragestellungen formuliert und in die zur Behandlung dieser Fragestellungen notwendigen Grundlagen eingeführt. Dazu werden Themen bearbeitet, wie die kinematische Kette z.B. anhand von Bewegungen der unteren Extremitäten beim Gehen, oder die Biegung eines Balkens z.B. bezogen auf die mechanischen Eigenschaften von Knochen und die Mechanik der Muskeln.				
Skript	- Kein Skript, Unterlagen werden abgegeben				

►► **Kompensationsfächer**

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
227-0385-00L	Biomedical Engineering A	W	4 KP	3G	P. Bösiger, S. Kozerke, U. Moser, M. Rudin
Kurzbeschreibung	Medical imaging techniques for the diagnosis of anatomical and functional pathologies.				

Lernziel	Introduction to Medical Imaging: Basic physical and technical characteristics and application of medical imaging procedures.				
Inhalt	Medical imaging techniques for the diagnosis of anatomical and functional pathologies. Analogue and digital planar X-ray procedures, transmission computed tomography, imaging in nuclear medicine with scintigraphy, single photon and positron emission tomography. Introduction to nuclear magnetic resonance, two and three dimensional imaging techniques, excitation pulse sequences and tissue differentiation, technical setup of whole body systems, localized magnetic resonance spectroscopy in-vivo. Medical ultrasound: echography, sound wave propagation in tissue, ultrasound Doppler, blood flow measurement techniques.				
Skript	Theoretical exercises.				
Literatur	Lecture Notes: Biomedical Engineering A Andrew Webb: Introduction to Biomedical Imaging; IEEE Press Series in Biomedical Engineering, Wiley Interscience, 2003. ISBN 0-471-23766-3				
227-0386-00L	Biomedizinische Technik B	W	4 KP	3G	J. Vörös, S. Kozerke, U. Moser, M. Rudin, M. P. Wolf, M. Zenobi-Wong
Lernziel	Vermittlung von Grundlagen ausgewählter Sachgebiete der biomedizinischen Technik und der entsprechenden physikalischen und physiologischen Zusammenhänge.				
Inhalt	Introduction into neuro- and electrophysiology. Functional analysis of peripheral nerves, muscles, sensory organs and the central nervous system. Electrograms, evoked potentials. Audiometry, optometry. Functional electrostimulation: Cardiac pacemakers. Function of the heart and the circulatory system, transport and exchange of substances in the human body, pharmacokinetics. Endoscopy, medical television technology. Lithotripsy. Electrical Safety. Orthopaedic biomechanics. Lung function. Molecular aspects of biomedical engineering. Biosensors. Microcirculation. Metabolism. Practical and theoretical exercises in small groups in the laboratory.				
Skript	Introduction to Biomedical Engineering by Enderle, Banchard, and Bronzino				
	AND				
	http://www.lbb.ethz.ch/Education/BME-B				
535-0521-00L	Pharmakologie und Toxikologie I	W	2 KP	2V	U. Quitterer
Kurzbeschreibung	Die Vorlesung Pharmakologie und Toxikologie gibt im Verlauf von 2 Semestern einen Überblick über die Zusammensetzung, Anwendung und Wirkungsweise von wichtigen Medikamentengruppen. Die Vorlesung richtet sich an Studierende der Pharmazie und der Biologie.				
Lernziel	Das Ziel ist die Vermittlung pharmakologischer und toxikologischer Grundlagen unter Berücksichtigung pharmakologischer, pathophysiologischer und klinischer Zusammenhänge.				
Inhalt	Die Vorlesung umfasst die Darstellung makroskopischer, mikroskopischer, pathobiochemischer sowie funktioneller Veränderungen an Organen und Organsystemen bei wichtigen Erkrankungen. Ausgehend davon werden die Wirkungsmechanismen, die Anwendung, der Metabolismus, die Pharmakokinetik, unerwünschte Wirkungen, Wechselwirkungen, Toxikologie, Kontraindikationen und Dosierung relevanter Medikamente dargestellt. Allgemeine Prinzipien klinischer Pharmakologie und Pharmakotherapie werden behandelt.				
Skript	Für jede Vorlesung wird ein Skript abgegeben, das eine Zusammenfassung mit den wichtigsten Stichpunkten beinhaltet.				
Literatur	Die Skripte enthalten die Hauptpunkte der Vorlesung und definieren prüfungsrelevante Kenntnisse. Sie ersetzen die Vorlesung nicht! Empfohlene Bücher: Heinz Lüllmann, Klaus Mohr, Lutz Hein. Taschenatlas der Pharmakologie. 6. Auflage - 394 Seiten 2008; Thieme Verlag; ISBN-10: 3137077060; ISBN-13: 9783137077060 oder Heinz Lüllmann, Klaus Mohr, Lutz Hein Pharmakologie und Toxikologie. Arzneimittelwirkungen verstehen - Medikamente gezielt einsetzen 16. Auflage - 594 Seiten 2006; Thieme Verlag; ISBN-10: 3133685163; ISBN-13: 9783133685160 Zur Vertiefung pharmakologischer Kenntnisse: Klaus Aktories, Ulrich Förstermann, Franz Hofmann, Wolfgang Forth. Allgemeine und spezielle Pharmakologie und Toxikologie. 9. völlig überarbeitete Auflage - 1189 Seiten 2006; Urban und Fischer bei Elsevier; ISBN-10: 3437444905; ISBN-13: 978-3437444906 Das internationale Standardwerk der Pharmakologie: Goodman & Gilman's The Pharmacological Basis of Therapeutics Brunton Laurence, Lazo John, Parker Keith. 11th edition - 1984 Seiten 2005; McGraw-Hill Professional; ISBN: 0071422803				
Voraussetzungen / Besonderes	Voraussetzungen: Abschluss Grundstudium				
701-0297-00L	Angewandte Ökotoxikologie	W	2 KP	2V	K. Fent
Kurzbeschreibung	Die Grundlagen der Ökotoxikologie und ihre Anwendung auf Umweltprobleme stehen im Zentrum. Grundlegende Konzepte der Wirkung von Chemikalien von der molekularen bis zur Ökosystem-Ebene werden ebenso betrachtet, wie ihre Anwendung in aktuellen Fallbeispielen. Dabei werden toxikologisch relevante Effekte besprochen, insbesondere die Wirkungen hormonaktiver Stoffe.				
Lernziel	In dieser Vorlesung werden Grundlagen der Ökotoxikologie betrachtet und diese für die Betrachtung praktischer Umweltprobleme angewendet. Dabei geht es um das Verständnis grundlegender Konzepte der Wirkung von Chemikalien auf Ökosysteme und deren Anwendung auf die Beurteilung von Schadstoffen und ihren ökotoxikologischen Wirkungen. Neben der Risikoanalyse von Schadstoffen und belasteten Standorten werden schwergewichtig die ökotoxikologischen Auswirkungen betrachtet. Im Weiteren werden Kenntnisse über die ökotoxikologische Fallbeispiele von Schadstoffen und Untersuchungsmethoden erläutert. Dabei werden besonders auch hormonaktive Stoffe und ihre Auswirkungen betrachtet.				
Inhalt	Einige Grundlagen der Ökotoxikologie. Grundlegende Konzepte: Bioverfügbarkeit; Schicksal von Umweltchemikalien in Organismen; Toxikologische Wirkungen auf molekularer, zellulärer Individual-, Populations- und Ökosystem-Ebene. Wirkungsmechanismen bei Pflanzen und Tieren. Methoden der Ökotoxikologie in der Praxis bei einzelnen Organismen und Modell-Ökosystemen. Aquatische und terrestrische Ökotoxikologie: Konzepte und Praxis. Umweltrisikobewertung von Chemikalien und kontaminierten Standorten aufgrund ökotoxikologischer Betrachtungen. Bioakkumulation von Chemikalien. Fallstudien zu kritischen Umweltchemikalien und kontaminierten Umweltsystemen. Hormonaktive Stoffe und ihre Auswirkungen.				

Skript Literatur	Hochschullehrbuch von K. Fent "Ökotoxikologie. Umweltchemie-Toxikologie-Ökologie" (Georg Thieme Verlag, Stuttgart, 2007). Fent K. Ökotoxikologie. Georg Thieme Verlag, Stuttgart, 2007. Bätscher R, Studer C. Fent K. Stoffe mit endokriner Wirkung in der Umwelt. Bwul Schriftenreihe No. 308. Bern, 1999.				
551-0305-00L	Neurobiology	W	6 KP	4V	M. E. Schwab, E. Stoekli, A. Hajnal, M. Hengartner, S. C. Neuhaus, O. L. D. Raineteau, L. Sommer, P. Sonderegger, M. Thallmair-Honold, H. Van Hedel, D. R. Zimmermann
Kurzbeschreibung	Entwicklung des Nervensystems (NS), adultes NS; Plastizität & Regeneration. Sensorische Systeme, Kognitive Funktionen, Lernen & Gedächtnis; Molek. & zell. Mechanismen, Tiermodelle, Krankheiten des NS.				
Lernziel	Einblick verschaffen in die normale Entwicklung, die Plastizität und die Regeneration des Nervensystems auf Grund molekularer, zellulärer und biochemischer Ansätze.				
Inhalt	Entwicklung: Frühentwicklung des Nervensystems, zelluläre Stufe, Nervenfaserverwachstum, Bildung neuronaler Schaltkreise; Biologie des erwachsenen Nervensystems; Strukturelle Plastizität des adulten Nervensystems, Regeneration und Reparatur: Netzwerke und Nervenfasern, Regeneration, Pathologischer Zell-Verlust.				
Skript	Kann vom OLAT runtergeladen werden: https://www.olat.uzh.ch/olat/dmz/ unter BIO343 und BIO344				
Literatur	Diese Vorlesung setzt das Lesen von Buchkapiteln, Handouts und Originalliteratur voraus. Weitere Informationen dazu werden in den verschiedenen Vorlesungsstunden abgegeben.				
557-1581-00L	Krebs: Grundlagen, Ursachen und Mechanismen	W	2 KP	2G	H. Nägeli, U. Camenisch
Kurzbeschreibung	Allgemeine Aspekte und Ursache von Krebs. Epidemiologische Grundlagen. Bedeutung von Ernährung, Bewegung, Infektionen und Umwelt. Genetische Prädispositionen. Molekulare Vorgänge bei der Entstehung von Krebszellen. Konzept der Onkogene und Tumorsuppressorgene. Interaktionen von Chemikalien mit DNA. Testsysteme zur Erkennung mutagener Chemikalien. Alte und neue Therapiestrategien.				
Lernziel	Die Studierenden sind befähigt, ausgewählte chemische, biologische und molekulare Prozesse zu beschreiben, die in Zellen bei der spontanen als auch physikalisch oder chemisch induzierten Tumorgenese ablaufen. Sie können einige typische krebsauslösende Agentien aufzählen und deren Wirkmechanismen erklären. Sie kennen die wichtigsten Risikofaktoren für Krebserkrankungen. Sie haben einen Einblick in die Arbeitsweise von Toxikologen und können Karzinogenese und Mutagenese-Testsysteme erklären.				
Inhalt	**Allgemeine Aspekte der Kanzerogenese** Grundlagen von Krebs: Historische Aspekte, Krebs als Todesursache, Krebsformen und deren Häufigkeiten, Mortalität und Inzidenz, Umweltfaktoren, Krebsstatistiken, Charakteristika von Krebszellen **Mechanismen der Kanzerogenese** Prinzipien der experimentellen Krebsforschung, Tumorinitiatoren und promotoren, reaktive Metaboliten, DNA-Schäden, Genotoxizität, Mutagenität, Nachweissysteme für Mutationen, Aktivierungssystem **Antikanzerogenese** DNA Reparatur, Zellzyklusregulation und Checkpoints, Apoptose, Rolle des Immunsystems **Onkogene** Entdeckung des ras-Onkogens, Funktion von ras, ras-Mutationen, virale und zelluläre Onkogene, Funktion und Lokalisation von Onkogenprodukten **Tumorsuppressorgene** Wirkung von Tumorsuppressorgenen, Retinoblastom, Adenomatöse Polyposis des Colons, p53, Schritte der Tumorsuppressorgen-Inaktivierung, Mehrstufenkonzept der Tumorgenese **Weitere Merkmale von Krebszellen** Telomerase, Angiogenese, Metastasierung, Invasivität, sichtbare karyotypische Veränderungen in Blutkrebszellen, Philadelphia-Chromosom **Genetische Prädisposition, Tiermodelle und molekulare Diagnostik** Syndrome mit genetischer Instabilität (Xeroderma pigmentosum, HNPCC, Li-Fraumeni, Ataxia telangectasia, Brustkrebs) **Alte und neue Strategien zur Therapie von Krebserkrankungen** Radiotherapie, Chemotherapie, Kinaseinhibitoren, Rezeptorantikörper, Angiogenesehemmer				
Skript	Handouts mit Reproduktionen aller verwendeten Folien werden abgegeben.				
Literatur	- Steward, Bernard W. and Kleihues, Paul: World Cancer Report. 2003. 251 S.; ISBN 92 832 0411 5, IARC Press, Lyon, France; SFr. 28.- - Weinberg, Robert: The biology of Cancer. 2007.796 S.; ISBN 0 8153 4076 1, Taylor & Francis, New York, USA				
Voraussetzungen / Besonderes	Weitere Hinweise während der Vorlesung. Die Vorlesung erfordert eine aktive Teilnahme der Studierenden. Alle Studierenden beteiligen sich an Einzel- oder Kleingruppenarbeiten, in denen ausgewählte Themen der Vorlesung vertieft werden. Für die selbständigen Arbeiten steht den Studierenden eine angemessene Zeit während der Lehrveranstaltung zur Verfügung.				
551-0319-00L	Cellular Biochemistry (Part I)	W	3 KP	2V	U. Kutay, C. M. Azzalin, A. Helenius, M. Peter
Kurzbeschreibung	Concepts and molecular mechanisms underlying the biochemistry of the cell, providing advanced insights into structure, function and regulation of individual cell components. Particular emphasis will be put on the spatial and temporal integration of different molecules and signaling pathways into global cellular processes such as intracellular transport, cell division & growth, and cell migration.				
Lernziel	The full-year course (551-0319-00 & 551-0320-00) focuses on the molecular mechanisms and concepts underlying the biochemistry of cellular physiology, investigating how these processes are integrated to carry out highly coordinated cellular functions. The molecular characterisation of complex cellular functions requires a combination of approaches such as biochemistry, but also cell biology and genetics. This course is therefore the occasion to discuss these techniques and their integration in modern cellular biochemistry. The students will be able to describe the structural and functional details of individual cell components, and the spatial and temporal regulation of their interactions. In particular, they will learn to explain the integration of different molecules and signaling pathways into complex and highly dynamic cellular processes such as intracellular transport, cytoskeletal rearrangements, cell motility, cell division and cell growth. In addition, they will be able to illustrate the relevance of particular signaling pathways for cellular pathologies such as cancer.				
Inhalt	Structural and functional details of individual cell components, regulation of their interactions, and various aspects of the regulation and compartmentalisation of biochemical processes. Topics include: biophysical and electrical properties of membranes; viral membranes; structural and functional insights into intracellular transport and targeting; vesicular trafficking and phagocytosis; post-transcriptional regulation of gene expression.				
Skript	Scripts and additional material will be provided during the semester.				
Literatur	Recommended supplementary literature (review articles and selected primary literature) will be provided during the course.				
Voraussetzungen / Besonderes	To attend this course the students must have a solid basic knowledge in chemistry, biochemistry and general biology. The course will be taught in English.				
402-0807-00L	Introduction to Neuroinformatics	W	6 KP	2V+1U	R. J. Douglas, M. Cook, K. A. Martin

Kurzbeschreibung	The course provides an introduction to the functional properties of neurons. Particularly the description of membrane electrical properties (action potentials, channels), neuronal anatomy, synaptic structures, and neuronal networks. Simple models of computation, learning, and behavior will be explained. Some artificial systems (robot, chip) are presented.				
Inhalt	This course considers the structure and function of biological neural networks at various levels. The fundamental basis of the function of neural networks lies in the electro-chemical properties of biological membranes. Here the mechanisms of sensory transduction and the generation and transmission of nerve impulses along nerve fibres will be considered. The biological structure of the nerve cell will be described and simplifying models will be developed in order to understand the electrical current flow through simple dendritic cables and the influence of the more complex geometry of neurons on this current flow. The concept of local neuronal circuits will be introduced by considering the rules governing the formation of nerve connections and topographic projections within the nervous system. Communication between neurons in the network will be considered in the context of information flow across synapses and its modification by experience. The action of inhibitory and excitatory neurotransmitters and neuromodulators will be analysed so that the dynamics and logic of synaptic function can be discussed. The neural architectures of feedforward and recurrent networks will be developed so that issues of co-ordination, control, and integration of sensory and motor information in neural networks can be considered.				
529-0745-00L	General and Environmental Toxicology	W	7 KP	3V	M. Arand, R. Eggen, K. Hungerbühler, H. Nägeli, B. B. Stieger
Kurzbeschreibung	Verständnis der Chemikalienwirkung auf biologische Systeme. Wertung der Effekte nach verschiedenen biomedizinischen Gesichtspunkten.				
Lernziel	Verständnis der Chemikalienwirkung auf biologische Systeme. Wertung der Effekte nach verschiedenen biomedizinischen Gesichtspunkten.				
Inhalt	Darstellung der wichtigsten Interaktionen von Fremdstoffen mit zellulären Strukturen wie Membranen, Enzymen und Nucleinsäuren. Bedeutung von Aufnahme, Verteilung, Ausscheidung und chemisch-biologischen Umwandlungsprozessen. Bedeutung von Gemischen. Darstellung wichtiger Toxizitätsmechanismen wie Immunotoxizität, Neurotoxizität, Entwicklungs- und Reproduktionstoxizität oder Genotoxizität anhand von Beispielen von Fremdstoffen und Auswirkungen auf kritische Organe.				
Skript	Unterlagen werden in der Vorlesung abgegeben.				
Literatur	Lehrbücher in Pharmakologie und Toxikologie (vgl. Liste im Kursmaterial)				
Voraussetzungen / Besonderes	Voraussetzungen: Grundlagen in Säugetierbiologie, Chemie und Biochemie				
551-0317-00L	Immunologie I	W	3 KP	2V	A. Oxenius, M. Kopf
Kurzbeschreibung	Einführung in strukturelle und funktionelle Eigenschaften des Immunsystems. Grundlegendes Verständnis der Mechanismen und der Regulation einer Immunantwort.				
Lernziel	Einführung in strukturelle und funktionelle Eigenschaften des Immunsystems. Grundlegendes Verständnis der Mechanismen und der Regulation einer Immunantwort.				
Inhalt	- Einleitung und historischer Hintergrund - Angeborene und adaptive Immunantwort, Zellen und Organe des Immunsystems - B Zellen und Antikörper - Generation von Diversität - Antigen-Präsentation und Histoinkompatibilitätsantigene (MHC) - Thymus und T Zellselktion - Autoimmunität - Zytotoxische T Zellen und NK Zellen - Th1 und Th2 Zellen, regulatorische T Zellen - Allergien - Hypersensitivitäten - Impfungen und immun-therapeutische Interventionen				
Skript	Die Vorlesungsunterlagen werden einerseits verteilt und die Studenten haben elektronischen Zugriff auf die Vorlesungsunterlagen. Link: http://team.biol.ethz.ch/e-learn/551-0317-00L/default.aspx Username: D\NETZ Username" Password: NETHZ (ETH-Email) Password				
Literatur	- Kuby, Immunology, 6th edition, Freeman + Co., New York, 2006				
Voraussetzungen / Besonderes	Immunology I (WS) und Immunology II (SS) werden in einer Sessionsprüfung im Anschluss an Immunology II als eine Lerneinheit geprüft.				
551-1295-00L	Introduction to Bioinformatics: Concepts and Applications	W	6 KP	4G	W. Gruissem, K. Bärenfaller, A. Cafilisch, G. Capitani, J. Fütterer, M. G. Grütter, L. Hennig, A. Wagner
Kurzbeschreibung	Speicherung, Verarbeitung und Analyse grosser Datenmengen sind in vielen Forschungsbereichen der modernen Biologie essentiell geworden. Die Vorlesung gibt eine grundlegende Einführung in Anwendungsbereiche von Bioinformatik in der Biologie und stellt einige leicht zugängliche Programme und Datenbanken für den Anwender in Theorie und Praxis vor.				
Lernziel	Introduction to Bioinformatics I: Concepts and Applications (formerly Bioinformatics I) will provide students with the theoretical background of approaches to store and retrieve information from large databases. Concepts will be developed how DNA sequence information can be used to understand phylogenetic relationships, how RNA sequence relates to structure, and how protein sequence information can be used for genome annotation and to predict protein folding and structure. Students will be introduced to quantitative methods for measuring gene expression and how this information can be used to model gene networks. Methods will be discussed to construct protein interaction maps and how this information can be used to simulate dynamic molecular networks.				
	In addition to the theoretical background, the students will develop hands-on experiences with the bioinformatics methods through guided exercises. The course provides students from different backgrounds with basic training in bioinformatics approaches that have impact on biological, chemical and physics experimentation. Bioinformatics approaches draw significant expertise from mathematics, statistics and computational science.				
	Although "Introduction to Bioinformatics I" will focus on theory and praxis of bioinformatics approaches, the course provides an important foundation for the course "Introduction to Bioinformatics II: Fundamentals of computer science, modeling and algorithms" that will be offered in the following semester.				

Inhalt Bioinformatics I will cover the following topics:

From genes to databases and information
 BLAST searches
 Prediction of gene function and regulation
 RNA structure prediction
 Gene expression analysis using microarrays
 Protein sequence and structure databases
 WWW for bioinformatics
 Protein sequence comparisons
 Proteomics and de novo protein sequencing
 Protein structure prediction
 Cellular and protein interaction networks
 Molecular dynamics simulation

851-0583-00L	Einführung in die Soziologie I: Gegenstands- und Problembereiche moderner Gesellschaften	W	2 KP	2V	Noch nicht bekannt
Kurzbeschreibung	Die Vorlesung führt in die soziologische Denkweise ein. Zentrale Grundbegriffe werden in ihren Entstehungskontext eingebettet und problembezogen (u.a. Sozialstruktur, kultureller Wandel, Arbeitsteilung, Segregation) illustriert. Thematisiert werden dabei die unterschiedlichen Zugangsweisen soziologischer Theorien (z.B. verstehende Soziologie, Funktionalismus, Systemtheorie, Rational-Choice).				
Lernziel	Befähigung, gesellschaftliche Prozesse, Probleme und Konflikte mit den gelernten soziologischen Konzepten zu analysieren und begreifen.				
Inhalt	Die Vorlesung will mit der Behandlung grundlegender Aspekte und Tendenzen moderner Gesellschaften in die soziologische Denk- und Betrachtungsweise einführen. Grundfragen und Grundbegriffe der Soziologie sollen in ihren soziologehistorischen Entstehungskontext eingebettet und anhand konkreter Bezüge zu aktuellen Problembereichen illustriert werden. Themen, die erörtert werden, sind unter anderem die Sozialkultur und Kultur moderner Gesellschaften, die Frage nach dem sozialen und kulturellen Wandel (Prozesse der Modernisierung, Differenzierung und des Einstellungs- und Wertwandels) oder Probleme, welche mit der Schichtung und sozialen Ungleichheit in modernen Gesellschaften verknüpft sind (z.B. neue Armut, soziale Schliessung, Arbeitslosigkeit, soziale Konflikte). Weiter soll auch der ungleichen Verteilung von Ressourcen nach zugeschriebenen Merkmalen wie dem Geschlecht Beachtung geschenkt werden (z.B. geschlechtsspezifische Arbeits- und Rollenteilung, berufliche Segregation) und Konzepte wie soziale Sicherheit, Vertrauen, Solidarität behandelt werden. Ein wichtiges Ziel dieser an konkreten Fragestellungen orientierten Vorlesung ist die Darstellung der unterschiedlichen Zugangs- und Vorgehensweisen allgemeiner soziologischer Theorien, etwa der verstehenden Soziologie, des Funktionalismus, der Systemtheorie, oder der Theorie rationalen Handelns (Rational-Choice) bezüglich der jeweiligen Gegenstände.				
Literatur	- Korte, Hermann, 2004, Soziologie: UTB Basics, UVK: Konstanz - Esser, Hartmut. 1993. Soziologie: Allgemeine Grundlagen. Frankfurt am Main: Campus. - Coleman, James S. 1995. Grundlagen der Sozialtheorie, 3 Bde. (Studienausgabe), München: Oldenburg.				

551-0657-00L	Introduction to Systems Neuroscience	W	6 KP	3G	D. Kiper
Kurzbeschreibung	This course focuses on basic aspects of central nervous system physiology, including perception, motor control and cognitive functions.				
Lernziel	To understand the basic concepts underlying perceptual, motor and cognitive functions.				
Inhalt	Main emphasis sensory systems, with complements on motor and cognitive functions.				
Skript	None				
Literatur	"The senses", ed. H. Barlow and J. Mollon, Cambridge. "Principles of Neural Science", Kandel, Schwartz, and Jessel				
Voraussetzungen / Besonderes	none				

►► **Wahlfächer**

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
151-0987-00L	Einführung in die Biomedizinische Technik I	W	4 KP	2V+1U	R. Müller, R. Riener, J. G. Snedeker
Kurzbeschreibung	Bedeutung und Aufgabe der Biomedizinischen Technik in der medizinischen Forschung und Praxis. Übersicht über das Gebiet und Schwerpunkte, Beispiele.				
Lernziel	Bedeutung und Aufgabe der Biomedizinischen Technik in der medizinischen Forschung und Praxis. Übersicht über das Gebiet und Schwerpunkte, Beispiele.				
Inhalt	Beispielhafte Darstellung verschiedener Methoden und Verfahren der Biomedizinischen Technik: Bildgebende Verfahren (Röntgen, Computertomographie, Magnetresonanz-Bildgebung und -Spektroskopie, Verfahren auf der Basis von Ultraschall, Positron-Emissions-Tomographie), neurosensorische und elektrophysiologische Messverfahren und Hilfen, Rehabilitation, Lunge und Beatmung, Implantate, medizinische Mikro- und Nanotechnik, Biosensorik, Tissue Engineering. Medizintechnische Industrie, volkswirtschaftliche Bedeutung der BMT.				
351-0301-00L	Human Resource Management: Work Process Design	W	3 KP	2G	G. Grote
Kurzbeschreibung	Design of work processes and individual jobs strongly affect individual and company performance and therefore are crucial for effective human resource management. Meaning of work, management of uncertainty, and organizational change are also discussed. Methods are introduced and applied in business settings supporting job and work system design.				
Lernziel	<ul style="list-style-type: none"> - Linking human resource management to strategic management - Understanding work process and job design as core functions fo HRM - Embedding work process design in organizational management of uncertainty - Understanding effects of assumptions about human nature in work design - Knowing effects of work design on competence development and motivation - Knowing and applying methods for analysing and designing work - Knowing models of collaborative planning within and between organizations - Understanding work process design as embedded in organizational change - Integrating "fit task to human" and "fit human to task" 				
351-0727-00L	Systemergonomie / Mensch-Maschine-Systeme	W	3 KP	3G	J. Held
Kurzbeschreibung	Technik sollte den Menschen mit seinen Fähigkeiten und Zielen optimal unterstützen. Doch die Praxis zeigt: Häufig entstehen im Gebrauch von Maschinen oder Software Schwierigkeiten, Fehler und Unfälle. Studierende sollten lernen, wie man solche Systeme menschen- und aufgabengerecht, also ergonomisch gestaltet. Dazu werden Ihnen Methoden, Projekte (z.B. Medizin, Luftfahrt) und Übungen angeboten.				
Lernziel	Sie kennen Analysetechniken und ergonomische Gestaltungsprinzipien und können diese in der Neuentwicklung und Optimierung von unterschiedlichen Mensch-Maschine-Systeme anwenden.				
Inhalt	Begriff der Ergonomie, Arbeitssystem, Anthropometrie, Modelle menschlicher Informationsverarbeitung, Gestaltungsprinzipien, Software-Ergonomie, Umgebungsfaktoren (Licht, Lärm, Klima, Schadstoffe), Probleme der Automation, Systemanalyse, Tätigkeits- und Arbeitsablaufanalysen, Projektablauf, Partizipation der Systembenutzer.				

Skript	Den regelmässig teilnehmenden Studierenden wird ein Skript (39 Seiten mit Abbildungen) abgegeben. Weitere Unterlagen (z.B. Übungsaufgaben) ergänzen dies.			
Literatur	Skript ist ausreichend, enthält Verweise auf weiterführende Literatur.			
Voraussetzungen / Besonderes	Diese Vorlesung bedeutet Unterricht mit Übungen und einer Betriebsexkursion. Der Besuch von Einführungsvorlesungen über Ergonomie, Arbeitsphysiologie, und Arbeitspsychologie wird empfohlen.			
557-0033-00L	Sportgeschichte	W	2 KP	2V M. Gisler
Kurzbeschreibung	Verständnis für Entstehung und Veränderung des Sports von der Antike bis zur Gegenwart. Darstellung des Sports im Dienst nationaler Ideen, von Bildung und Erziehung, der Gesundheitsförderung von der Mitte des 18. Jahrhunderts bis heute.			
Lernziel	Verständnis für Entstehung und Veränderung des Sports von der Antike bis zur Gegenwart.			
Inhalt	Kurzüberblick über Antike bis frühe Neuzeit. Darstellung des Sports im Dienst nationaler Ideen, von Bildung und Erziehung, der Gesundheitsförderung von der Mitte des 18. Jahrhunderts bis heute. Überblick über die Geschichte der Olympischen Spiele in der Antike und Gegenwart.			
557-0107-00L	Sportpädagogik I	W	2 KP	2V I. Ferrari
Kurzbeschreibung	In der Vorlesung werden zentrale Aspekte der Sportpädagogik behandelt. Diese Aspekte umfassen u.a. den Gegenstand und die Aufgaben der Sportpädagogik. Ferner werden allgemeine und sportrelevante Grundlagen anhand anwendungsorientierter Themen wie z.B. der Bewegten Schule und der pädagogischen Perspektiven des Schulsports vertieft behandelt.			
Lernziel	Grundkenntnisse in der Sportpädagogik erwerben und Ansatzpunkte sportpädagogischer anwendungsbezogener Interventionen für die Schule erkennen.			
Inhalt	Inhaltliche Schwerpunkte der Vorlesung sind: <ul style="list-style-type: none"> - Einführung in die Sportpädagogik - Gesellschaftlicher Kontext: Institutionen und Organisationen - Bedeutung des Sports im Kindes- und Jugendalter - Leistungssport im Kindes- und Jugendalter - Konzept der Bewegten Schule - Pädagogische Perspektiven des Sportunterrichts in der Schule - Ein zeitgemässer Schulsport - Bewegungskulturelle Bildung: Bewegungserziehung - Spannung Erlebnis Wagnis: Risiko- und Wagniserziehung 			
Skript	Unterrichtsmaterialien zu den einzelnen Veranstaltungen werden den Studierenden zur Verfügung gestellt.			
Literatur	Empfohlen: Balz Eckhart Balz (2003). Sportwissenschaft studieren, Band 1. Sportpädagogik. Ein Lehrbuch in 14 Lektionen. Aachen: Meyer & Meyer.			
Voraussetzungen / Besonderes	Die Vorlesung wird im Frühjahrssemester 2009 fortgesetzt (Sportpädagogik II). <ul style="list-style-type: none"> - Leisten: Leistungserziehung - Soziales Lernen im Sport: Sozialerziehung - Ethische Aspekte im Sport: Fairnesserziehung - Aggression und Gewalt im Kindes- und Jugendalter - Ästhetische Erziehung - Sporttreiben mit Mädchen und Jungen - Sportschwache Schülerinnen und Schüler - ... 			
557-0117-00L	Sportpsychologie II	W	2 KP	2V H. Gubelmann
Kurzbeschreibung	Die Vorlesung ist als Einführung in die Sportpsychologie konzipiert (Weiterführung von Sportpsychologie I) und vermittelt Wissen zu ausgewählten Themenbereichen.			
Lernziel	Mit der Vermittlung und Vertiefung weiterer Themen der Sportpsychologie soll die Sachkenntnis gemehrt werden. Ausgewählte Interventionsformen sollen Einblicke in die angewandte Sportpsychologie ermöglichen und psychische Prozesse und ihre Wirkungen im Sport erkennen lassen. Lehrbeispiele aus der Praxis (Fallbeispiele) und praktische Übungen (z.B. Zielsetzungstraining) sollen die Studierenden dazu animieren, vermehrt sportpsychologische Anwendungsformen in ihrer Sportpraxis zu reflektieren und zu integrieren.			
Inhalt	Thematische Schwerpunkte: <ul style="list-style-type: none"> - Motivation: Von der Motivationspsychologie zum Zielsetzungstraining im Sport - Entwicklung aus wechselseitiger Beeinflussung von Individuum und Umfeld - Karriere im Leistungssport: Phasen eines «Sportlerlebens» - Trainer-Athlet-Interaktion: Was ist ein «guter Trainer»? - Mentale Rehabilitation von Sportverletzungen - Gruppe, Mannschaft und Zuschauer: Sozialpsychologische Phänomene und ihre Auswirkungen im Sport Lernformen: Die ausgewählten Themen und Inhalte werden in Form einer Vorlesung vermittelt. Die Kombination von wissenschaftlichen Theorien und Studien mit Anwendungsbeispielen und Trainingsmethoden erleichtert den Studierenden den Theorie-Praxisbezug. Mit der geforderten Gruppenarbeit (kleine Projektarbeit) wird die selbständige Auseinandersetzung mit einer aktuellen sportpsychologischen Fragestellung gefördert. Eine abschliessende (fakultative) Feldexkursion (Weltcup-Skispringen in Engelberg 19.12.09) dient der Veranschaulichung sportpsychologischer Interventionen im Spitzensport.			
Skript	Unterrichtsmaterialien zu den einzelnen Veranstaltungen werden den Studierenden zur Verfügung gestellt.			
Literatur	Pflichtlektüre: Alfermann, D. & Stoll, O. (2005). Sportpsychologie: Ein Lehrbuch in 12 Lektionen. Aachen u.a.: Meyer & Meyer. Empfohlen: Zimbardo, P.G. & Gerrig, J.P. (2004). Psychologie. (16. Aufl.), München u.a.: Pearson.			
Voraussetzungen / Besonderes	Diese Veranstaltung kann mit der Vorlesung Sportpsychologie I (FS) kombiniert werden. Die beiden Veranstaltungen können in beliebiger Reihenfolge besucht werden.			
557-0127-00L	Sportsoziologie	W	2 KP	2V M. Lamprecht
Kurzbeschreibung	Die Vorlesung befasst sich mit den aktuellen Veränderungen in Gesellschaft und Sport und gibt einen Überblick über die vielfältigen Problemstellungen und Sichtweisen der Sportsoziologie.			
Lernziel	Die Vorlesung will: <ul style="list-style-type: none"> - die verschiedenen Dimensionen, Funktionen und Verflechtungen des heutigen Sports darstellen. - in die zentralen Theorien und Modelle der (Sport-) Soziologie einführen. - aufzeigen, inwieweit der Sport ein Abbild der Gesellschaft ist und wie er sich dabei verändert und ausdifferenziert. - anhand von aktuellen Beispielen aus Zeitungen, Zeitschriften und Fernsehen den soziologischen Blick auf den Sport schärfen. 			
Inhalt	Sport und sozialer Wandel: Entwicklungen und Trends Sport und soziale Ungleichheit: Konsequenzen für die Gesundheitsförderung Sport und Medien: Abhängigkeiten, Wirkungen, Skandale Sport und Wirtschaft: Globalisierung und Kommerzialisierung Sport und Politik: Sportorganisationen, Doping, Gewalt			

Skript	Ausgewählte Materialien zur Vorlesung finden sich unter www.LSWEB.ch
Literatur	- Lamprecht, Markus und Hanspeter Stamm (2002): Sport zwischen Kultur, Kult und Kommerz. Zürich: Seismo. - Weis, Kurt und Robert Gugutzer (Hg.) (2008): Handbuch Sportsoziologie. Schorndorf: Hofmann.
	Eine detaillierte Programmübersicht mit weiterführenden Literaturhinweisen wird zu Beginn der Vorlesung abgegeben.

	W	1 KP	1V	H.-R. Kunz
557-0145-00L	Gesund trotz Sport			
Kurzbeschreibung	Sporttreiben ist eine Gratwanderung zwischen zu viel und zu wenig. Vernünftig betrieben bedeutet der Sport Förderung der Gesundheit, übertrieben führt er zu Verletzungen und Krankheit. Die Vorlesung soll aufzeigen, welche Massnahmen und natürlichen Möglichkeiten es gibt, um auch prophylaktisch die negativen Auswirkungen des Sporttreibens zu reduzieren und die Belastbarkeit zu erhöhen.			
Lernziel	Aufzeigen von Massnahmen und natürlichen Möglichkeiten um bessere Voraussetzungen für das Sporttreiben zu schaffen und die Belastbarkeit zu erhöhen.			
Inhalt	Physische und psychische Voraussetzungen für gesundes Sporttreiben und die Wahl der Sportart Positive und negative Auswirkungen des Sporttreibens auf die Gesundheit Gesundheitsfördernde, erhaltende und wieder herstellende Massnahmen Gesundheitstraining Lebenswandel, Verhalten und Ernährung Psychisch-seelische Beeinflussung Umwelteinflüsse Natürliche Vorbeugungs- und Heilverfahren (z.B. Chinesische Medizin, Phytotherapie, Homöopathie)			
Skript	Die Vorlesungsunterlagen können heruntergeladen werden.			
Literatur	Ludwig v. Geiger: Überlastungsschäden im Sport, BLV 1997 Gunter Seng: Naturheilverfahren und Homöopathie, Trias, 1989 Rolf Stühmer: Das grosse Buch der Naturheilkunde, Verlag f. Wissenschaft und Medizin AG, 1997			
557-0155-00L	Bewegungsapparat und Arbeit	W	3 KP	2V
Kurzbeschreibung	Erkenntnisse der Bewegungswissenschaften zu Abnützung, Überbeanspruchung und Regeneration des Bewegungsapparates sind eine wichtige Grundlage für die ergonomische Arbeitsgestaltung. Folgende Themen werden behandelt: Muskelermüdung beim 8-Stunden-Tag, Bedienung der Maus, Rückenschmerzen, Insertionstendinosen, Nervenkompression, Epidemiologie, Prävention, Rehabilitation, Gesetze, Messverfahren			
Lernziel	Ziel der Vorlesung ist die Nutzbarmachung physiologischer und pathophysiologischer Erkenntnisse zum Verständnis der Beanspruchung des Bewegungsapparates bei der Arbeit. In einem integrativen biopsychosozialen Modell sollen die Prävention und Rehabilitation arbeitsassoziierter muskuloskeletaler Erkrankungen besprochen werden und evidenzbasierte Methoden einer gesundheitsförderlichen Arbeitsgestaltung vorgestellt werden.			
Inhalt	Erkenntnisse der Bewegungswissenschaften zu Abnützung, Überbeanspruchung und Regeneration des Bewegungsapparates sind eine wichtige Grundlage für die ergonomische Arbeitsgestaltung. Folgende Themen werden behandelt: Muskelermüdung beim 8-Stunden-Tag, Bedienung der Maus, Rückenschmerzen, Insertionstendinosen, Nervenkompression, Epidemiologie, Prävention, Rehabilitation, Gesetze, Messverfahren			
Skript	Skript und Folien auf NETZ als PDF-Datei zur Verfügung			
Voraussetzungen / Besonderes	Als Semesterleistung wird die schriftliche Zusammenfassung oder ein kurzer Vortrag einer aktuellen Publikation zum Thema verlangt. Alternativ kann eine schriftliche Prüfung am Semesterende abgelegt werden. Bei Wahl von Vortrag oder schriftlichen Zusammenfassung als Semesterleistung wird Vorlesungsbesuch zu mindestens 50% erwartet (Selbstkontrolle).			
557-0013-00L	Neuronale Grundlagen der Bewegung	W	1 KP	1V
Kurzbeschreibung	Es geht um die neuronalen Grundlagen komplexer Bewegungsabläufe, wie dem Gehen. Es wird die Wechselbeziehung zwischen Willkürintention (Gehirn) und automatischer Durchführung (Rückenmark) sowie zwischen Funktion von Reflexen und zentraler Programmierung beim Ablauf einer Bewegung behandelt. Die normale Bewegungsregulation dient als Grundlage für die neuronalen Veränderungen bei Bewegungsstörungen.			
Lernziel	Ziel der Vorlesung sind die neuronalen Grundlagen normaler komplexer Bewegungen sowie von Bewegungsstörungen zu verstehen. Die Rolle und Funktion von peripheren Rezeptoren, Reflexen und zentralen Rhythmen und deren Einfluss auf die Bewegung soll vermittelt werden als Grundlage zum Verständnis von Bewegungsstörungen. Es soll über die Bedeutung von Reflexen und zentralen Programmen sowie über Bewegungsstörungen als Folge von Hirn- oder Rückenmarksschädigungen informiert werden. Die Flexibilität und Plastizität des Nervensystems sowie die darin folgende Anwendung in der Rehabilitation soll vermittelt werden.			
Inhalt	Der Inhalt der Vorlesung teilt sich auf in insgesamt 8 Themen. Die zentrale Ausrichtung geht dahin, die neuronalen Grundlagen komplexer Bewegungen des Menschen zu verstehen. Das Verständnis des Bewegungsablaufs von Gesunden dient als Grundlage zur Erfassung der Veränderungen der neuronalen Funktion bei Bewegungsstörungen, wie bei Spastik und extra-pyramidalen Bewegungsstörungen. 1. Kapitel: neurophysiologische Grundlagen der Bewegung. Es werden einerseits die verschiedenen supraspinalen Strukturen, die bei der Bewegung eine Rolle spielen, besprochen (sensomotorischer Kortex, Kleinhirn, Basalganglien), andererseits der supraspinale Einfluss auf die spinalen neuronalen Zentren, die der automatischen Bewegungsgenerierung zugrunde liegen. 2. Kapitel: Informationsübermittlung von Rezeptoren und afferenten Neuronen. In diesem Kapitel werden verschiedene Rezeptoren in Muskeln, Gelenken und Sehnen beschrieben und deren Funktionsweise bei einfachen Bewegungsabläufen wie beim Gehen besprochen. Die Funktion und Bedeutung dieser Reflexschaltung und ihrer Wechselbeziehung mit zentralen Mechanismen wird beschrieben und diskutiert. 3. Kapitel: Zielbewegung des Armes und des Greifens. Hier wird die willkürlich geführte Bewegung der Arme und der Finger den automatischen Bewegungen des Gehens gegenübergestellt. Es wird die Bedeutung der verschiedenen Hirnzentren beim Erlernen einer Zielbewegung beschrieben. Es werden auch die verschiedenen Greifformen (differenzierte Fingerbewegung, z.B. Klavierspiel) dem Kraftgriff beim Festhalten eines Gegenstandes gegenübergestellt. 4. Kapitel: Vierfüsslerkoordination der Fortbewegung. Hierbei geht es um die Frage, inwieweit beim Menschen noch eine Vierfüsslerkoordination der Fortbewegung vorhanden ist. Phylogenetisch hat sich der menschliche Zweibeinergang vom Vierfüsslergang entwickelt. Es werden verschiedene Aspekte beschrieben die zeigen, dass die Arme beim Menschen nach wie vor für die Fortbewegung genutzt werden (z.B. beim Schwimmen, Pendeln der Arme beim Laufen). Im Falle, dass die Arme zur Fortbewegung genutzt werden, ist ihre neuronale Verschaltung auch ähnlich wie die beim Vierfüssler. 5. Kapitel: neuronale Kontrolle des Gehens. Dieses Kapitel ist unterteilt in 3 wichtige Komponenten dieser Kontrolle. (i) supraspinale Kontrolle durch das Gehirn, wodurch der Gehvorgang initiiert und die Richtung und Geschwindigkeit vorgegeben wird. (ii) propriozeptive Kontrolle, welche automatisch das Gehen an die jeweiligen Erfordernisse anpasst, z.B. Unregelmässigkeiten des Bodens. (iii) Gleichgewichtsregulation, welche beim Zweibeinergang des Menschen eine besondere Rolle spielt, um den Körperschwerpunkt kontinuierlich und automatisch über den Füssen zu halten. 6. Kapitel: Bewegungsstörungen. Hier geht es zuerst um die spastische Bewegungsstörung und deren Grundlagen. Ein wesentlicher Faktor ist, dass Ausfälle im zentralen Nervensystem durch die spastische Muskeltonusentwicklung teilweise kompensiert werden. Ausserdem geht es in diesem Kapitel auch um die Gegenüberstellung der früh erworbenen Spastik (Zerebralparese bei Kleinkindern) und der später erworbenen Spastik (z.B. nach Schlaganfall). 7. Kapitel: neuronale Plastizität des Nervensystems nach Schädigung. In diesem Kapitel werden die neuronale Plastizität für die Trainingseffekte bei der Handfunktion und der Gangfunktion beschrieben. Es werden Langzeiteffekte von Trainingsmethoden behandelt. 8. Kapitel: spezielle Aspekte nach Querschnittslähmung, deren aktuellen Möglichkeiten der Behandlung durch funktionelles Training der Hand- und Gehfunktion. Zuletzt werden die Perspektiven der Behandlung in Form von Regenerationsauslösung und der derzeitigen Wissensstand auf diesem Gebiet besprochen. Es werden die verschiedenen Ansätze für eine derartige Behandlung diskutiert.			

557-0175-00L	Thermoregulation und Sporttextilien	W	1 KP	1V	R. M. Rossi
Kurzbeschreibung	In diesem Kurs werden die Grundlagen der Thermoregulation des menschlichen Körpers präsentiert und Themen der Wärmeübertragung des Körpers, der Hyper- und Hypothermie, der Akklimatisierung sowie der thermischen Behaglichkeit und der Bekleidungsphysiologie behandelt.				
Lernziel	Aufzeigen der thermoregulatorischen Mechanismen um den Körper im thermischen Gleichgewicht zu halten, sowie der verschiedenen Mechanismen des Wärmeaustausches mit der Umgebung und wie moderne Sportbekleidung die Leistungsfähigkeit des Sportlers unterstützen kann.				
Inhalt	Als homöothermes Wesen muss der Mensch seine Körperkerntemperatur in engen Grenzen um 37°C halten. Die Wärmeproduktion muss im Gleichgewicht zur Wärmeabgabe stehen. Der menschliche Körper besitzt verschiedene Mechanismen, um Temperaturschwankungen der Umgebung zu kompensieren, wie z.B. die Vasodilatation und Konstriktion, Schwitzen, oder Frostzittern. Zusätzlich kann die Wahl einer adäquaten Kleidung die Klimaspanne, bei welcher ein Überleben möglich ist, fast beliebig vergrössern. Zudem werden Grundlagen der Bekleidungsphysiologie präsentiert, und gezeigt, wie funktionelle Bekleidung bei unterschiedlichen Sportarten die thermophysiologischen Funktionen des Körpers unterstützen kann.				
Skript	wird jeweils vor der Vorlesung elektronisch zur Verfügung gestellt.				
557-1715-00L	Einführung in die Sport- und Bewegungstherapie	W	2 KP	2V	K. Marschall
Kurzbeschreibung	Die Vorlesung gibt eine Einführung in die Sport- und Bewegungstherapie und dient als Einstieg zur Qualifikation Sport- und Bewegungstherapeutin.				
Lernziel	Die Teilnehmenden kennen gesundheitspolitische und gesundheitspsychologische Aspekte und Wirkungsweisen der Sport- und Bewegungstherapie sowie Grundlagen des Qualitätsmanagements. Sie können die Modelle des ICF und der Verhaltensmodifikation auf Fallbeispiele anwenden.				
Inhalt	Sport- und Bewegungstherapie im Gesundheitswesen Schweiz / Projektmanagement; ICF, Indikationskataloge, Zielsetzung, Assessments, Evaluation Epidemiologie, Modelle Salutogenese / Rokeach; Gesundheitspsychologie;				
Literatur	Schüle/Huber: Grundlagen der Sporttherapie, Urban & Fischer Verlag, München 2004; H.Deimel et al.: Neue aktive Wege in Prävention und Rehabilitation, Deutscher Ärzte-Verlag, Köln 2007				
Voraussetzungen / Besonderes	Voraussetzung: die Lehrveranstaltung ist ab dem 5. Semester belegbar! Die Lehrveranstaltung dient als Einstieg zur Qualifikation Sport- und Bewegungstherapeutin und wird zusammen mit den nachfolgenden Veranstaltungen "Grundlagen der Sport- und Bewegungstherapie" und "Praktische Grundlagen der Sport- und Bewegungstherapie" als Grundlagen der Sporttherapie im Nachdiplom anerkannt.				
	siehe auch Wegleitung Wahlfach Sport- und Bewegungstherapie auf bscw-server				
557-1717-00L	Praktische Grundlagen der Sport- und Bewegungstherapie	W	2 KP	2V	B. Spörri Kälin
Kurzbeschreibung	Vermittlung von praktischen Grundlagen der Sport- und Bewegungstherapie.				
Lernziel	Die Teilnehmer können die bisher gelernten Grundlagen der Sport- und Bewegungstherapie in die Praxis umsetzen. Sie lernen grundlegende Aspekte der Therapiegestaltung in der Praxis.				
Inhalt	Kommunikation und Gesprächsführung: klientenzentrierte Gesprächsformen in Theorie und Praxis Psychoregulation: Entspannung Anatomie in vivo				
Skript	optional: NordicWalking-Leiter (qualitop-anerkannt): 100.- CHF pro Teilnehmer Unterlagen werden auf die Lernplattform gestellt				
Voraussetzungen / Besonderes	Die Lehrveranstaltung ist ab dem 5. Semester besuchbar. Der erfolgreiche Abschluss der Lehrveranstaltungen "Einführung in die Sport- und Bewegungstherapie" sowie "Grundlagen der Sport- und Bewegungstherapie" aus den Semestern HS 2009 und FS 2010 ist Voraussetzung.				
	siehe auch Wegleitung Wahlfach Sport- und Bewegungstherapie auf bscw Server				
752-6001-00L	Humanernährung I	W	3 KP	2V	R. F. Hurrell, C. Wenk
853-0033-00L	Leadership I	W	3 KP	2V	A. Pfister, S. Seiler
Kurzbeschreibung	Die Vorlesungen "Leadership I" (WS) und "Leadership II" (SS) sind grundsätzlich als zweisemestriger Vorlesungszyklus konzipiert, können aber auch unabhängig voneinander besucht werden. In der Vorlesung "Leadership I" werden die Grundlagen der Führung, Führungstheorien, das Konzept der Führungsverantwortung und die Bedeutung der Kommunikation im Führungsalltag behandelt.				
Lernziel	Ziel der Veranstaltung ist es, den Studierenden einen einführenden Überblick über relevante Themen der Führungs-Forschung und Führungs-Praxis zu geben und dadurch zu einem differenzierten Verständnis des Phänomens der Führung beizutragen. Die Studierenden sollen den Begriff der Führung im komplexen Zusammenspiel zwischen Individuum, Gruppe, Organisation, Kontext und Situation verstehen. Sie sollen die Entwicklungsgeschichte der Menschenbilder, des Organisationsverständnisses und des Führungsverständnisses der letzten 100 Jahre kennen. Sie sollen das Konzept der Führungsverantwortung verstehen und Konsequenzen für den praktischen Führungsalltag ableiten können. Sie sollen die grundlegende Bedeutung der Kommunikation im Führungsalltag erkennen und Anregungen für richtiges Kommunikationsverhalten in unterschiedlichen Situationen erhalten.				
Voraussetzungen / Besonderes	Die 1-stündige, schriftliche Semesterendprüfung findet in der letzten Vorlesungsstunde am Ende des Semesters statt.				
752-6403-00L	Nutrition in Sports	W	1 KP	1V	P. Colombani
Kurzbeschreibung	Nutrition in Sports discusses the interplay between diet, physical activity, health, and sports performance.				
Lernziel	The aim of this course is threefold: 1) to understand how evidence-based approaches are used to develop recommendations 2) to understand why physical activity is essential and more important than diet for health maintenance 3) to understand how dietary measures influence sports performance.				
Skript	Good biochemistry (equivalent to university basic course) and nutrition physiology (equivalent to Human Nutrition I course at ETH) knowledge are taken for granted. The lecture slides will be e-mailed to the students a couple of days before each lesson.				
Literatur	Information on further readings will be presented during the lecture.				
Voraussetzungen / Besonderes	Course language: English (unless only German speaking students attend the course)				
551-0305-00L	Neurobiology	W	6 KP	4V	M. E. Schwab, E. Stoekli, A. Hajnal, M. Hengartner, S. C. Neuhaus, O. L. D. Raineteau, L. Sommer, P. Sonderegger, M. Thallmair-Honold, H. Van Hedel,

Kurzbeschreibung	Entwicklung des Nervensystems (NS), adultes NS; Plastizität & Regeneration. Sensorische Systeme, Kognitive Funktionen, Lernen & Gedächtnis; Molek. & zell. Mechanismen, Tiermodelle, Krankheiten des NS.				
Lernziel	Einblick verschaffen in die normale Entwicklung, die Plastizität und die Regeneration des Nervensystems auf Grund molekularer, zellulärer und biochemischer Ansätze.				
Inhalt	Entwicklung: Frühentwicklung des Nervensystems, zelluläre Stufe, Nervenfaserverwachsung, Bildung neuronaler Schaltkreise; Biologie des erwachsenen Nervensystems; Strukturelle Plastizität des adulten Nervensystems, Regeneration und Reparatur: Netzwerke und Nervenfasern, Regeneration, Pathologischer Zell-Verlust.				
Skript	Kann vom OLAT runtergeladen werden: https://www.olat.uzh.ch/olat/dmz/ unter BIO343 und BIO344				
Literatur	Diese Vorlesung setzt das Lesen von Buchkapiteln, Handouts und Originalliteratur voraus. Weitere Informationen dazu werden in den verschiedenen Vorlesungsstunden abgegeben.				

557-0615-00L	Training und Coaching I ■	W	3 KP	2G	O. Buholzer
Kurzbeschreibung	Training und Coaching als theoriegeleitete Praxis Die Sportartenanalyse als Ausgangslage und deren Folge für das Nachwuchstraining und die Athletenentwicklung.				
Lernziel	Erarbeiten der Grundlagen für eine differenzierte Sportartenanalyse (Modell) Entwickeln eines Anforderungsprofils der Sportart Erarbeiten der Kompetenzen im Bereich des Nachwuchs- und Talenttrainings Erarbeiten der Grundlagen des Talenttrainings in der Theorie und Praxis Athletenbeobachtung am Beispiel, Beurteilung und Folgerungen				
Inhalt	Das Modell der Sportartenanalyse Die Relevanz der einzelnen Leistungsfaktoren Das Modell der Wettkampfanalyse Folgerungen für das Training und Coaching in der Sportart Folgerungen für das Nachwuchstraining Folgerungen für die Athletenauswahl, Athletenbeobachtung und betreuung Das Nachwuchs- und Talenttraining (Sichtung, Selektion, Förderung) Projekte aus der Praxis (Talent- und Nachwuchstraining) Praxisinput zum Thema Koordination, motorische Grundbedürfnisse, Kraft und Gesundheit Praxisbeispiele erarbeiten und planen Konkrete Athletenbeobachtung				
Skript	Die Skript- (Lektionsunterlagen) werden im Rahmen des Semesters abgeben und auf Homepage veröffentlicht.				
Literatur	Struktur sportlicher Leistung (Modellansatz von Gundlach; (Trainingswissenschaften S. 45 - 49; Stiehler(Konzag/Döbler) Leistungsdiagnostische Verfahren, Stiehler(Konzag/Döbler) Training fundiert erklärt, Handbuch der Trainingslehre, Ingold Verlag 2006 Optimales Training, J. Weineck, 14. Auflage permid Verlag, 2007 Das sportliche Talent, W. Joch, Meyer&Meyer Verlag, 2002 Das neue Konditionstraining, Grosser/Starischka/Zimmermann, blv 2002				
Voraussetzungen / Besonderes	Kredit/Prüfung Für die Kreditvergabe sind die vorgeschriebenen Semesterarbeiten und die Präsenz zwingend. Die Benotung erfolgt durch eine schriftliche Arbeit. Planung Die Planungsunterlagen werden zu Semesterbeginn abgegebenen, sind provisorisch und können vom Dozenten geändert werden. Die Semesterarbeit ist 4 Wochen nach Semesterende abzugeben. Die Veranstaltung (Theorie) findet am Do von 16.15 - 18.00 statt, die Praxis findet in der Regel am Mi 12.30 - 14.30 statt. Die Ausschreibung wird 4 Wochen vor Semesterbeginn veröffentlicht.				

557-0021-00L	Vortrags- und Diskussionstechnik	W	3 KP	2V	R. Steiger
Kurzbeschreibung	Charakterisierung und Anwendung verschiedener Vortragsarten; zielorientierte und zuhöregerechte Vortragsvorbereitung; Kenntnis von rhetorischen Grundregeln und Darstellungsmitteln; Eröffnung, Verlauf und Abschluss eines Vortrages; Vorbereitung und Durchführung von Diskussionen, Technik des Zuhörens und Argumentierens, Frage- und Antworttechniken; erfolgreiche Leitung von Diskussionen.				
Lernziel	Theoretische und praxisnahe Grundkenntnisse erwerben, um - zuhörorientierte Referate und Vorträge vorzubereiten und zu halten; - zielgerichtet, partnerorientiert und effizient zu diskutieren sowie - Gespräche und Diskussionen kompetent zu leiten.				
Inhalt	Im Rahmen dieser Lehrveranstaltung geht es vor allem darum, sich die Grundkenntnisse zu erwerben, um im Teil A: - die Zuhörervoraussetzungen und Zuhörerinteressen zu berücksichtigen, - die Ursachen von Kommunikationsbarrieren zu analysieren und rhetorische Darstellungsmittel im Zuhörerinteresse einzusetzen, - eine der Vortragsform entsprechende Manuskriptform zu wählen, - den Vortrag aufmerksamkeitsweckend zu eröffnen und zuhörerwirksam abzuschliessen, - auf allfällige Redepannen und Redestörungen geschickt zu reagieren, im Teil B: - eine Diskussion zielgerichtet und partnerorientiert vorzubereiten, - mit offenen und kanalisierenden Fragetechniken auf den Gesprächsverlauf Einfluss zu nehmen, - redliche Argumentationstechniken anzuwenden und auf unredliche Argumentationstechniken situationsgerecht zu reagieren, - auf die Körpersprache der Diskussionspartner zu achten, - heikle Diskussionsphasen frühzeitig zu erkennen und geschickt zu überwinden sowie - eine Diskussion kompetent zu leiten.				
Literatur	- Steiger, Rudolf: Lehrbuch der Vortragstechnik, Huber Verlag, 9. überarbeitete Auflage, CH-Frauenfeld 2004. - Steiger, Rudolf: Zuhören - Fragen - Argumentieren, Huber Verlag, CH-Frauenfeld 2008. Eine detaillierte Disposition mit weiterführenden Literaturhinweisen findet sich auf der homepage im Downloadbereich: http://www.rudolfsteiger.ethz.ch				

551-0657-00L	Introduction to Systems Neuroscience	W	6 KP	3G	D. Kiper
Kurzbeschreibung	This course focuses on basic aspects of central nervous system physiology, including perception, motor control and cognitive functions.				
Lernziel	To understand the basic concepts underlying perceptual, motor and cognitive functions.				
Inhalt	Main emphasis sensory systems, with complements on motor and cognitive functions.				
Skript	None				
Literatur	"The senses", ed. H. Barlow and J. Mollon, Cambridge. "Principles of Neural Science", Kandel, Schwartz, and Jessel				
Voraussetzungen / Besonderes	none				
351-0729-00L	Psychologie der Arbeit - Ein Überblick	W	2 KP	2G	T. Wehner, S. T. Güntert
Kurzbeschreibung	Es sollen verschiedene Themen der Arbeitspsychologie gekannt und auch auf das eigene (studentische) Arbeiten angewandt werden können. Z. B. Arbeitszufriedenheit, innovatives Handeln, Gruppenarbeit, Freiwilligenarbeit etc.				
Lernziel	Es sollen verschiedene Themen der Arbeitspsychologie gekannt und auch auf das eigene (studentische) Arbeiten angewandt werden können. Z. B. Arbeitszufriedenheit, innovatives Handeln, Gruppenarbeit, Freiwilligenarbeit etc.				
Inhalt	Die Aufgabe der Arbeitspsychologie besteht in der Analyse, Bewertung und Gestaltung von Arbeitstätigkeiten und -systemen. Analyse, Bewertung und Gestaltung von Arbeitstätigkeiten erfolgen nach definierten Humankriterien. Als human werden Tätigkeiten bezeichnet, die die psycho-physische Gesundheit der Arbeitstätigen nicht schädigen, ihr psychosoziales Wohlbefinden nicht beeinträchtigen, ihren Bedürfnissen und Qualifikationen entsprechen sowie eine Einflussnahme auf die organisationalen Rahmenbedingungen von Arbeitstätigkeiten ermöglichen. Themen wie Arbeitszufriedenheit, innovatives Handeln, Handeln in Gruppen und Teams, frei-gemeinnützige Arbeit sind nur einige konkrete Beispiele der Überblicksthemen. Von den Studierenden wird die Mitarbeit in der VL und die Bearbeitung einer empirischen Gruppenarbeit mit einer arbeitspsychologischen Fragestellung erwartet.				
Literatur	wird in der Vorlesung diskutiert				
351-0733-00L	Design und Evaluation interaktiver Systeme	W	3 KP	2G	T. Läubli, S. Guttormsen Schär, P. G. Zimmermann
Kurzbeschreibung	Einführung in die sensorischen, kognitiven und motorischen Fähigkeiten des Menschen als Grundlage der Gestaltung von Mensch-Maschine-Schnittstellen, wie Ein- und Ausgabegeräten, visuellen Benutzeroberflächen und akustischen Anzeigen. Software-Ergonomische Prinzipien der benutzerzentrierten Entwicklung. Methoden des Usability-Lifecycle (Konzeption/Analyse, Realisation/Design, Evaluation).				
Lernziel	Die Studierenden kennen theoretische Konzepte und empirische Forschungsergebnisse in den Gebieten Sinnesphysiologie, Sensorik, sowie Wahrnehmungs- und Kognitionspsychologie und verstehen deren Bedeutung bei der Gestaltung und Evaluation interaktiver Systeme. Sie kennen verschiedene Methoden für die Konzeption, Realisation und Evaluation von interaktiven Systemen und können sie praktisch anwenden.				
Inhalt	Massstäbe und Paradigmen der Ergonomie. Aufnahme, Verarbeitung und Bewertung von Information. Leistung und Grenzen der Informationsaufnahme und -ausgabe. Umsetzung der Erkenntnisse in die Gestaltung optischer Oberflächen, akustischer Anzeigen sowie Eingabe und Ausgabegeräten. Software-Ergonomie. Prinzipien benutzerzentrierter Entwicklung. Usability-Lifecycle und Design-Prozesse. Normen und Accessibility. Requirements-Analyse, Gestaltungsrichtlinien, Evaluationsmethoden für interaktive Systeme (Beobachtung&Befragung, Inspektionsmethoden, Tests in Labor und Feld). Praktische Beispiele aus verschiedenen Bereichen. Praktische Übungen. Self-Assessments.				
Skript	Der Vorlesungsinhalt wird als Folien auf dem Netz zur Verfügung gestellt.				
351-0745-00L	Human Vision in Product Development and Innovation	W	2 KP	2V	M. Menozzi Jäckli, R. Boutellier, P. Sury, G. Székely
Kurzbeschreibung	This course covers following topics: basics of human visual functions, experimental techniques used to study human visual functions, design and innovation of visual products. A brief introduction in machine vision enables to compare processing of visual information in machines and in humans.				
Lernziel	The goal of the course is to empower the student in designing visual products of any kind enabling an efficient and qualitatively high standing interaction between human and the environment, considering costs and benefits as well.				
Inhalt	Among topics covered are: 1. Physiological and physical optics: optic imaging, physiology of the eye, dioptric system, photometry, retina, brain, binocular vision, perception of depth, accommodation, 2. Visual perception and cognition: Information theory, complexity, memory, attention, reading, displays, 3. Experimental techniques: psychophysics, questionnaires, eye movements, experimental design and planning, 4. Product development and innovation: practical consequences, ergonomics and human factors, 5. Machine vision: overview				
Skript	Lecture notes, slides and various texts				
Literatur	Salvendy G. (ed.), Handbook of Human Factors				

► Sportpraxis

Das gesamte Angebot finden sie unter Studiengang Lehrdiplom Sport

siehe Studiengang Sport Lehrdiplom, Sportpraxis:
Grundausbildung

siehe Studiengang Sport Lehrdiplom, Sportpraxis:
Vertiefungsausbildung

siehe Studiengang Sport Lehrdiplom, Sportpraxis:
Spezialisierungsausbildung

siehe Studiengang Sport Lehrdiplom, Sportpraxis:
Fremdausbildung

► Pflichtwahlfach Geistes-, Sozial- und Staatswissenschaften

siehe Studiengang Pflichtwahlfach GESS

Bewegungswissenschaften und Sport Bachelor - Legende für Typ

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

Legende für Umfang

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

ECTS European Credit Transfer and Accumulation System

KP Kreditpunkte

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

Bewegungswissenschaften und Sport Master

► Vertiefung in Bewegungs- und Trainingslehre

►► Obligatorische Fächer

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

►► Wahlfächer

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
227-0385-00L	Biomedical Engineering A	W	4 KP	3G	P. Bösiger, S. Kozerke, U. Moser, M. Rudin
Kurzbeschreibung	Medical imaging techniques for the diagnosis of anatomical and functional pathologies.				
Lernziel	Introduction to Medical Imaging: Basic physical and technical characteristics and application of medical imaging procedures.				
Inhalt	Medical imaging techniques for the diagnosis of anatomical and functional pathologies. Analogue and digital planar X-ray procedures, transmission computed tomography, imaging in nuclear medicine with scintigraphy, single photon and positron emission tomography. Introduction to nuclear magnetic resonance, two and three dimensional imaging techniques, excitation pulse sequences and tissue differentiation, technical setup of whole body systems, localized magnetic resonance spectroscopy in-vivo. Medical ultrasound: echography, sound wave propagation in tissue, ultrasound Doppler, blood flow measurement techniques. Theoretical exercises.				
Skript	Lecture Notes: Biomedical Engineering A				
Literatur	Andrew Webb: Introduction to Biomedical Imaging; IEEE Press Series in Biomedical Engineering, Wiley Interscience, 2003. ISBN 0-471-23766-3				
227-0386-00L	Biomedizinische Technik B	W	4 KP	3G	J. Vörös, S. Kozerke, U. Moser, M. Rudin, M. P. Wolf, M. Zenobi-Wong
Lernziel	Vermittlung von Grundlagen ausgewählter Sachgebiete der biomedizinischen Technik und der entsprechenden physikalischen und physiologischen Zusammenhänge.				
Inhalt	Introduction into neuro- and electrophysiology. Functional analysis of peripheral nerves, muscles, sensory organs and the central nervous system. Electrograms, evoked potentials. Audiometry, optometry. Functional electrostimulation: Cardiac pacemakers. Function of the heart and the circulatory system, transport and exchange of substances in the human body, pharmacokinetics. Endoscopy, medical television technology. Lithotripsy. Electrical Safety. Orthopaedic biomechanics. Lung function. Molecular aspects of biomedical engineering. Biosensors. Microcirculation. Metabolism. Practical and theoretical exercises in small groups in the laboratory.				
Skript	Introduction to Biomedical Engineering by Enderle, Banchard, and Bronzino AND http://www.lbb.ethz.ch/Education/BME-B				

351-0301-00L	Human Resource Management: Work Process Design W	3 KP	2G	G. Grote	
Kurzbeschreibung	Design of work processes and individual jobs strongly affect individual and company performance and therefore are crucial for effective human resource management. Meaning of work, management of uncertainty, and organizational change are also discussed. Methods are introduced and applied in business settings supporting job and work system design.				
Lernziel	<ul style="list-style-type: none"> - Linking human resource management to strategic management - Understanding work process and job design as core functions for HRM - Embedding work process design in organizational management of uncertainty - Understanding effects of assumptions about human nature in work design - Knowing effects of work design on competence development and motivation - Knowing and applying methods for analysing and designing work - Knowing models of collaborative planning within and between organizations - Understanding work process design as embedded in organizational change - Integrating "fit task to human" and "fit human to task" 				
351-0315-00L	Gesundheit in Arbeitswelt und Betrieb	W	3 KP	2V	G. Bauer, A. Ensslin, O. Hämmig, G. J. Jenny, T. Läubli, K. Lehmann
Kurzbeschreibung	Bedeutung von Arbeit und Gesundheit für Betriebe, Wirtschaft und Gesellschaft. Ansatz und praktische Umsetzung des betrieblichen Gesundheitsmanagements.				
Lernziel	<p>Die Kursteilnehmer</p> <ul style="list-style-type: none"> - kennen die wichtigsten Zusammenhänge im Bereich Arbeit und Gesundheit und können deren gesellschaftliche und wirtschaftliche Relevanz beurteilen - Kennen Elemente, Ablauf & Nutzen eines betrieblichen Gesundheitsmanagements (BGM) - Kennen zentrale Themen und Lösungsansätze des BGM - können Betrieben das wirksame Vorgehen im BGM aufzeigen 				
Inhalt	Der Einführungsblock vermittelt Grundlagen zum Zusammenhang von Arbeit und Gesundheit sowie zum Ansatz des betrieblichen Gesundheitsmanagements (BGM). Der Vertiefungsblock zeigt die Bedeutung und praktische Umsetzung für verschiedene zentrale Handlungsfelder des BGM auf (z. B. Absenzenmanagement, Ergonomie, Arbeitsgestaltung, Stress, Work-Life-Balance). Der Transferblock verbindet diese Themen und vermittelt anhand von Praxisbeispielen den BGM-Prozess von Auftragsklärung, Sensibilisierung, Analyse, Planung, Umsetzung bis zur Evaluation, inkl. der Integration in bestehende Managementsysteme. Für den Wissenstransfer wenden die Studierenden in Gruppenarbeiten diese Inhalte selbst auf konkrete Fallbeispiele an und präsentieren diese abschliessend im Plenum.				
Literatur	<ul style="list-style-type: none"> - Bauer, G. & Jenny, G. (2007). Gesundheit in Wirtschaft und Gesellschaft. In K. H. Moser (Hrsg.), Wirtschaftspsychologie (S. 221-243). Berlin: Springer. - Bauer, G. & Jenny, G. (2010). Anspruch und Wirklichkeit: Zum aktuellen Stand der betrieblichen Gesundheitsförderung. In G. Faller (Hrsg.), Lehrbuch Betriebliche Gesundheitsförderung (S. 48-56). Bern: Hans Huber. 				
351-0745-00L	Human Vision in Product Development and Innovation W	2 KP	2V	M. Menozzi Jäckli, R. Boutellier, P. Sury, G. Székely	
Kurzbeschreibung	This course covers following topics: basics of human visual functions, experimental techniques used to study human visual functions, design and innovation of visual products. A brief introduction in machine vision enables to compare processing of visual information in machines and in humans.				
Lernziel	The goal of the course is to empower the student in designing visual products of any kind enabling an efficient and qualitatively high standing interaction between human and the environment, considering costs and benefits as well.				
Inhalt	<p>Among topics covered are:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Physiological and physical optics: optic imaging, physiology of the eye, dioptric system, photometry, retina, brain, binocular vision, perception of depth, accommodation, 2. Visual perception and cognition: Information theory, complexity, memory, attention, reading, displays, 3. Experimental techniques: psychophysics, questionnaires, eye movements, experimental design and planning, 4. Product development and innovation: practical consequences, ergonomics and human factors, 5. Machine vision: overview 				
Skript	Lecture notes, slides and various texts				
Literatur	Salvendy G. (ed.), Handbook of Human Factors				
351-0727-00L	Systemergonomie / Mensch-Maschine-Systeme	W	3 KP	3G	J. Held
Kurzbeschreibung	Technik sollte den Menschen mit seinen Fähigkeiten und Zielen optimal unterstützen. Doch die Praxis zeigt: Häufig entstehen im Gebrauch von Maschinen oder Software Schwierigkeiten, Fehler und Unfälle. Studierende sollten lernen, wie man solche Systeme menschen- und aufgabengerecht, also ergonomisch gestaltet. Dazu werden Ihnen Methoden, Projekte (z.B. Medizin, Luftfahrt) und Übungen angeboten.				
Lernziel	Sie kennen Analysetechniken und ergonomische Gestaltungsprinzipien und können diese in der Neuentwicklung und Optimierung von unterschiedlichen Mensch-Maschine-Systeme anwenden.				
Inhalt	Begriff der Ergonomie, Arbeitssystem, Anthropometrie, Modelle menschlicher Informationsverarbeitung, Gestaltungsprinzipien, Software-Ergonomie, Umgebungsfaktoren (Licht, Lärm, Klima, Schadstoffe), Probleme der Automation, Systemanalyse, Tätigkeits- und Arbeitsablaufanalysen, Projektablauf, Partizipation der Systembenutzer.				
Skript	Den regelmässig teilnehmenden Studierenden wird ein Skript (39 Seiten mit Abbildungen) abgegeben. Weitere Unterlagen (z.B. Übungsaufgaben) ergänzen dies.				
Literatur	Skript ist ausreichend, enthält Verweise auf weiterführende Literatur.				
Voraussetzungen / Besonderes	Diese Vorlesung bedeutet Unterricht mit Übungen und einer Betriebsexkursion. Der Besuch von Einführungsvorlesungen über Ergonomie, Arbeitsphysiologie, und Arbeitspsychologie wird empfohlen.				
551-0305-00L	Neurobiology	W	6 KP	4V	M. E. Schwab, E. Stoekli, A. Hajnal, M. Hengartner, S. C. Neuhauss, O. L. D. Raineteau, L. Sommer, P. Sonderegger, M. Thallmair-Honold, H. Van Hedel, D. R. Zimmermann
Kurzbeschreibung	Entwicklung des Nervensystems (NS), adultes NS; Plastizität & Regeneration. Sensorische Systeme, Kognitive Funktionen, Lernen & Gedächtnis; Molek. & zell. Mechanismen, Tiermodelle, Krankheiten des NS.				
Lernziel	Einblick verschaffen in die normale Entwicklung, die Plastizität und die Regeneration des Nervensystems auf Grund molekularer, zellulärer und biochemischer Ansätze.				
Inhalt	Entwicklung: Frühentwicklung des Nervensystems, zelluläre Stufe, Nervenfaserverwachstum, Bildung neuronaler Schaltkreise; Biologie des erwachsenen Nervensystems; Strukturelle Plastizität des adulten Nervensystems, Regeneration und Reparatur: Netzwerke und Nervenfasern, Regeneration, Pathologischer Zell-Verlust.				
Skript	Kann vom OLAT runtergeladen werden: https://www.olat.uzh.ch/olat/dmz/ unter BIO343 und BIO344				
Literatur	Diese Vorlesung setzt das Lesen von Buchkapiteln, Handouts und Originalliteratur voraus. Weitere Informationen dazu werden in den verschiedenen Vorlesungsstunden abgegeben.				

551-0651-00L	Frontiers in Animal Behaviour	W	2 KP	2V	B. König, A. K. Lindholm Krützen, M. Manser, D. Rankin, C. Schradin
Kurzbeschreibung	We will present and discuss current problems in animal behaviour from an evolutionary perspective. The topics we will deal with cover the fields of cooperation and conflict, behavioural physiology, sociogenetics, intraspecific communication and social cognition.				
Lernziel	Within animal societies individuals often cooperate, despite a variety of evolutionary conflicts of interest (due to individuals not being genetically identical). Students should gain an understanding of the ultimate and proximate factors that cause, modify, structure and stabilize social interactions.				
Inhalt	Direct/indirect/kin selection, direct/indirect/inclusive fitness, altruism, mutualism, direct/indirect reciprocity, communication, cognition, reproductive skew, behavioural physiology, social endocrinology, sociogenetics				
Skript	none				
Literatur	1) Alcock, J (2005) Animal Behavior. An Evolutionary Approach. 8th edition. Sinauer Associates, Sunderland, Massachusetts. 2) Bradbury, JW & Vehrencamp, SL (1998) Principles of Animal Communication. Sinauer, Sunderland Massachusetts. 3) Dugatkin, LA (ed.) (2001) Model Systems in Behavioral Ecology: Integrating Conceptual, Theoretical, and Empirical Approaches. Princeton University Press, Princeton NJ. 4) Gadagkar, R (1998) Survival Strategies. Cooperation and Conflict in Animal Societies. Harvard University Press, Harvard. 5) Krebs, JR & Davies, NB (1997) Behavioural Ecology. An Evolutionary Approach. 4th edition. Blackwell Scientific Publications, Oxford.				
Voraussetzungen / Besonderes	Basic knowledge in behaviour, ecology and evolution is required, as obtained in the "Grundstudium Biologie", Uni ZH The content and topics of the lectures will be examined each week during 5-minutes written exams (in which students have to answer a question concerning last week's subject). Credit points will only be given if at least 10 (out of 13) questions are handed in, and at least 7 are rated as correct.				
551-0657-00L	Introduction to Systems Neuroscience	W	6 KP	3G	D. Kiper
Kurzbeschreibung	This course focuses on basic aspects of central nervous system physiology, including perception, motor control and cognitive functions.				
Lernziel	To understand the basic concepts underlying perceptual, motor and cognitive functions.				
Inhalt	Main emphasis sensory systems, with complements on motor and cognitive functions.				
Skript	None				
Literatur	"The senses", ed. H. Barlow and J. Mollon, Cambridge. "Principles of Neural Science", Kandel, Schwartz, and Jessel				
Voraussetzungen / Besonderes	none				
557-0013-00L	Neuronale Grundlagen der Bewegung	W	1 KP	1V	V. Dietz
Kurzbeschreibung	Es geht um die neuronalen Grundlagen komplexer Bewegungsabläufe, wie dem Gehen. Es wird die Wechselbeziehung zwischen Willkürintention (Gehirn) und automatischer Durchführung (Rückenmark) sowie zwischen Funktion von Reflexen und zentraler Programmierung beim Ablauf einer Bewegung behandelt. Die normale Bewegungsregulation dient als Grundlage für die neuronalen Veränderungen bei Bewegungsstörungen.				
Lernziel	Ziel der Vorlesung sind die neuronalen Grundlagen normaler komplexer Bewegungen sowie von Bewegungsstörung zu verstehen. Die Rolle und Funktion von peripheren Rezeptoren, Reflexen und zentralen Rhythmen und deren Einfluss auf die Bewegung soll vermittelt werden als Grundlage zum Verständnis von Bewegungsstörungen. Es soll über die Bedeutung von Reflexen und zentralen Programmen sowie über Bewegungsstörungen als Folge von Hirn- oder Rückenmarksschädigungen informiert werden. Die Flexibilität und Plastizität des Nervensystems sowie die darin folgende Anwendung in der Rehabilitation soll vermittelt werden.				
Inhalt	Der Inhalt der Vorlesung teilt sich auf in insgesamt 8 Themen. Die zentrale Ausrichtung geht dahin, die neuronalen Grundlagen komplexer Bewegungen des Menschen zu verstehen. Das Verständnis des Bewegungsablaufs von Gesunden dient als Grundlage zur Erfassung der Veränderungen der neuronalen Funktion bei Bewegungsstörungen, wie bei Spastik und extra-pyramidalen Bewegungsstörungen. 1. Kapitel: neurophysiologische Grundlagen der Bewegung. Es werden einerseits die verschiedenen supraspinalen Strukturen, die bei der Bewegung eine Rolle spielen, besprochen (sensomotorischer Kortex, Kleinhirn, Basalganglien), andererseits der supraspinale Einfluss auf die spinalen neuronalen Zentren, die der automatischen Bewegungsgenerierung zugrunde liegen. 2. Kapitel: Informationsübermittlung von Rezeptoren und afferenten Neuronen. In diesem Kapitel werden verschiedene Rezeptoren in Muskeln, Gelenken und Sehnen beschrieben und deren Funktionsweise bei einfachen Bewegungsabläufen wie beim Gehen besprochen. Die Funktion und Bedeutung dieser Reflexschaltung und ihrer Wechselbeziehung mit zentralen Mechanismen wird beschrieben und diskutiert. 3. Kapitel: Zielbewegung des Armes und des Greifens. Hier wird die willkürlich geführte Bewegung der Arme und der Finger den automatischen Bewegungen des Gehens gegenübergestellt. Es wird die Bedeutung der verschiedenen Hirnzentren beim Erlernen einer Zielbewegung beschrieben. Es werden auch die verschiedenen Greifformen (differenzierte Fingerbewegung, z.B. Klavierspiel) dem Kraftgriff beim Festhalten eines Gegenstandes gegenübergestellt. 4. Kapitel: Vierfüsslerkoordination der Fortbewegung. Hierbei geht es um die Frage, inwieweit beim Menschen noch eine Vierfüsslerkoordination der Fortbewegung vorhanden ist. Phylogenetisch hat sich der menschliche Zweibeinigkeit vom Vierfüsslergang entwickelt. Es werden verschiedene Aspekte beschrieben die zeigen, dass die Arme beim Menschen nach wie vor für die Fortbewegung genutzt werden (z.B. beim Schwimmen, Pendeln der Arme beim Laufen). Im Falle, dass die Arme zur Fortbewegung genutzt werden, ist ihre neuronale Verschaltung auch ähnlich wie die beim Vierfüssler. 5. Kapitel: neuronale Kontrolle des Gehens. Dieses Kapitel ist unterteilt in 3 wichtige Komponenten dieser Kontrolle. (i) supraspinale Kontrolle durch das Gehirn, wodurch der Gehvorgang initiiert und die Richtung und Geschwindigkeit vorgegeben wird. (ii) propriozeptive Kontrolle, welche automatisch das Gehen an die jeweiligen Erfordernisse anpasst, z.B. Unregelmässigkeiten des Bodens. (iii) Gleichgewichtsregulation, welche beim Zweibeinigkeit des Menschen eine besondere Rolle spielt, um den Körperschwerpunkt kontinuierlich und automatisch über den Füssen zu halten. 6. Kapitel: Bewegungsstörungen. Hier geht es zuerst um die spastische Bewegungsstörung und deren Grundlagen. Ein wesentlicher Faktor ist, dass Ausfälle im zentralen Nervensystem durch die spastische Muskeltonusentwicklung teilweise kompensiert werden. Ausserdem geht es in diesem Kapitel auch um die Gegenüberstellung der früh erworbenen Spastik (Zerebralparese bei Kleinkindern) und der später erworbenen Spastik (z.B nach Schlaganfall). 7. Kapitel: neuronale Plastizität des Nervensystems nach Schädigung. In diesem Kapitel werden die neuronale Plastizität für die Trainingseffekte bei der Handfunktion und der Gangfunktion beschrieben. Es werden Langzeiteffekte von Trainingsmethoden behandelt. 8. Kapitel: spezielle Aspekte nach Querschnittslähmung, deren aktuellen Möglichkeiten der Behandlung durch funktionelles Training der Hand- und Gehfunktion. Zuletzt werden die Perspektiven der Behandlung in Form von Regenerationsauslösung und der derzeitigen Wissensstand auf diesem Gebiet besprochen. Es werden die verschiedenen Ansätze für eine derartige Behandlung diskutiert.				
557-0021-00L	Vortrags- und Diskussionstechnik	W	3 KP	2V	R. Steiger
Kurzbeschreibung	Charakterisierung und Anwendung verschiedener Vortragsarten; zielorientierte und zuhörergerichte Vortragsvorbereitung; Kenntnis von rhetorischen Grundregeln und Darstellungsmitteln; Eröffnung, Verlauf und Abschluss eines Vortrages; Vorbereitung und Durchführung von Diskussionen, Technik des Zuhörens und Argumentierens, Frage- und Antworttechniken; erfolgreiche Leitung von Diskussionen.				
Lernziel	Theoretische und praxisnahe Grundkenntnisse erwerben, um - zuhörerorientierte Referate und Vorträge vorzubereiten und zu halten; - zielgerichtet, partnerorientiert und effizient zu diskutieren sowie - Gespräche und Diskussionen kompetent zu leiten.				

Inhalt	<p>Im Rahmen dieser Lehrveranstaltung geht es vor allem darum, sich die Grundkenntnisse zu erwerben, um im Teil A:</p> <ul style="list-style-type: none"> - die Zuhörervoraussetzungen und Zuhörerinteressen zu berücksichtigen, - die Ursachen von Kommunikationsbarrieren zu analysieren und rhetorische Darstellungsmittel im Zuhörerinteresse einzusetzen, - eine der Vortragsform entsprechende Manuskriptform zu wählen, - den Vortrag aufmerksamkeitsweckend zu eröffnen und zuhörerwirksam abzuschliessen, - auf allfällige Redepannen und Redestörungen geschickt zu reagieren, <p>im Teil B:</p> <ul style="list-style-type: none"> - eine Diskussion zielgerichtet und partnerorientiert vorzubereiten, - mit offenen und kanalisierenden Fragetechniken auf den Gesprächsverlauf Einfluss zu nehmen, - redliche Argumentationstechniken anzuwenden und auf unredliche Argumentationstechniken situationsgerecht zu reagieren, - auf die Körpersprache der Diskussionspartner zu achten, - heikle Diskussionsphasen frühzeitig zu erkennen und geschickt zu überwinden sowie - eine Diskussion kompetent zu leiten. 				
Literatur	<p>- Steiger, Rudolf: Lehrbuch der Vortragstechnik, Huber Verlag, 9. überarbeitete Auflage, CH-Frauenfeld 2004.</p> <p>- Steiger, Rudolf: Zuhören - Fragen - Argumentieren, Huber Verlag, CH-Frauenfeld 2008.</p> <p>Eine detaillierte Disposition mit weiterführenden Literaturhinweisen findet sich auf der homepage im Downloadbereich: http://www.rudolfsteiger.ethz.ch</p>				
557-0033-00L	Sportgeschichte	W	2 KP	2V	M. Gisler
Kurzbeschreibung	Verständnis für Entstehung und Veränderung des Sports von der Antike bis zur Gegenwart. Darstellung des Sports im Dienst nationaler Ideen, von Bildung und Erziehung, der Gesundheitsförderung von der Mitte des 18. Jahrhunderts bis heute.				
Lernziel	Verständnis für Entstehung und Veränderung des Sports von der Antike bis zur Gegenwart.				
Inhalt	Kurzüberblick über Antike bis frühe Neuzeit. Darstellung des Sports im Dienst nationaler Ideen, von Bildung und Erziehung, der Gesundheitsförderung von der Mitte des 18. Jahrhunderts bis heute. Überblick über die Geschichte der Olympischen Spiele in der Antike und Gegenwart.				
557-0037-00L	Praxis der Trainingslehre	W	2 KP	2G	H.-R. Kunz
Kurzbeschreibung	Es werden die wichtigsten theoretischen Grundlagen der Trainingslehre kurz repetiert und vertieft und anschliessend in Praxisdemonstrationen vorgestellt und im Training geübt.				
Lernziel	Die Zielsetzung besteht darin, die theoretischen Erkenntnisse in die Praxis umsetzen zu können.				
Inhalt	Sportartanalyse, Eingangsdiagnose, Zielsetzungen Trainingsplanung Technik- und Koordinationstraining aerobes Ausdauertraining anaerobes Ausdauertraining Krafttraining Muskelaktivität beim Krafttraining Schnellkrafttraining Reaktivkrafttraining Schnelligkeitstraining Beweglichkeitstraining Trainingskontrolle, Trainingsauswertung Leistungsdiagnostik				
Skript	Vorlesungsinhalte und Formulare können heruntergeladen werden				
Literatur	Jürgen Weineck: Optimales Training, Spitta 2002 Manfred Grosser: Das neue Konditionstraining BLV 2001 Günter Schnabel: Trainingswissenschaft, Sportverlag 1997				
557-0107-00L	Sportpädagogik I	W	2 KP	2V	I. Ferrari
Kurzbeschreibung	In der Vorlesung werden zentrale Aspekte der Sportpädagogik behandelt. Diese Aspekte umfassen u.a. den Gegenstand und die Aufgaben der Sportpädagogik. Ferner werden allgemeine und sportrelevante Grundlagen anhand anwendungsorientierter Themen wie z.B. der Bewegten Schule und der pädagogischen Perspektiven des Schulsports vertieft behandelt.				
Lernziel	Grundkenntnisse in der Sportpädagogik erwerben und Ansatzpunkte sportpädagogischer anwendungsbezogener Interventionen für die Schule erkennen.				
Inhalt	Inhaltliche Schwerpunkte der Vorlesung sind: - Einführung in die Sportpädagogik - Gesellschaftlicher Kontext: Institutionen und Organisationen - Bedeutung des Sports im Kindes- und Jugendalter - Leistungssport im Kindes- und Jugendalter - Konzept der Bewegten Schule - Pädagogische Perspektiven des Sportunterrichts in der Schule - Ein zeitgemässer Schulsport - Bewegungskulturelle Bildung: Bewegungserziehung - Spannung Erlebnis Wagnis: Risiko- und Wagniserziehung				
Skript	Unterrichtsmaterialien zu den einzelnen Veranstaltungen werden den Studierenden zur Verfügung gestellt.				
Literatur	Empfohlen: Balz Eckhart Balz (2003). Sportwissenschaft studieren, Band 1. Sportpädagogik. Ein Lehrbuch in 14 Lektionen. Aachen: Meyer & Meyer.				
Voraussetzungen / Besonderes	Die Vorlesung wird im Frühlingssemester 2009 fortgesetzt (Sportpädagogik II). - Leisten: Leistungserziehung - Soziales Lernen im Sport: Sozialerziehung - Ethische Aspekte im Sport: Fairnesserziehung - Aggression und Gewalt im Kindes- und Jugendalter - Ästhetische Erziehung - Sporttreiben mit Mädchen und Jungen - Sportschwache Schülerinnen und Schüler - ...				
557-0117-00L	Sportpsychologie II	W	2 KP	2V	H. Gubelmann
Kurzbeschreibung	Die Vorlesung ist als Einführung in die Sportpsychologie konzipiert (Weiterführung von Sportpsychologie I) und vermittelt Wissen zu ausgewählten Themenbereichen.				

Lernziel	Mit der Vermittlung und Vertiefung weiterer Themen der Sportpsychologie soll die Sachkenntnis gemehrt werden. Ausgewählte Interventionsformen sollen Einblicke in die angewandte Sportpsychologie ermöglichen und psychische Prozesse und ihre Wirkungen im Sport erkennen lassen. Lehrbeispiele aus der Praxis (Fallbeispiele) und praktische Übungen (z.B. Zielsetzungstraining) sollen die Studierenden dazu animieren, vermehrt sportpsychologische Anwendungsformen in ihrer Sportpraxis zu reflektieren und zu integrieren.				
Inhalt	Thematische Schwerpunkte: - Motivation: Von der Motivationspsychologie zum Zielsetzungstraining im Sport - Entwicklung aus wechselseitiger Beeinflussung von Individuum und Umfeld - Karriere im Leistungssport: Phasen eines «Sportlerlebens» - Trainer-Athlet-Interaktion: Was ist ein «guter Trainer»? - Mentale Rehabilitation von Sportverletzungen - Gruppe, Mannschaft und Zuschauer: Sozialpsychologische Phänomene und ihre Auswirkungen im Sport Lernformen: Die ausgewählten Themen und Inhalte werden in Form einer Vorlesung vermittelt. Die Kombination von wissenschaftlichen Theorien und Studien mit Anwendungsbeispielen und Trainingsmethoden erleichtert den Studierenden den Theorie-Praxisbezug. Mit der geforderten Gruppenarbeit (kleine Projektarbeit) wird die selbständige Auseinandersetzung mit einer aktuellen sportpsychologischen Fragestellung gefördert. Eine abschliessende (fakultative) Feldexkursion (Weltcup-Skispringen in Engelberg 19.12.09) dient der Veranschaulichung sportpsychologischer Interventionen im Spitzensport.				
Skript	Unterrichtsmaterialien zu den einzelnen Veranstaltungen werden den Studierenden zur Verfügung gestellt.				
Literatur	Pflichtlektüre: Alfermann, D. & Stoll, O. (2005). Sportpsychologie: Ein Lehrbuch in 12 Lektionen. Aachen u.a.: Meyer & Meyer. Empfohlen: Zimbardo, P.G. & Gerrig, J.P. (2004). Psychologie. (16. Aufl.), München u.a.: Pearson.				
Voraussetzungen / Besonderes	Diese Veranstaltung kann mit der Vorlesung Sportpsychologie I (FS) kombiniert werden. Die beiden Veranstaltungen können in beliebiger Reihenfolge besucht werden.				
557-0127-00L	Sportsoziologie	W	2 KP	2V	M. Lamprecht
Kurzbeschreibung	Die Vorlesung befasst sich mit den aktuellen Veränderungen in Gesellschaft und Sport und gibt einen Überblick über die vielfältigen Problemstellungen und Sichtweisen der Sportsoziologie.				
Lernziel	Die Vorlesung will: - die verschiedenen Dimensionen, Funktionen und Verflechtungen des heutigen Sports darstellen. - in die zentralen Theorien und Modelle der (Sport-) Soziologie einführen. - aufzeigen, inwieweit der Sport ein Abbild der Gesellschaft ist und wie er sich dabei verändert und ausdifferenziert. - anhand von aktuellen Beispielen aus Zeitungen, Zeitschriften und Fernsehen den soziologischen Blick auf den Sport schärfen.				
Inhalt	Sport und sozialer Wandel: Entwicklungen und Trends Sport und soziale Ungleichheit: Konsequenzen für die Gesundheitsförderung Sport und Medien: Abhängigkeiten, Wirkungen, Skandale Sport und Wirtschaft: Globalisierung und Kommerzialisierung Sport und Politik: Sportorganisationen, Doping, Gewalt				
Skript	Ausgewählte Materialien zur Vorlesung finden sich unter www.LSWEB.ch				
Literatur	- Lamprecht, Markus und Hanspeter Stamm (2002): Sport zwischen Kultur, Kult und Kommerz. Zürich: Seismo. - Weis, Kurt und Robert Gugutzer (Hg.) (2008): Handbuch Sportsoziologie. Schorndorf: Hofmann. Eine detaillierte Programmübersicht mit weiterführenden Literaturhinweisen wird zu Beginn der Vorlesung abgegeben.				
557-0145-00L	Gesund trotz Sport	W	1 KP	1V	H.-R. Kunz
Kurzbeschreibung	Sporttreiben ist eine Gratwanderung zwischen zu viel und zu wenig. Vernünftig betrieben bedeutet der Sport Förderung der Gesundheit, übertrieben führt er zu Verletzungen und Krankheit. Die Vorlesung soll aufzeigen, welche Massnahmen und natürlichen Möglichkeiten es gibt, um auch prophylaktisch die negativen Auswirkungen des Sporttreibens zu reduzieren und die Belastbarkeit zu erhöhen.				
Lernziel	Aufzeigen von Massnahmen und natürlichen Möglichkeiten um bessere Voraussetzungen für das Sporttreiben zu schaffen und die Belastbarkeit zu erhöhen.				
Inhalt	Physische und psychische Voraussetzungen für gesundes Sporttreiben und die Wahl der Sportart Positive und negative Auswirkungen des Sporttreibens auf die Gesundheit Gesundheitsfördernde, erhaltende und wieder herstellende Massnahmen Gesundheitstraining Lebenswandel, Verhalten und Ernährung Psychisch-seelische Beeinflussung Umwelteinflüsse Natürliche Vorbeugungs- und Heilverfahren (z.B. Chinesische Medizin, Phytotherapie, Homöopathie)				
Skript	Die Vorlesungsunterlagen können heruntergeladen werden.				
Literatur	Ludwig v. Geiger: Überlastungsschäden im Sport, BLV 1997 Gunter Seng: Naturheilverfahren und Homöopathie, Trias, 1989 Rolf Stühmer: Das grosse Buch der Naturheilkunde, Verlag f. Wissenschaft und Medizin AG, 1997				
557-0155-00L	Bewegungsapparat und Arbeit	W	3 KP	2V	T. Läubli
Kurzbeschreibung	Erkenntnisse der Bewegungswissenschaften zu Abnützung, Überbeanspruchung und Regeneration des Bewegungsapparates sind eine wichtige Grundlage für die ergonomische Arbeitsgestaltung. Folgende Themen werden behandelt: Muskelermüdung beim 8-Stunden-Tag, Bedienung der Maus, Rückenschmerzen, Insertionstendinosen, Nervenkompression, Epidemiologie, Prävention, Rehabilitation, Gesetze, Messverfahren				
Lernziel	Ziel der Vorlesung ist die Nutzbarmachung physiologischer und pathophysiologischer Erkenntnisse zum Verständnis der Beanspruchung des Bewegungsapparates bei der Arbeit. In einem integrativen biopsychosozialen Modell sollen die Prävention und Rehabilitation arbeitsassoziierter muskuloskeletaler Erkrankungen besprochen werden und evidenzbasierte Methoden einer gesundheitsförderlichen Arbeitsgestaltung vorgestellt werden.				
Inhalt	Erkenntnisse der Bewegungswissenschaften zu Abnützung, Überbeanspruchung und Regeneration des Bewegungsapparates sind eine wichtige Grundlage für die ergonomische Arbeitsgestaltung. Folgende Themen werden behandelt: Muskelermüdung beim 8-Stunden-Tag, Bedienung der Maus, Rückenschmerzen, Insertionstendinosen, Nervenkompression, Epidemiologie, Prävention, Rehabilitation, Gesetze, Messverfahren				
Skript	Skript und Folien auf NETZ als PDF-Datei zur Verfügung				
Voraussetzungen / Besonderes	Als Semesterleistung wird die schriftliche Zusammenfassung oder ein kurzer Vortrag einer aktuellen Publikation zum Thema verlangt. Alternativ kann eine schriftliche Prüfung am Semesterende abgelegt werden. Bei Wahl von Vortrag oder schriftlichen Zusammenfassung als Semesterleistung wird Vorlesungsbesuch zu mindestens 50% erwartet (Selbstkontrolle).				
557-0175-00L	Thermoregulation und Sporttextilien	W	1 KP	1V	R. M. Rossi
Kurzbeschreibung	In diesem Kurs werden die Grundlagen der Thermoregulation des menschlichen Körpers präsentiert und Themen der Wärmeübertragung des Körpers, der Hyper- und Hypothermie, der Akklimatisierung sowie der thermischen Behaglichkeit und der Bekleidungsphysiologie behandelt.				

Lernziel	Aufzeigen der thermoregulatorischen Mechanismen um den Körper im thermischen Gleichgewicht zu halten, sowie der verschiedenen Mechanismen des Wärmeaustausches mit der Umgebung und wie moderne Sportbekleidung die Leistungsfähigkeit des Sportlers unterstützen kann.
Inhalt	Als homöothermes Wesen muss der Mensch seine Körperkerntemperatur in engen Grenzen um 37°C halten. Die Wärmeproduktion muss im Gleichgewicht zur Wärmeabgabe stehen. Der menschliche Körper besitzt verschiedene Mechanismen, um Temperaturschwankungen der Umgebung zu kompensieren, wie z.B. die Vasodilatation und Konstriktion, Schwitzen, oder Frostzittern. Zusätzlich kann die Wahl einer adäquaten Kleidung die Klimaspanne, bei welcher ein Überleben möglich ist, fast beliebig vergrössern. Zudem werden Grundlagen der Bekleidungsphysiologie präsentiert, und gezeigt, wie funktionelle Bekleidung bei unterschiedlichen Sportarten die thermophysiologischen Funktionen des Körpers unterstützen kann.
Skript	wird jeweils vor der Vorlesung elektronisch zur Verfügung gestellt.

557-0615-00L	Training und Coaching I ■	W	3 KP	2G	O. Buholzer
Kurzbeschreibung	Training und Coaching als theoriegeleitete Praxis Die Sportartenanalyse als Ausgangslage und deren Folge für das Nachwuchstraining und die Athletenentwicklung.				
Lernziel	Erarbeiten der Grundlagen für eine differenzierte Sportartenanalyse (Modell) Entwickeln eines Anforderungsprofils der Sportart Erarbeiten der Kompetenzen im Bereich des Nachwuchs- und Talenttrainings Erarbeiten der Grundlagen des Talenttrainings in der Theorie und Praxis Athletenbeobachtung am Beispiel, Beurteilung und Folgerungen				
Inhalt	Das Modell der Sportartenanalyse Die Relevanz der einzelnen Leistungsfaktoren Das Modell der Wettkampfanalyse Folgerungen für das Training und Coaching in der Sportart Folgerungen für das Nachwuchstraining Folgerungen für die Athletenauswahl, Athletenbeobachtung und Betreuung Das Nachwuchs- und Talenttraining (Sichtung, Selektion, Förderung) Projekte aus der Praxis (Talent- und Nachwuchstraining) Praxisinput zum Thema Koordination, motorische Grundbedürfnisse, Kraft und Gesundheit Praxisbeispiele erarbeiten und planen Konkrete Athletenbeobachtung				
Skript	Die Skript- (Lektionsunterlagen) werden im Rahmen des Semesters abgeben und auf Homepage veröffentlicht.				
Literatur	Struktur sportlicher Leistung (Modellansatz von Gundlach; (Trainingswissenschaften S. 45 - 49; Stiehler(Konzag/Döbler) Leistungsdiagnostische Verfahren, Stiehler(Konzag/Döbler) Training fundiert erklärt, Handbuch der Trainingslehre, Ingold Verlag 2006 Optimales Training, J. Weineck, 14. Auflage permid Verlag, 2007 Das sportliche Talent, W. Joch, Meyer&Meyer Verlag, 2002 Das neue Konditionstraining, Grosser/Starischka/Zimmermann, blv 2002				
Voraussetzungen / Besonderes	Kredit/Prüfung Für die Kreditvergabe sind die vorgeschriebenen Semesterarbeiten und die Präsenz zwingend. Die Benotung erfolgt durch eine schriftliche Arbeit. Planung Die Planungsunterlagen werden zu Semesterbeginn abgegebenen, sind provisorisch und können vom Dozenten geändert werden. Die Semesterarbeit ist 4 Wochen nach Semesterende abzugeben. Die Veranstaltung (Theorie) findet am Do von 16.15 - 18.00 statt, die Praxis findet in der Regel am Mi 12.30 - 14.30 statt. Die Ausschreibung wird 4 Wochen vor Semesterbeginn veröffentlicht.				

557-1715-00L	Einführung in die Sport- und Bewegungstherapie	W	2 KP	2V	K. Marschall
Kurzbeschreibung	Die Vorlesung gibt eine Einführung in die Sport- und Bewegungstherapie und dient als Einstieg zur Qualifikation Sport- und Bewegungstherapeutin.				
Lernziel	Die Teilnehmenden kennen gesundheitspolitische und gesundheitspsychologische Aspekte und Wirkungsweisen der Sport- und Bewegungstherapie sowie Grundlagen des Qualitätsmanagements. Sie können die Modelle des ICF und der Verhaltensmodifikation auf Fallbeispiele anwenden.				
Inhalt	Sport- und Bewegungstherapie im Gesundheitswesen Schweiz / Projektmanagement; ICF, Indikationskataloge, Zielsetzung, Assessments, Evaluation Epidemiologie, Modelle Salutogenese / Rokeach; Gesundheitspsychologie;				
Literatur	Schüle/Huber: Grundlagen der Sporttherapie, Urban & Fischer Verlag, München 2004; H.Deimel et al.: Neue aktive Wege in Prävention und Rehabilitation, Deutscher Ärzte-Verlag, Köln 2007				
Voraussetzungen / Besonderes	Voraussetzung: die Lehrveranstaltung ist ab dem 5. Semester belegbar! Die Lehrveranstaltung dient als Einstieg zur Qualifikation Sport- und Bewegungstherapeutin und wird zusammen mit den nachfolgenden Veranstaltungen "Grundlagen der Sport- und Bewegungstherapie" und "Praktische Grundlagen der Sport- und Bewegungstherapie" als Grundlagen der Sporttherapie im Nachdiplom anerkannt. siehe auch Wegleitung Wahlfach Sport- und Bewegungstherapie auf bscw-server				

557-1717-00L	Praktische Grundlagen der Sport- und Bewegungstherapie	W	2 KP	2V	B. Spörri Kälin
Kurzbeschreibung	Vermittlung von praktischen Grundlagen der Sport- und Bewegungstherapie.				
Lernziel	Die Teilnehmer können die bisher gelernten Grundlagen der Sport- und Bewegungstherapie in die Praxis umsetzen. Sie lernen grundlegende Aspekte der Therapiegestaltung in der Praxis.				
Inhalt	Kommunikation und Gesprächsführung: klientenzentrierte Gesprächsformen in Theorie und Praxis Psychoregulation: Entspannung Anatomie in vivo optional: NordicWalking-Leiter (qualitop-anerkannt): 100.- CHF pro Teilnehmer				
Skript	Unterlagen werden auf die Lernplattform gestellt				

Voraussetzungen / Besonderes	Die Lehrveranstaltung ist ab dem 5. Semester besuchbar. Der erfolgreiche Abschluss der Lehrveranstaltungen "Einführung in die Sport- und Bewegungstherapie" sowie "Grundlagen der Sport- und Bewegungstherapie" aus den Semestern HS 2009 und FS 2010 ist Voraussetzung. siehe auch Wegleitung Wahlfach Sport- und Bewegungstherapie auf bscw Server				
557-2017-00L	Biomechanik von Sportverletzungen und Rehabilitation	W	3 KP	2V	K.-U. Schmitt, J. Goldhahn
Kurzbeschreibung	Die Veranstaltung vermittelt die Grundlagen der Verletzungsbiomechanik. Sportverletzungen und deren Rehabilitation bilden dabei den Schwerpunkt der Vorlesung.				
Lernziel	In dieser Veranstaltung sollen Sie Grundlagen der Traumabiomechanik erlernen. Anhand von Beispielen aus dem Sport lernen Sie verschiedene Mechanismen, die zu Verletzungen des menschlichen Körpers führen können, kennen. Sie sollen ein Verständnis für das Entstehen von Verletzungen entwickeln, das Sie in die Lage versetzt Verletzungspotentiale abzuschätzen und präventive Massnahmen zu entwickeln.				
Inhalt	Die Veranstaltung beschäftigt sich mit den Grundlagen der Verletzungsmechanik und der Rehabilitation. Es wird untersucht, wie Verletzungen entstehen und wie sie verhindert werden können. Die Vorlesung konzentriert sich dabei auf Verletzungen, die im Sport erlitten werden.				
Skript	Steht zum Download zur Verfügung.				
Literatur	Schmitt K-U, Niederer P, M. Muser, Walz F: "Trauma Biomechanics - Accidental Injury in traffic and sports" bzw. "Trauma-Biomechanik - Verletzungen in Strassenverkehr und Sport", beide Springer Verlag				
Voraussetzungen / Besonderes	Die Mitarbeit an einer Gruppenarbeit ist fester Bestandteil der Veranstaltung. Die Gruppenarbeit wird benotet und zählt somit zur Gesamtnote der Vorlesung hinzu. Nähere Informationen werden in der ersten Vorlesung gegeben.				
752-6001-00L	Humanernährung I	W	3 KP	2V	R. F. Hurrell, C. Wenk
752-6101-00L	Nutrition and Chronic Disease (HS)	W	3 KP	2V	R. F. Hurrell
Kurzbeschreibung	The course evaluates food and food ingredients in relation to prevention of chronic diseases including coronary heart disease, cancer, osteoporosis, obesity and diabetes. In the latter part of the course emphasis is placed on bioactive ingredients and manufactured foods with a health benefit (functional foods).				
Lernziel	To evaluate the protective effect of foods and food ingredients in the maintenance of health and the prevention of chronic diseases.				
Inhalt	The course evaluates food and food ingredients in relation to prevention of chronic diseases including coronary heart disease, cancer, osteoporosis, obesity and diabetes. In the latter part of the course emphasis is placed on bioactive ingredients and manufactured foods with a health benefit (functional foods).				
Skript	There is no script. A powerpoint presentation will be made available.				
Literatur	Elmadfa I & Leitzmann C: Ernährung des Menschen UTB Stuttgart, 4. überarb. Auflage, 2004 ISBN-10: 3825280365; ISBN-13: 978-3825280369				
Voraussetzungen / Besonderes	Bachelor students are admitted only after completion of Human Nutrition I + II (Humanernährung I+II).				
752-6103-00L	Nutrition of Different Population Groups	W	3 KP	2V	R. F. Hurrell
Kurzbeschreibung	The course presents the different dietary needs and discusses the nutritional issues at different stages of the life cycle including pregnancy, lactation, breast feeding, weaning, infant foods, childhood and adolescents, vegetarians, institutional feeding and nutrition of the elderly.				
Lernziel	To introduce the different nutritional needs and to discuss the nutritional concerns at the different stages of the life cycle.				
Inhalt	The course presents the different dietary needs and discusses the nutritional issues at different stages of the life cycle including pregnancy, lactation, breast feeding, weaning, infant foods, childhood and adolescents, vegetarians, institutional feeding and nutrition of the elderly.				
Skript	There is no script. A powerpoint presentation will be made available.				
Literatur	Kretchmer N and Zimmermann MB: Developmental Nutrition, Allyn & Bacon, Boston, 1997; ISBN 0-13-303744-4				
Voraussetzungen / Besonderes	Bachelor students are admitted only after completion of Human Nutrition I + II (Humanernährung I+II).				
752-6105-00L	Epidemiology and Prevention	W	3 KP	2V	M. Eichholzer
Kurzbeschreibung	The module Epidemiology and prevention gives a brief introduction to epidemiology with the aim to enable students to judge the scientific evidence on dietary habits and health. The importance of nutrition in the prevention of chronic diseases such as type 2 diabetes, cardiovascular diseases, cancer, obesity etc. is presented.				
Lernziel	Students are able - to evaluate the scientific evidence on the effects of diet on human health - to describe the role of nutritional factors in the prevention of chronic diseases - to assess the nutritional status of a population (Switzerland taken as an example) - to put forward preventive measures addressing individuals but also our society in relation to the obesity epidemic				
Inhalt	The module Epidemiology and prevention gives a brief introduction to epidemiology with the aim to enable students to judge the scientific evidence on dietary habits and health. The importance of nutrition in the prevention of chronic diseases such as type 2 diabetes, cardiovascular diseases, cancer, obesity etc. is presented. Switzerland taken as an example, the health risks associated with our nutritional habits will be evaluated. Finally, examples of preventive measures addressing individuals but also the society in relation to the obesity epidemic and other threats to health are discussed.				
752-6403-00L	Nutrition in Sports	W	1 KP	1V	P. Colombani
Kurzbeschreibung	Nutrition in Sports discusses the interplay between diet, physical activity, health, and sports performance.				
Lernziel	The aim of this course is threefold: 1) to understand how evidence-based approaches are used to develop recommendations 2) to understand why physical activity is essential and more important than diet for health maintenance 3) to understand how dietary measures influence sports performance. Good biochemistry (equivalent to university basic course) and nutrition physiology (equivalent to Human Nutrition I course at ETH) knowledge are taken for granted.				
Skript	The lecture slides will be e-mailed to the students a couple of days before each lesson.				
Literatur	Information on further readings will be presented during the lecture.				
Voraussetzungen / Besonderes	Course language: English (unless only German speaking students attend the course)				
853-0033-00L	Leadership I	W	3 KP	2V	A. Pfister, S. Seiler
Kurzbeschreibung	Die Vorlesungen "Leadership I" (WS) und "Leadership II" (SS) sind grundsätzlich als zweisemestriger Vorlesungszyklus konzipiert, können aber auch unabhängig voneinander besucht werden. In der Vorlesung "Leadership I" werden die Grundlagen der Führung, Führungstheorien, das Konzept der Führungsverantwortung und die Bedeutung der Kommunikation im Führungsalltag behandelt.				

Lernziel	Ziel der Veranstaltung ist es, den Studierenden einen einführenden Überblick über relevante Themen der Führungs-Forschung und Führungs-Praxis zu geben und dadurch zu einem differenzierten Verständnis des Phänomens der Führung beizutragen. Die Studierenden sollen den Begriff der Führung im komplexen Zusammenspiel zwischen Individuum, Gruppe, Organisation, Kontext und Situation verstehen. Sie sollen die Entwicklungsgeschichte der Menschenbilder, des Organisationsverständnisses und des Führungsverständnisses der letzten 100 Jahre kennen. Sie sollen das Konzept der Führungsverantwortung verstehen und Konsequenzen für den praktischen Führungsalltag ableiten können. Sie sollen die grundlegende Bedeutung der Kommunikation im Führungsalltag erkennen und Anregungen für richtiges Kommunikationsverhalten in unterschiedlichen Situationen erhalten.				
Voraussetzungen / Besonderes	Die 1-stündige, schriftliche Semesterendprüfung findet in der letzten Vorlesungsstunde am Ende des Semesters statt.				
557-1720-00L	Einsatz von MatLab in den Bewegungswissenschaften	W	2 KP	2G	R. Müller, P. Wolf
Kurzbeschreibung	Basierend auf bewegungstypischen Messungen (Gelenkwinkel, Muskelaktivität, etc.) werden die Grundzüge der Datenverarbeitung und Datendarstellung mittels MatLab vermittelt.				
Lernziel	Selbstständiges Einlesen, Darstellen und Weiterverarbeiten von für die Bewegungs-wissenschaften typischen Messdaten in MatLab.				
Inhalt	Grenzen von Excel; Möglichkeiten von MatLab; Einlesen diverser Datentypen, Darstellen eines und mehrerer Signale; Beseitigen eines Offsets und Filtern der Daten anhand von selbstgeschriebenen Funktionen; Normieren und Parametrisieren von Daten; Parametrische und nicht-parametrische Tests; Reliabilität; Kinematische Messungen mittels Bildverarbeitung in MatLab; Interpolieren, Differenzieren und Integrieren in MatLab.				
Literatur	In der Vorlesung wird auf diverse elektronische Einführungen in MatLab aufmerksam gemacht und ein eigenes Skript abgegeben. Als eine kostengünstige Einführung in Buchform, welche nicht obligatorisch zu erwerben ist, wird U. Stein, Einstieg in das Programmieren mit MatLab, Hanser Fachbuchverlag, 2007 empfohlen.				
Voraussetzungen / Besonderes	Laptop samt installiertem WLAN und MatLab (Version 2009 oder höher; Achtung Mac-User: Matlab funktioniert anscheinend nur auf Intel-Macs) sind mitzubringen. Gegebenenfalls kann zu zweit an einem Laptop gearbeitet werden. Eine MatLab-Studentenversion kann gratis über Stud-IDES bezogen werden.				
351-0729-00L	Psychologie der Arbeit - Ein Überblick	W	2 KP	2G	T. Wehner, S. T. Güntert
Kurzbeschreibung	Es sollen verschiedene Themen der Arbeitspsychologie gekannt und auch auf das eigene (studentische) Arbeiten angewandt werden können. Z. B. Arbeitszufriedenheit, innovatives Handeln, Gruppenarbeit, Freiwilligenarbeit etc.				
Lernziel	Es sollen verschiedene Themen der Arbeitspsychologie gekannt und auch auf das eigene (studentische) Arbeiten angewandt werden können. Z. B. Arbeitszufriedenheit, innovatives Handeln, Gruppenarbeit, Freiwilligenarbeit etc.				
Inhalt	Die Aufgabe der Arbeitspsychologie besteht in der Analyse, Bewertung und Gestaltung von Arbeitstätigkeiten und -systemen. Analyse, Bewertung und Gestaltung von Arbeitstätigkeiten erfolgen nach definierten Humankriterien. Als human werden Tätigkeiten bezeichnet, die die psycho-physische Gesundheit der Arbeitstätigen nicht schädigen, ihr psychosoziales Wohlbefinden nicht beeinträchtigen, ihren Bedürfnissen und Qualifikationen entsprechen sowie eine Einflussnahme auf die organisationalen Rahmenbedingungen von Arbeitstätigkeiten ermöglichen. Themen wie Arbeitszufriedenheit, innovatives Handeln, Handeln in Gruppen und Teams, frei-gemeinnützige Arbeit sind nur einige konkrete Beispiele der Überblicksthemen. Von den Studierenden wird die Mitarbeit in der VL und die Bearbeitung einer empirischen Gruppenarbeit mit einer arbeitspsychologischen Fragestellung erwartet.				
Literatur	wird in der Vorlesung diskutiert				
351-0733-00L	Design und Evaluation interaktiver Systeme	W	3 KP	2G	T. Läubli, S. Guttormsen Schär, P. G. Zimmermann
Kurzbeschreibung	Einführung in die sensorischen, kognitiven und motorischen Fähigkeiten des Menschen als Grundlage der Gestaltung von Mensch-Maschine-Schnittstellen, wie Ein- und Ausgabegeräten, visuellen Benutzeroberflächen und akustischen Anzeigen. Software-Ergonomische Prinzipien der benutzerzentrierten Entwicklung. Methoden des Usability-Lifecycle (Konzeption/Analyse, Realisation/Design, Evaluation).				
Lernziel	Die Studierenden kennen theoretische Konzepte und empirische Forschungsergebnisse in den Gebieten Sinnesphysiologie, Sensorik, sowie Wahrnehmungs- und Kognitionspsychologie und verstehen deren Bedeutung bei der Gestaltung und Evaluation interaktiver Systeme. Sie kennen verschiedene Methoden für die Konzeption, Realisation und Evaluation von interaktiven Systemen und können sie praktisch anwenden.				
Inhalt	Masstäbe und Paradigmen der Ergonomie. Aufnahme, Verarbeitung und Bewertung von Information. Leistung und Grenzen der Informationsaufnahme und -ausgabe. Umsetzung der Erkenntnisse in die Gestaltung optischer Oberflächen, akustischer Anzeigen sowie Eingabe und Ausgabegeräten. Software-Ergonomie. Prinzipien benutzerzentrierter Entwicklung. Usability-Lifecycle und Design-Prozesse. Normen und Accessibility. Requirements-Analyse, Gestaltungsrichtlinien, Evaluationsmethoden für interaktive Systeme (Beobachtung&Befragung, Inspektionsmethoden, Tests in Labor und Feld). Praktische Beispiele aus verschiedenen Bereichen. Praktische Übungen. Self-Assessments.				
Skript	Der Vorlesungsinhalt wird als Folien auf dem Netz zur Verfügung gestellt.				
557-1722-00L	Paraplegie und Sport	W	2 KP	2V	C. Perret
Kurzbeschreibung	Vertiefte Auseinandersetzung mit den Einschränkungen und Komplikationen infolge einer Querschnittlähmung, sowie deren Auswirkungen auf Trainierbarkeit und Leistungsfähigkeit von Menschen im Rollstuhl. Überblick über die klinische Anwendung leistungsdagnostischer Testverfahren sowie die Umsetzung sportwissenschaftlicher Erkenntnisse zur Optimierung der Rehabilitation bis hin zum Spitzensport.				
Lernziel	Kenntnis der grundlegenden Pathophysiologie und Komplikationen nach Eintritt einer Querschnittlähmung, deren Auswirkungen auf körperliches Training und Trainierbarkeit in der Rehabilitation, sowie im Breiten- und Spitzensport				
Inhalt	Folgende paraplegiologischen Themen werden behandelt: Epidemiologie und Aetiologie Querschnittsyndrome; Komplikationen und Auswirkungen einer Querschnittlähmung; Trainierbarkeit/Leistungsphysiologie bei Querschnittlähmung; Geschichte und Organisation Rollstuhlsport; Spitzensport und Querschnittlähmung				
Literatur	Allgemeine weiterführende Literatur: G.A. Zäch, H. G. Koch Paraplegie - ganzheitliche Rehabilitation Karger-Verlag, 2006 ISBN 3-8055-7980-2 V. Goosey-Tolfrey Wheelchair sport: A complete guide for athletes, coaches and teachers Human Kinetics, 2010				
351-0790-00L	Entrepreneurship in Technology Ventures	W	2 KP	2V	U. Claesson, P. Baschera
Kurzbeschreibung	Technology ventures are significantly changing the global economic picture. Technological skills increasingly need to be complemented by entrepreneurial understanding. This course offers the fundamentals in theory and practice of entrepreneurship in new technology ventures. Main topics covered are success factors in the creation of new firms, including founding, financing and growing a venture.				

Lernziel	This course provides theory-grounded knowledge and practice-driven skills for founding, financing, and growing new technology ventures. A critical understanding of dos and don'ts is provided through highlighting and discussing real life examples and cases.
Inhalt	See course website
Skript	Lecture slides and case material
Literatur	Robert Hisrich, Michael Peters, and Dean Shepherd (2009). Entrepreneurship, McGraw-Hill/Irwin; 8 edition (recommended but non-mandatory reading)

►► Praktika

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

►► Master-Arbeit

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
557-1100-00L	Master-Arbeit ■	O	30 KP	64D	K. Murer
	<i>Zur Master-Arbeit wird nur zugelassen, wer:</i> a. das Bachelor-Studium erfolgreich abgeschlossen hat; b. allfällige Auflagen für die Zulassung zum Master-Studiengang erfüllt hat.				
Kurzbeschreibung	6-monatige Forschungsarbeit mit Themen aus dem Schwerpunktsbereich Bewegungs- und Trainingslehre.				
Lernziel	Der Student soll sein theoretisches Wissen in einer praktischen Forschungsarbeit umsetzen. Dabei wird er mit den Anforderungen des wissenschaftlichen Forschens konfrontiert und hat diese zu meistern.				
Voraussetzungen / Besonderes	Mit der Masterarbeit darf erst begonnen werden, wenn das Bachelorstudium erfolgreich abgeschlossen worden ist und der Vertiefungsleiter die vorgesehene Studie akzeptiert hat.				

► Vertiefung in Biomechanik

►► Obligatorische Fächer

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
151-2007-00L	Biomechanik III (für BWS)	O	3 KP	2V+1U	J. Denoth, S. Lorenzetti
Kurzbeschreibung	Mechanophysiologie, Mechanobiologie und Modellierung in der Biomechanik				
Lernziel	Befähigt die Studenten: (a) den aktiven und passiven Bewegungsapparat - aus theoretischer Sicht - als mechanophysiologisches bzw. als mechanobiologisches System zu beschreiben und (b) einfache Modelle von Sehnen und Knochen zu formulieren und experimentell zu überprüfen.				
Inhalt	Originalsprache Die Biomechanik III Vorlesung behandelt theoretische als auch anwendungsorientierte Aspekte des Bewegungsapparates und dessen Materialien resp. Ersatzmaterialien im Zusammenhang mit unterschiedlichen Belastungssituationen. Sie baut auf den Vorlesungen Biomechanik I a und b und Biomechanik II a und b auf. Deren Besuch ist aber nicht Voraussetzung. Die Vorlesung behandelt den Bewegungsapparat und dessen Gewebe aus biomechanischer Sicht. Dazu gehören die Abschnitte mechanics, mechanobiology und mechanophysiologie. Im Abschnitt mechanophysiologie wird die Leistungsfähigkeit des menschlichen Bewegungsapparates mit seinen linearen Motoren inklusive Atmung- und Herz-Kreislaufsystem theoretisch beschrieben um quantitative Aussagen zu ermöglichen. Verschiedene leistungsphysiologische Tests (Conconi, Wingate) werden analysiert und diskutiert. Am Beispiel Fahrradfahren wird der Antrieb (kreisförmige versus lineare Bewegung der Pedale) beschrieben und bezüglich des Wirkungsgrades analysiert. Mechanobiologie beschreibt die Wechselwirkung zwischen Mechanik und Biologie in Anlehnung an Y. C. Fung, 2002. Verschiedene Modelle (klassische wie auch das Modell von Haslach) werden vorgestellt und diskutiert, welche das mechanische und plastische Verhalten biologischer Materialien (insbesondere Knochen und Sehnen) theoretisch beschreiben. Mit "hands on" Experimenten werden einfache Modelle von Sehnen und Knochen überprüft.				
Skript	Skript und weitere Unterlagen werden auf eva elba zur Verfügung gestellt.				
Literatur	Literaturliste wird während der Vorlesung abgegeben.				

►► Wahlfächer

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
151-0021-00L	Ingenieur-Tool II: Numerisches Rechnen	W	1 KP	1K	L. Guzzella, E. Shafai
Kurzbeschreibung	Einführung in das numerische Rechnen am Beispiel des Programms MATLAB.				
Lernziel	Einführung in das numerische Rechnen am Beispiel des Programms MATLAB.				
Inhalt	Kurzeinführung in die Strukturen des Programms MATLAB; Umgang mit Vektoren und Matrizen; grafische Möglichkeiten mit MATLAB; Differentialrechnung, Integralrechnung, Differentialgleichungen; Programmieren mit MATLAB; Datenanalyse und Statistik; Interpolation und Polynome. Zusätzlich gibt es zwei Arten von Übungen mit Lösungen: Direkte Beispiele zu den einzelnen MATLAB-Befehlen und Beispiele praktischer technischer Probleme, bei denen die Möglichkeiten von MATLAB zusammenfassend gezeigt werden.				
Skript	Web-basierter Selbstunterricht: http://www.idsc.ethz.ch/Courses/engineering_tools2_Matlab				
151-0219-00L	Rehabilitation Engineering II : Rehabilitation of Sensory and Vegetative Functions	W	3 KP	2V	R. Riener, R. Gassert, S. Micera
Kurzbeschreibung	Rehabilitation Engineering is the application of science and technology to ameliorate the handicaps of individuals with disabilities to reintegrate them into society. The goal is to present classical and new rehabilitation engineering principles and examples applied to compensate or enhance motor, sensory, and cognitive deficits. This lecture focuses on the human sensory system.				
Lernziel	Provide knowledge on the anatomy and physiology of the human sensory system, related dysfunctions and pathologies, and how rehabilitation engineering can provide sensory restoration and substitution.				

Inhalt	<ul style="list-style-type: none"> Introduction, problem definition, overview Rehabilitation of visual function <ul style="list-style-type: none"> - Anatomy and physiology of the visual sense - Technical aids (glasses, sensor substitution) - Retina and cortex implants Rehabilitation of hearing function <ul style="list-style-type: none"> - Anatomy and physiology of the auditory sense - Hearing aids - Cochlea Implants Rehabilitation and use of kinesthetic and tactile function <ul style="list-style-type: none"> - Anatomy and physiology of the kinesthetic and tactile sense - Tactile/haptic displays for motion therapy (incl. electrical stimulation) - Role of displays in motor learning Rehabilitation of vestibular function <ul style="list-style-type: none"> - Anatomy and physiology of the vestibular sense - Rehabilitation strategies and devices (e.g. BrainPort) Rehabilitation of vegetative Functions <ul style="list-style-type: none"> - Cardiac Pacemaker - Phrenic stimulation, artificial breathing aids - Bladder stimulation, artificial sphincter Brain stimulation and recording <ul style="list-style-type: none"> - Deep brain stimulation for patients with Parkinson, epilepsy, depression - Brain-Computer Interfaces
--------	---

Literatur

Introductory Books:

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

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

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

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

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

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

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

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

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

Selected Journal Articles and Web Links:

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

Voraussetzungen /
Besonderes

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

151-0501-00L	Mechanik I <i>Studierende der Bewegungswissenschaften und Sport</i>	W	5 KP	3V+2U	J. Dual
---------------------	---	----------	-------------	--------------	----------------

Master können Mechanik I und Mechanik II nur als Jahreskurs belegen.

Kurzbeschreibung	Grundlagen: Lage eines materiellen Punktes; Geschwindigkeit; Kinematik starrer Körper; Kräfte, Reaktionsprinzip; Leistung Statik: Kräftegruppen und Momente; Prinzip der virtuellen Leistungen, Ruhelage und Gleichgewicht, Hauptsatz der Statik; Lagerbindungen und Lagerkräfte; Parallele Kräfte und Schwerpunkt; Statik der Systeme; Fachwerke; Reibung; Seilstatik; Beanspruchung in Stabträgern.
Lernziel	Verständnis der Statik als mechanische Grundlage des Ingenieurwesens sowie ihre Anwendung auf einfache Probleme.
Inhalt	Grundlagen: Lage eines materiellen Punktes; Geschwindigkeit; Kinematik starrer Körper, Translation, Rotation, Kreiselung, ebene Bewegung; Kräfte, Reaktionsprinzip, innere und äussere Kräfte, verteilte Flächen- und Raumkräfte; Leistung
Skript	Übungsblätter
Literatur	Sayir, M.B., Dual J., Kaufmann S., Ingenieurmechanik 1: Grundlagen und Statik, Teubner
Voraussetzungen / Besonderes	Testatbedingung: aktive Teilnahme an allen Klausuren
	Schriftliche Sessionsprüfung in Mechanik I und II für D-MAVT-Studierende, Bewegungswissenschaften-Studierende, und alle anderen Studierenden, die Mechanik I und II nehmen:
	1. Teil: 45 Minuten Keine Hilfsmittel
	Gleich anschliessend
	2. Teil: 1 Stunde 45 Minuten mit Hilfsmittel: Eine selbstverfasste Formelsammlung von 3 Blättern vom Format A4. Kein Taschenrechner.
	D-BAUG Studierende belegen diese Lehrveranstaltung unter der Nummer 151-0501-01.

151-0503-00L	Mechanik III	W	6 KP	4V+2U	C. Glocker
Kurzbeschreibung	Inhalt: Lineare Schwingungssysteme: Eigen-, Hauptvektoren, modale Entkopplung. - Wellengleichung: Normalform, Charakteristiken, Reflexion. - Kinematik: Euler-, Kardanwinkel, Starrkörper. - Kinetik: Dynamisches Gleichgewicht, Impuls, Drall, Impuls-, Drallsatz. - Starrkörper: Kinetische Energie, Trägheitstensor. - Kreisel: Nutation, Präzession, Kreiselgeräte. - Stoß: Kollisionen, Stoßgesetze.				
Lernziel	Die Vorlesung vermittelt dem Studierenden eine fundierte Grundausbildung in der Technischen Schwingungslehre, der räumlichen Kinematik und der Dynamik starrer Körper. Der Schwerpunkt der Vorlesung liegt - neben den direkt für die Anwendung aufbereiteten Resultaten - ganz wesentlich in der methodischen Hinführung zu den in der Dynamik mechanischer Systeme verwendeten Grundgesetzen und Arbeitsmethoden. Diese sollen den Studierenden befähigen, sich selbstständig in praxisbezogene Gebiete der angewandten Dynamik und Schwingungsanalyse einzuarbeiten und auf hohem Niveau weiterbilden zu können. Der Vorlesungsstoff ist mathematisch und streng kausal aufgebaut und verwendet fast durchwegs den Vektor- und Matrixkalkül. Auf die Lösung anspruchsvoller und praxisnaher Übungsaufgaben wird besonderer Wert gelegt.				
Inhalt	<p>1. Grundlegende Konzepte: ebene Systeme: Lage, Geschwindigkeit, Beschleunigung, Impuls, Drall, Impulssatz, Drallsatz, Trägheitsmoment, Satz von Steiner, elementare Kraftgesetze, kinetische und potentielle Energie, Bewegungsgleichungen.</p> <p>2. Lineare Schwingungen - 1 Freiheitsgrad: Kraft- und Wegerregung, Zustandsform, ungedämpfte und gedämpfte freie Schwingung, Lehrsche Dämpfung, Phasenportrait, Ortskurve der Eigenwerte, harmonische Erregung, Amplituden- und Phasengang, Leistungsaufnahme, Schwebung, Resonanz</p> <p>3. Lineare Schwingungen - f Freiheitsgrade: MDGKN-System, Darstellung im Konfigurations- und Zustandsraum, Eigenwerte, Eigenvektoren, Hauptvektoren, ungedämpfte und gedämpfte Systeme, Bequemlichkeitshypothese, modale Entkopplung.</p> <p>4. Wellengleichung: Vorgespannte Saite, Längsdynamik von Stäben, Torsionsschwingungen kreiszylindrischer Stäbe, Orts- und Zeitrandbedingungen, Kanonische Transformation, Normalform der Wellengleichung, d'Alembertsche Lösung, Charakteristiken, Links- und Rechtswellen, Reflexion am freien und eingespannten Ende, stehende Wellen und Schwingungen.</p> <p>5. Kinematik: Koordinatentransformationen, Drehungen, Euler- und Kardanwinkel, Eulersche Differentiationsregel, Geschwindigkeit, Winkelgeschwindigkeit, Beschleunigung, Winkelbeschleunigung, Kinematik des starren Körpers, Darstellung kinematischer Größen in bewegten Systemen.</p> <p>6. Allgemeine Kinetik: Mechanisches System, Subsysteme, äußere und innere Kräfte, Wechselwirkungsprinzip, dynamisches Gleichgewicht, Impuls, Drall, Impulssatz, Drallsatz.</p> <p>7. Kinetik des starren Körpers: Impuls, Drall, Impulssatz, Drallsatz, Spinsatz für Starrkörper, kinetische Energie des Starrkörpers, Trägheitstensor und Massenmatrix des Starrkörpers, Satz von Steiner, Hauptachsensysteme, Impuls- und Drallerhaltung, Stabilität von Drehbewegungen.</p> <p>8. Der Kreisel: Bewegung des momentenfreien Kreisels, Nutation und Präzession beim symmetrischen Kreisel, Nutations-, Spur- und Polkegel, Satz vom gleichsinnigen Parallelismus, Kreiselphänomene und Kreiselgeräte.</p> <p>9. Stoß starrer Körper: Geschwindigkeitssprünge, impulsive Kräfte und Momente, Stoßgleichungen, einpunktige Kollisionen, Newtonsches Stoßgesetz, elastischer und inelastischer Stoß, Stoßmittelpunkt.</p>				
Skript	Es gibt kein offizielles Vorlesungsskript. Den Studenten wird empfohlen, eine eigene Mitschrift der Vorlesung anzufertigen. Eine elektronische Mitschrift der Vorlesung kann aber auf der Mechanik III-Homepage heruntergeladen werden. Vorlesungsbegleitende Arbeitsunterlagen sowie ein Katalog mit Übungsaufgaben werden ausgegeben. Die zugehörigen Musterlösungen werden nach Bearbeitung auf der Homepage zugänglich gemacht.				
Literatur	Als Zusatzliteratur wird empfohlen: Mechanik 3, Dynamik, M.B. Sayir, Eigenverlag (CHF 32.-)				

151-0985-00L	Trauma-Biomechanik	W	4 KP	2V+1U	K.-U. Schmitt, M. H. Muser, F. Walz
Kurzbeschreibung	Trauma-Biomechanik ist ein interdisziplinäres Fach, in dem Verletzungen untersucht werden. Vermittlung von Grundlagen der Trauma-Biomechanik.				
Lernziel	Vermittlung von Grundlagen der Trauma-Biomechanik.				
Inhalt	Die Vorlesung beschäftigt sich mit Verletzungen des menschlichen Körpers und den zugrunde liegenden Verletzungsmechanismen. Hierbei bilden Verletzungen, die im Strassenverkehr erlitten werden, den Schwerpunkt. Weitere Vorlesungsthemen sind: Crash-Tests und die dazugehörige Messtechnik (z. B. Dummys), sowie aktuelle Themen der Trauma-Biomechanik wie z.B. Fussgänger-Kollisionen, Kinderrückhaltesysteme und Fahrzeugsitze.				
Skript	Unterlagen können via Homepage bezogen werden.				

Literatur	Schmitt K-U, Niederer P, M. Muser, Walz F: "Trauma Biomechanics - Accidental Injury in traffic and sports" bzw. "Trauma-Biomechanik - Verletzungen in Strassenverkehr und Sport" (Dt. Übersetzung), beide Springer Verlag.				
Voraussetzungen / Besonderes	Zur Erlangung des Testats ist ein Kurzvortrag zu halten.				
227-0385-00L	Biomedical Engineering A	W+	4 KP	3G	P. Bösigler, S. Kozzerke, U. Moser, M. Rudin
Kurzbeschreibung	Medical imaging techniques for the diagnosis of anatomical and functional pathologies.				
Lernziel	Introduction to Medical Imaging: Basic physical and technical characteristics and application of medical imaging procedures.				
Inhalt	Medical imaging techniques for the diagnosis of anatomical and functional pathologies. Analogue and digital planar X-ray procedures, transmission computed tomography, imaging in nuclear medicine with scintigraphy, single photon and positron emission tomography. Introduction to nuclear magnetic resonance, two and three dimensional imaging techniques, excitation pulse sequences and tissue differentiation, technical setup of whole body systems, localized magnetic resonance spectroscopy in-vivo. Medical ultrasound: echography, sound wave propagation in tissue, ultrasound Doppler, blood flow measurement techniques.				
	Theoretical exercises.				
Skript	Lecture Notes: Biomedical Engineering A				
Literatur	Andrew Webb: Introduction to Biomedical Imaging; IEEE Press Series in Biomedical Engineering, Wiley Interscience, 2003. ISBN 0-471-23766-3				
351-0745-00L	Human Vision in Product Development and Innovation W		2 KP	2V	M. Menozzi Jäckli, R. Boutellier, P. Sury, G. Székely
Kurzbeschreibung	This course covers following topics: basics of human visual functions, experimental techniques used to study human visual functions, design and innovation of visual products. A brief introduction in machine vision enables to compare processing of visual information in machines and in humans.				
Lernziel	The goal of the course is to empower the student in designing visual products of any kind enabling an efficient and qualitatively high standing interaction between human and the environment, considering costs and benefits as well.				
Inhalt	Among topics covered are: 1. Physiological and physical optics: optic imaging, physiology of the eye, dioptric system, photometry, retina, brain, binocular vision, perception of depth, accommodation, 2. Visual perception and cognition: Information theory, complexity, memory, attention, reading, displays, 3. Experimental techniques: psychophysics, questionnaires, eye movements, experimental design and planning, 4. Product development and innovation: practical consequences, ergonomics and human factors, 5. Machine vision: overview				
Skript	Lecture notes, slides and various texts				
Literatur	Salvendy G. (ed.), Handbook of Human Factors				
227-0447-00L	Image Analysis and Computer Vision	W	6 KP	3V+1U	G. Székely, V. Ferrari, L. Van Gool
Kurzbeschreibung	Light and perception. Digital image formation. Image enhancement and feature extraction. Unitary transformations. Color and texture. Image segmentation and deformable shape matching. Motion extraction and tracking. 3D data extraction. Invariant features. Specific object recognition and object class recognition.				
Lernziel	Overview of the most important concepts of image formation, perception and analysis, and Computer Vision. Gaining own experience through practical computer and programming exercises.				
Inhalt	The first part of the course starts off from an overview of existing and emerging applications that need computer vision. It shows that the realm of image processing is no longer restricted to the factory floor, but is entering several fields of our daily life. First it is investigated how the parameters of the electromagnetic waves are related to our perception. Also the interaction of light with matter is considered. The most important hardware components of technical vision systems, such as cameras, optical devices and illumination sources are discussed. The course then turns to the steps that are necessary to arrive at the discrete images that serve as input to algorithms. The next part describes necessary preprocessing steps of image analysis, that enhance image quality and/or detect specific features. Linear and non-linear filters are introduced for that purpose. The course will continue by analyzing procedures allowing to extract additional types of basic information from multiple images, with motion and depth as two important examples. The estimation of image velocities (optical flow) will get due attention and methods for object tracking will be presented. Several techniques are discussed to extract three-dimensional information about objects and scenes. Finally, approaches for the recognition of specific objects as well as object classes will be discussed and analyzed.				
Skript	Course material Script, computer demonstrations, exercises and problem solutions				
Voraussetzungen / Besonderes	Prerequisites: Basic concepts of mathematical analysis and linear algebra. The computer exercises are based on Linux and C. The course language is English.				
227-0386-00L	Biomedizinische Technik B	W+	4 KP	3G	J. Vörös, S. Kozzerke, U. Moser, M. Rudin, M. P. Wolf, M. Zenobi-Wong
Lernziel	Vermittlung von Grundlagen ausgewählter Sachgebiete der biomedizinischen Technik und der entsprechenden physikalischen und physiologischen Zusammenhänge.				
Inhalt	Introduction into neuro- and electrophysiology. Functional analysis of peripheral nerves, muscles, sensory organs and the central nervous system. Electrograms, evoked potentials. Audiometry, optometry. Functional electrostimulation: Cardiac pacemakers. Function of the heart and the circulatory system, transport and exchange of substances in the human body, pharmacokinetics. Endoscopy, medical television technology. Lithotripsy. Electrical Safety. Orthopaedic biomechanics. Lung function. Molecular aspects of biomedical engineering. Biosensors. Microcirculation. Metabolism. Practical and theoretical exercises in small groups in the laboratory.				
Skript	Introduction to Biomedical Engineering by Enderle, Banchard, and Bronzino				
	AND				
	http://www.lbb.ethz.ch/Education/BME-B				
327-0714-00L	Biocompatible Materials I: Molecular Aspects and Fundamentals	W	3 KP	3V	H. Hall-Bozic, K. Maniura
Kurzbeschreibung	This class is dedicated to Masters- and PhD students and covers: introduction to molecules used for biomaterials, molecular interactions between different materials and biological systems (molecules, cells, tissues). The concept of biocompatibility is discussed and important techniques from Biomaterials research and development are introduced.				
Lernziel	The class consists of three parts: 1. Introduction into molecular characteristics of molecules involved in the materials-to-biology interface. Molecular design of biomaterials. 2. The concept of biocompatibility. 3. Introduction into methodology used in biomaterials research and application.				

Inhalt	Introduction into native and polymeric biomaterials used for medical applications. The concepts of biocompatibility, biodegradation and the consequences of degradation products are discussed on the molecular level. Different classes of materials with respect to potential applications in tissue engineering and drug delivery are introduced. Strong focus lies on the molecular interactions between materials having very different bulk and/or surface chemistry with living cells, tissues and organs. In particular the interface between the materials surfaces and the eukaryotic cell surface and possible reactions of the cells with an implant material are elucidated. Techniques to design, produce and characterize materials in vitro as well as in vivo analysis of implanted and explanted materials are discussed. In addition, a link between academic research and industrial entrepreneurship is established by external guest speakers.				
Skript	Requirements for credit points: 2 written tests à 60 min each, and a written homework.				
Literatur	Handouts are provided electronically.				
	The molecular Biology of the Cell, Alberts et al., 5th Edition, 2009.				
	Principles in Tissue Engineering, Langer et al., 2nd Edition, 2002				
	Handouts provided during the classes and references therein.				
Voraussetzungen / Besonderes	The participant receives 3 KP and a grade for the class, if passed the following criteria: - 2x written examinations (Midterm and Endterm) - 1x homework				
401-0625-01L	Applied Analysis of Variance and Experimental Design	W	4 KP	2G	M. Müller
Kurzbeschreibung	Key concepts of experimental design. Planning and analysis of single factor experiments, block designs, full factorial and fractional designs, split-plot and strip-plot designs. Random effects and mixed effects models.				
Lernziel	Participants will be able to plan and analyze efficient experiments in the fields of natural sciences. They will gain practical experience by using the software R.				
Inhalt	Principles of experimental design. One-way analysis of variance. Block designs. Multifactor experiments and analysis of variance. Full factorials and fractional designs. Crossover and Latin square designs. split-plot and strip-plot designs. Random effects and mixed effects models.				
Skript	see website				
Literatur	R. Mead, R. N. Curnov and A. M. Hasted: Statistical Methods in Agriculture and Experimental Biology (3rd ed.). Chapman & Hall, London, 2003.				
	D. C. Montgomery: Design and Analysis of Experiments (5th ed.). Wiley, New York, 2001.				
	A. J. Underwood: Experiments in ecology: their logical design and interpretation using analysis of variance. Cambridge University Press, Cambridge, 1997.				
Voraussetzungen / Besonderes	Former course title: "Angewandte Varianzanalyse und Versuchsplanung" / "Applied Analysis of Variance and Design of Experiments" 401-0625-01L and 401-0625-99L are mutually exclusive. You may register for at most one of these two course units.				
402-0673-00L	Physics in Medical Research: From Humans to Cells	W	6 KP	2V+1U	B. K. R. Müller, A. J. Lomax
Kurzbeschreibung	The aim of this lecture series is to introduce the role of physics in state-of-the-art medical research and clinical practice. Topics to be covered range from applications of physics in medical implant technology and tissue engineering, through imaging technology, to its role in interventional and non-interventional therapies.				
Lernziel	The lecture series is focused on the application of physics in diagnosis, planning, and therapy close to clinical practice and fundamental medical research. Beside a general overview the lectures give a deep insight into selected techniques, which will help the students to apply the knowledge to related techniques. In particular, the lectures should give the physics behind the imaging techniques currently used in clinical environment, i.e. ultrasound, magnet resonance imaging, computed tomography. Micro computed tomography (μ CT) is selected to elaborate the scientific basics, namely the detailed interactions of X-rays with condensed matter, the data acquisition, the reconstruction algorithms, the quantitative data evaluation, the segmentation of the features, the visualization of the structures, staining and labeling etc. The potential of the imaging is uncovered exemplarily extracting the temperature from MRI-measurements. For the therapy, several techniques are known, which are non- or minimally invasive. In order to deliberately destroy cancerous tissue, heat can be supplied or extracted in different manner: cryotherapy (heat conductivity in anisotropic, viscoelastic environment), radiofrequency treatment (single and multi-probe), laser application, and proton therapy. Using proton therapy, the lectures give the fundamental interactions of protons with human tissue, which can be simulated to realize effective planning procedures. The technique is compared with similar therapeutic approaches such as photon therapy. Medical implants play a more and more important role to take over well-defined tasks within the human body. Although biocompatibility is here of crucial importance, the term is insufficiently understood. The aim of the lectures is the understanding of biocompatibility performing well-defined experiments in vitro and in vivo. Dealing with different classes of materials (metals, ceramics, polymers) the influence of surface modifications (morphology and surface coatings) are key issues for implant developments. In the case of degradable implants, the degradation kinetics is of prime importance. The impact of the degradation products on the surrounding tissue will be comparatively analyzed. Mechanical stimuli can drastically influence soft and hard tissue behavior. The students should realize that a physiological window exists, where a positive tissue responds is expected and how the related parameter including strain, frequency, and resting periods can be selected and optimized for selected tissue such as bone. The muscles, responsible for several tasks within the human body, can be damaged. A typical example is the urinary sphincter after radical prostatectomy. The available implants, however, do not satisfactory work. Therefore, new active or intelligent implants have to be developed. The students should have a critical look at promising alternatives and learn to select potential solutions such as electrically activated polymer structures and to realize the time-consuming and complex way to clinical practice. Although the surgical instruments have significantly changed during the last century, mechanically driven instruments dominates surgical interventions. More sophisticated techniques, which are based on laser systems, does not yet play any role in the clinical practice although the advantages are rather obvious. The lecture should summarize, on the one hand, the advantages of the laser application and on the other side the problems to be solved. Many physicists in different medical fields are working on modeling and simulation. Based on examples, including the vascularization and tissue growth, the typical approaches in computational physics are presented to demonstrate the possible conclusions.				

Inhalt	This lecture series will cover the following topics: 1. Introduction to physics in medical research (1 lecture) 2. Proton therapy Rationale, proton interactions with tissues, production and delivery, dosimetry, and clinical applications and challenges (2 lectures) 3. Microtomography Interactions of x-rays with matter, reconstruction algorithms, data evaluation, structure visualization, applications of Microtomography (2 lectures) 4. Biocompatibility research Metallic and ceramic implants for bones, surface morphology and coatings, degradation kinetics (2 lectures) 5. Artificial tissue design Developments of artificial muscles, modeling vascularization and tissue growth (2 lectures) 6. Smart instruments laser based surgical procedures and methods (1 lecture) 7. Image guided and minimally invasive interventions Image guided surgery, virtual surgery simulations, endoscopy based treatments (2 lectures) 8. Alternative cancer treatments Hyperthermia, RF methods, laser ablations (1 lecture) 9. Visit to PSI Proton therapy facility, Synchrotron light source (1 lecture)				
551-0657-00L	Introduction to Systems Neuroscience	W	6 KP	3G	D. Kiper
Kurzbeschreibung	This course focuses on basic aspects of central nervous system physiology, including perception, motor control and cognitive functions.				
Lernziel	To understand the basic concepts underlying perceptual, motor and cognitive functions.				
Inhalt	Main emphasis sensory systems, with complements on motor and cognitive functions.				
Skript	None				
Literatur	"The senses", ed. H. Barlow and J. Mollon, Cambridge. "Principles of Neural Science", Kandel, Schwartz, and Jessel				
Voraussetzungen / Besonderes	none				
551-1295-00L	Introduction to Bioinformatics: Concepts and Applications	W+	6 KP	4G	W. Gruissem, K. Bärenfaller, A. Caffisch, G. Capitani, J. Fütterer, M. G. Grütter, L. Hennig, A. Wagner
Kurzbeschreibung	Speicherung, Verarbeitung und Analyse grosser Datenmengen sind in vielen Forschungsbereichen der modernen Biologie essentiell geworden. Die Vorlesung gibt eine grundlegende Einführung in Anwendungsbereiche von Bioinformatik in der Biologie und stellt einige leicht zugängliche Programme und Datenbanken für den Anwender in Theorie und Praxis vor.				
Lernziel	Introduction to Bioinformatics I: Concepts and Applications (formerly Bioinformatics I) will provide students with the theoretical background of approaches to store and retrieve information from large databases. Concepts will be developed how DNA sequence information can be used to understand phylogentic relationships, how RNA sequence relates to structure, and how protein sequence information can be used for genome annotation and to predict protein folding and structure. Students will be introduced to quantitative methods for measuring gene expression and how this information can be used to model gene networks. Methods will be discussed to construct protein interaction maps and how this information can be used to simulate dynamic molecular networks.				
	In addition to the theoretical background, the students will develop hands-on experiences with the bioinformatics methods through guided exercises. The course provides students from different backgrounds with basic training in bioinformatics approaches that have impact on biological, chemical and physics experimentation. Bioinformatics approaches draw significant expertise from mathematics, statistics and computational science.				
	Although "Introduction to Bioinformatics I" will focus on theory and praxis of bioinformatics approaches, the course provides an important foundation for the course "Introduction to Bioinformatics II: Fundamentals of computer science, modeling and algorithms" that will be offered in the following semester.				
Inhalt	Bioinformatics I will cover the following topics: From genes to databases and information BLAST searches Prediction of gene function and regulation RNA structure prediction Gene expression analysis using microarrays Protein sequence and structure databases WWW for bioinformatics Protein sequence comparisons Proteomics and de novo protein sequencing Protein structure prediction Cellular and protein interaction networks Molecular dynamics simulation				
557-0013-00L	Neuronale Grundlagen der Bewegung	W	1 KP	1V	V. Dietz
Kurzbeschreibung	Es geht um die neuronalen Grundlagen komplexer Bewegungsabläufe, wie dem Gehen. Es wird die Wechselbeziehung zwischen Willkürintention (Gehirn) und automatischer Durchführung (Rückenmark) sowie zwischen Funktion von Reflexen und zentraler Programmierung beim Ablauf einer Bewegung behandelt. Die normale Bewegungsregulation dient als Grundlage für die neuronalen Veränderungen bei Bewegungsstörungen.				
Lernziel	Ziel der Vorlesung sind die neuronalen Grundlagen normaler komplexer Bewegungen sowie von Bewegungsstörung zu verstehen. Die Rolle und Funktion von peripheren Rezeptoren, Reflexen und zentralen Rhythmen und deren Einfluss auf die Bewegung soll vermittelt werden als Grundlage zum Verständnis von Bewegungsstörungen. Es soll über die Bedeutung von Reflexen und zentralen Programmen sowie über Bewegungsstörungen als Folge von Hirn- oder Rückenmarksschädigungen informiert werden. Die Flexibilität und Plastizität des Nervensystems sowie die darin folgende Anwendung in der Rehabilitation soll vermittelt werden.				

Inhalt Der Inhalt der Vorlesung teilt sich auf in insgesamt 8 Themen. Die zentrale Ausrichtung geht dahin, die neuronalen Grundlagen komplexer Bewegungen des Menschen zu verstehen. Das Verständnis des Bewegungsablaufs von Gesunden dient als Grundlage zur Erfassung der Veränderungen der neuronalen Funktion bei Bewegungsstörungen, wie bei Spastik und extra-pyramidalen Bewegungsstörungen.

1. Kapitel: neurophysiologische Grundlagen der Bewegung. Es werden einerseits die verschiedenen supraspinalen Strukturen, die bei der Bewegung eine Rolle spielen, besprochen (sensomotorischer Kortex, Kleinhirn, Basalganglien), andererseits der supraspinale Einfluss auf die spinalen neuronalen Zentren, die der automatischen Bewegungsgenerierung zugrunde liegen.
2. Kapitel: Informationsübermittlung von Rezeptoren und afferenten Neuronen. In diesem Kapitel werden verschiedene Rezeptoren in Muskeln, Gelenken und Sehnen beschrieben und deren Funktionsweise bei einfachen Bewegungsabläufen wie beim Gehen besprochen. Die Funktion und Bedeutung dieser Reflexschaltung und ihrer Wechselbeziehung mit zentralen Mechanismen wird beschrieben und diskutiert.
3. Kapitel: Zielbewegung des Armes und des Greifens. Hier wird die willkürlich geführte Bewegung der Arme und der Finger den automatischen Bewegungen des Gehens gegenübergestellt. Es wird die Bedeutung der verschiedenen Hirnzentren beim Erlernen einer Zielbewegung beschrieben. Es werden auch die verschiedenen Greifformen (differenzierte Fingerbewegung, z.B. Klavierspiel) dem Kraftgriff beim Festhalten eines Gegenstandes gegenübergestellt.
4. Kapitel: Vierfüßlerkoordination der Fortbewegung. Hierbei geht es um die Frage, inwieweit beim Menschen noch eine Vierfüßlerkoordination der Fortbewegung vorhanden ist. Phylogenetisch hat sich der menschliche Zweibeinigkeit vom Vierfüßlergang entwickelt. Es werden verschiedene Aspekte beschrieben die zeigen, dass die Arme beim Menschen nach wie vor für die Fortbewegung genutzt werden (z.B. beim Schwimmen, Pendeln der Arme beim Laufen). Im Falle, dass die Arme zur Fortbewegung genutzt werden, ist ihre neuronale Verschaltung auch ähnlich wie die beim Vierfüßler.
5. Kapitel: neuronale Kontrolle des Gehens. Dieses Kapitel ist unterteilt in 3 wichtige Komponenten dieser Kontrolle. (i) supraspinale Kontrolle durch das Gehirn, wodurch der Gehvorgang initiiert und die Richtung und Geschwindigkeit vorgegeben wird. (ii) propriozeptive Kontrolle, welche automatisch das Gehen an die jeweiligen Erfordernisse anpasst, z.B. Unregelmäßigkeiten des Bodens. (iii) Gleichgewichtsregulation, welche beim Zweibeinigkeit des Menschen eine besondere Rolle spielt, um den Körperschwerpunkt kontinuierlich und automatisch über den Füßen zu halten.
6. Kapitel: Bewegungsstörungen. Hier geht es zuerst um die spastische Bewegungsstörung und deren Grundlagen. Ein wesentlicher Faktor ist, dass Ausfälle im zentralen Nervensystem durch die spastische Muskeltonusentwicklung teilweise kompensiert werden. Ausserdem geht es in diesem Kapitel auch um die Gegenüberstellung der früh erworbenen Spastik (Zerebralparese bei Kleinkindern) und der später erworbenen Spastik (z.B nach Schlaganfall).
7. Kapitel: neuronale Plastizität des Nervensystems nach Schädigung. In diesem Kapitel werden die neuronale Plastizität für die Trainingseffekte bei der Handfunktion und der Gangfunktion beschrieben. Es werden Langzeiteffekte von Trainingsmethoden behandelt.
8. Kapitel: spezielle Aspekte nach Querschnittslähmung, deren aktuellen Möglichkeiten der Behandlung durch funktionelles Training der Hand- und Gehfunktion. Zuletzt werden die Perspektiven der Behandlung in Form von Regenerationsauslösung und der derzeitigen Wissensstand auf diesem Gebiet besprochen. Es werden die verschiedenen Ansätze für eine derartige Behandlung diskutiert.

557-0709-00L	Molekulare Motoren	W	3 KP	2V+1U
Kurzbeschreibung	Einführung in die Theorie der molekularen Motoren und deren Konstruktionsprinzipien - Überblick und Vergleich biologischer und synthetischer Motoren			
Lernziel	Das Ziel der Vorlesung ist es, (a) das Vorkommen und die speziellen Eigenschaften von einzelnen Repräsentanten molekularer Motoren aufzuzeigen und zu illustrieren, (b) die Konstruktions- & Funktions-Prinzipien von molekularen Motoren phänomenologisch und theoretisch zu formulieren und zu diskutieren und (c) einen Überblick über die natürliche Zusammensetzung dieser einzelnen Motoren zu einem Verbund wie z.B. den Muskel und dessen mechanische Funktion anhand von Beispielen zu vermitteln.			
Inhalt	Kap. 1 Einleitung Kap. 2 Die Zelle aus mechanischer Sicht / Das physikalische Umfeld der Motorproteine Kap. 3 Messmethoden (allg.) Kap. 4 Experimentelle Resultate - Myosine, Kinesine, AAA-Proteine, Dyneine - FOF1-Rotoren, Flagella & Cylien Kap. 5 Theoretische Überlegungen und Modelle - Allgemeine Aspekte, die Mastergleichung - Beispiele: Jülicher, Wong & Riemann Kap. 6 Einzelne Aspekte molekularer Motoren - Künstliche molekulare Motoren und Maschinen - Systeme molekularer Motoren (Bsp. Muskel, Zellteilung und Zellbewegung) - Robustheit biologischer Konstruktionen			
Skript	Skript und spezielle Literatur werden in der Vorlesung abgegeben.			
Literatur	- Howard J., 2001: Mechanics of Motor Proteins and the Cytoskeleton. Sunderland, Massachusetts. - Schliwa M. (Editor), 2003: Molecular Motors. Wiley Verlag, Weinheim. - Kelly T.R. (Editor), 2005: Molecular Machines. Springer Verlag Berlin - Kreis T. und Vale R., 2004: Guidebook to the Cytoskeletal and Motor Proteins, Second edition, Reprinted. Oxford University Press. - Sauvage J.P. (Editor), 2001: Molecular Machines and Motors. Springer Verlag, Berlin. - Kleinig H. und Sitte P., 1999: Zellbiologie, 4. Auflage, Gustav Fischer Verlag, Stuttgart. - Alberts B. et al., 1994: The Cell. Garland, New York.			
Voraussetzungen / Besonderes	Vorlesung: 2 WS, Fr. 12:45 14:15 (ohne Pause) / normaler Frontunterricht Übungen: 1 WS, individuell per Internet.			

557-2017-00L	Biomechanik von Sportverletzungen und Rehabilitation	W	3 KP	2V	K.-U. Schmitt, J. Goldhahn
Kurzbeschreibung	Die Veranstaltung vermittelt die Grundlagen der Verletzungsbiomechanik. Sportverletzungen und deren Rehabilitation bilden dabei den Schwerpunkt der Vorlesung.				
Lernziel	In dieser Veranstaltung sollen Sie Grundlagen der Traumabiomechanik erlernen. Anhand von Beispielen aus dem Sport lernen Sie verschiedene Mechanismen, die zu Verletzungen des menschlichen Körpers führen können, kennen. Sie sollen ein Verständnis für das Entstehen von Verletzungen entwickeln, das Sie in die Lage versetzt Verletzungspotentiale abzuschätzen und präventive Massnahmen zu entwickeln.				
Inhalt	Die Veranstaltung beschäftigt sich mit den Grundlagen der Verletzungsmechanik und der Rehabilitation. Es wird untersucht, wie Verletzungen entstehen und wie sie verhindert werden können. Die Vorlesung konzentriert sich dabei auf Verletzungen, die im Sport erlitten werden.				
Skript	Steht zum Download zur Verfügung.				
Literatur	Schmitt K-U, Niederer P, M. Muser, Walz F: "Trauma Biomechanics - Accidental Injury in traffic and sports" bzw. "Trauma-Biomechanik - Verletzungen in Strassenverkehr und Sport", beide Springer Verlag				
Voraussetzungen / Besonderes	Die Mitarbeit an einer Gruppenarbeit ist fester Bestandteil der Veranstaltung. Die Gruppenarbeit wird benotet und zählt somit zur Gesamtnote der Vorlesung hinzu. Nähere Informationen werden in der ersten Vorlesung gegeben.				

351-0790-00L	Entrepreneurship in Technology Ventures	W	2 KP	2V	U. Claesson, P. Baschera
Kurzbeschreibung	Technology ventures are significantly changing the global economic picture. Technological skills increasingly need to be complemented by entrepreneurial understanding. This course offers the fundamentals in theory and practice of entrepreneurship in new technology ventures. Main topics covered are success factors in the creation of new firms, including founding, financing and growing a venture.				
Lernziel	This course provides theory-grounded knowledge and practice-driven skills for founding, financing, and growing new technology ventures. A critical understanding of dos and don'ts is provided through highlighting and discussing real life examples and cases.				
Inhalt	See course website				
Skript	Lecture slides and case material				
Literatur	Robert Hisrich, Michael Peters, and Dean Shepherd (2009). Entrepreneurship, McGraw-Hill/Irwin; 8 edition (recommended but non-mandatory reading)				

►► Praktika

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

►► Master-Arbeit

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

► Vertiefung in Sportphysiologie

►► Obligatorische Fächer

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

►► Wahlfächer

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
227-0385-00L	Biomedical Engineering A	W	4 KP	3G	P. Bösiger, S. Kozerke, U. Moser, M. Rudin
Kurzbeschreibung	Medical imaging techniques for the diagnosis of anatomical and functional pathologies.				
Lernziel	Introduction to Medical Imaging: Basic physical and technical characteristics and application of medical imaging procedures.				
Inhalt	Medical imaging techniques for the diagnosis of anatomical and functional pathologies. Analogue and digital planar X-ray procedures, transmission computed tomography, imaging in nuclear medicine with scintigraphy, single photon and positron emission tomography. Introduction to nuclear magnetic resonance, two and three dimensional imaging techniques, excitation pulse sequences and tissue differentiation, technical setup of whole body systems, localized magnetic resonance spectroscopy in-vivo. Medical ultrasound: echography, sound wave propagation in tissue, ultrasound Doppler, blood flow measurement techniques.				
	Theoretical exercises.				
Skript	Lecture Notes: Biomedical Engineering A				
Literatur	Andrew Webb: Introduction to Biomedical Imaging; IEEE Press Series in Biomedical Engineering, Wiley Interscience, 2003. ISBN 0-471-23766-3				

227-0386-00L	Biomedizinische Technik B	W	4 KP	3G	J. Vörös, S. Kozerke, U. Moser, M. Rudin, M. P. Wolf, M. Zenobi-Wong
Lernziel	Vermittlung von Grundlagen ausgewählter Sachgebiete der biomedizinischen Technik und der entsprechenden physikalischen und physiologischen Zusammenhänge.				
Inhalt	Introduction into neuro- and electrophysiology. Functional analysis of peripheral nerves, muscles, sensory organs and the central nervous system. Electrograms, evoked potentials. Audiometry, optometry. Functional electrostimulation: Cardiac pacemakers. Function of the heart and the circulatory system, transport and exchange of substances in the human body, pharmacokinetics. Endoscopy, medical television technology. Lithotripsy. Electrical Safety. Orthopaedic biomechanics. Lung function. Molecular aspects of biomedical engineering. Biosensors. Microcirculation. Metabolism. Practical and theoretical exercises in small groups in the laboratory.				
Skript	Introduction to Biomedical Engineering by Enderle, Banchard, and Bronzino				
	AND				
	http://www.lbb.ethz.ch/Education/BME-B				
351-0301-00L	Human Resource Management: Work Process Design	W	3 KP	2G	G. Grote
Kurzbeschreibung	Design of work processes and individual jobs strongly affect individual and company performance and therefore are crucial for effective human resource management. Meaning of work, management of uncertainty, and organizational change are also discussed. Methods are introduced and applied in business settings supporting job and work system design.				
Lernziel	<ul style="list-style-type: none"> - Linking human resource management to strategic management - Understanding work process and job design as core functions of HRM - Embedding work process design in organizational management of uncertainty - Understanding effects of assumptions about human nature in work design - Knowing effects of work design on competence development and motivation - Knowing and applying methods for analysing and designing work - Knowing models of collaborative planning within and between organizations - Understanding work process design as embedded in organizational change - Integrating "fit task to human" and "fit human to task" 				
351-0315-00L	Gesundheit in Arbeitswelt und Betrieb	W	3 KP	2V	G. Bauer, A. Ensslin, O. Hämmig, G. J. Jenny, T. Läubli, K. Lehmann
Kurzbeschreibung	Bedeutung von Arbeit und Gesundheit für Betriebe, Wirtschaft und Gesellschaft. Ansatz und praktische Umsetzung des Betrieblichen Gesundheitsmanagements.				
Lernziel	<p>Die Kursteilnehmer</p> <ul style="list-style-type: none"> kennen die wichtigsten Zusammenhänge im Bereich Arbeit und Gesundheit und können deren gesellschaftliche und wirtschaftliche Relevanz beurteilen Kennen Elemente, Ablauf & Nutzen eines betrieblichen Gesundheitsmanagements (BGM) Kennen zentrale Themen und Lösungsansätze des BGM können Betrieben das wirksame Vorgehen im BGM aufzeigen 				
Inhalt	Der Einführungsblock vermittelt Grundlagen zum Zusammenhang von Arbeit und Gesundheit sowie zum Ansatz des betrieblichen Gesundheitsmanagements (BGM). Der Vertiefungsblock zeigt die Bedeutung und praktische Umsetzung für verschiedene zentrale Handlungsfelder des BGM auf (z. B. Absenzenmanagement, Ergonomie, Arbeitsgestaltung, Stress, Work-Life-Balance). Der Transferblock verbindet diese Themen und vermittelt anhand von Praxisbeispielen den BGM-Prozess von Auftragsklärung, Sensibilisierung, Analyse, Planung, Umsetzung bis zur Evaluation, inkl. der Integration in bestehende Managementsysteme. Für den Wissenstransfer wenden die Studierenden in Gruppenarbeiten diese Inhalte selbst auf konkrete Fallbeispiele an und präsentieren diese abschliessend im Plenum.				
Literatur	<ul style="list-style-type: none"> - Bauer, G. & Jenny, G. (2007). Gesundheit in Wirtschaft und Gesellschaft. In K. H. Moser (Hrsg.), Wirtschaftspsychologie (S. 221-243). Berlin: Springer. - Bauer, G. & Jenny, G. (2010). Anspruch und Wirklichkeit: Zum aktuellen Stand der betrieblichen Gesundheitsförderung. In G. Fallner (Hrsg.), Lehrbuch Betriebliche Gesundheitsförderung (S. 48-56). Bern: Hans Huber. 				
351-0745-00L	Human Vision in Product Development and Innovation	W	2 KP	2V	M. Menozzi Jäckli, R. Boutellier, P. Sury, G. Székely
Kurzbeschreibung	This course covers following topics: basics of human visual functions, experimental techniques used to study human visual functions, design and innovation of visual products. A brief introduction in machine vision enables to compare processing of visual information in machines and in humans.				
Lernziel	The goal of the course is to empower the student in designing visual products of any kind enabling an efficient and qualitatively high standing interaction between human and the environment, considering costs and benefits as well.				
Inhalt	<p>Among topics covered are:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Physiological and physical optics: optic imaging, physiology of the eye, dioptric system, photometry, retina, brain, binocular vision, perception of depth, accommodation, 2. Visual perception and cognition: Information theory, complexity, memory, attention, reading, displays, 3. Experimental techniques: psychophysics, questionnaires, eye movements, experimental design and planning, 4. Product development and innovation: practical consequences, ergonomics and human factors, 5. Machine vision: overview 				
Skript	Lecture notes, slides and various texts				
Literatur	Salvendy G. (ed.), Handbook of Human Factors				
351-0727-00L	Systemergonomie / Mensch-Maschine-Systeme	W	3 KP	3G	J. Held
Kurzbeschreibung	Technik sollte den Menschen mit seinen Fähigkeiten und Zielen optimal unterstützen. Doch die Praxis zeigt: Häufig entstehen im Gebrauch von Maschinen oder Software Schwierigkeiten, Fehler und Unfälle. Studierende sollten lernen, wie man solche Systeme menschen- und aufgabengerecht, also ergonomisch gestaltet. Dazu werden Ihnen Methoden, Projekte (z.B. Medizin, Luftfahrt) und Übungen angeboten.				
Lernziel	Sie kennen Analysetechniken und ergonomische Gestaltungsprinzipien und können diese in der Neuentwicklung und Optimierung von unterschiedlichen Mensch-Maschine-Systeme anwenden.				
Inhalt	Begriff der Ergonomie, Arbeitssystem, Anthropometrie, Modelle menschlicher Informationsverarbeitung, Gestaltungsprinzipien, Software-Ergonomie, Umgebungsfaktoren (Licht, Lärm, Klima, Schadstoffe), Probleme der Automation, Systemanalyse, Tätigkeits- und Arbeitsablaufanalysen, Projektablauf, Partizipation der Systembenutzer.				
Skript	Den regelmässig teilnehmenden Studierenden wird ein Skript (39 Seiten mit Abbildungen) abgegeben. Weitere Unterlagen (z.B. Übungsaufgaben) ergänzen dies.				
Literatur	Skript ist ausreichend, enthält Verweise auf weiterführende Literatur.				
Voraussetzungen / Besonderes	Diese Vorlesung bedeutet Unterricht mit Übungen und einer Betriebsexkursion. Der Besuch von Einführungsvorlesungen über Ergonomie, Arbeitsphysiologie, und Arbeitspsychologie wird empfohlen.				

551-0305-00L	Neurobiology	W	6 KP	4V	M. E. Schwab, E. Stoekli, A. Hajnal, M. Hengartner, S. C. Neuhauss, O. L. D. Raineteau, L. Sommer, P. Sonderegger, M. Thallmair-Honold, H. Van Hedel, D. R. Zimmermann
Kurzbeschreibung	Entwicklung des Nervensystems (NS), adultes NS; Plastizität & Regeneration. Sensorische Systeme, Kognitive Funktionen, Lernen & Gedächtnis; Molek. & zell. Mechanismen, Tiermodelle, Krankheiten des NS.				
Lernziel	Einblick verschaffen in die normale Entwicklung, die Plastizität und die Regeneration des Nervensystems auf Grund molekularer, zellulärer und biochemischer Ansätze.				
Inhalt	Entwicklung: Frühentwicklung des Nervensystems, zelluläre Stufe, Nervenfaserverwachstum, Bildung neuronaler Schaltkreise; Biologie des erwachsenen Nervensystems; Strukturelle Plastizität des adulten Nervensystems, Regeneration und Reparatur: Netzwerke und Nervenfasern, Regeneration, Pathologischer Zell-Verlust.				
Skript	Kann vom OLAT runtergeladen werden: https://www.olat.uzh.ch/olat/dmz/ unter BIO343 und BIO344				
Literatur	Diese Vorlesung setzt das Lesen von Buchkapiteln, Handouts und Originalliteratur voraus. Weitere Informationen dazu werden in den verschiedenen Vorlesungsstunden abgegeben.				
551-0651-00L	Frontiers in Animal Behaviour	W	2 KP	2V	B. König, A. K. Lindholm Krützen, M. Manser, D. Rankin, C. Schradin
Kurzbeschreibung	We will present and discuss current problems in animal behaviour from an evolutionary perspective. The topics we will deal with cover the fields of cooperation and conflict, behavioural physiology, sociogenetics, intraspecific communication and social cognition.				
Lernziel	Within animal societies individuals often cooperate, despite a variety of evolutionary conflicts of interest (due to individuals not being genetically identical). Students should gain an understanding of the ultimate and proximate factors that cause, modify, structure and stabilize social interactions.				
Inhalt	Direct/indirect/kin selection, direct/indirect/inclusive fitness, altruism, mutualism, direct/indirect reciprocity, communication, cognition, reproductive skew, behavioural physiology, social endocrinology, sociogenetics				
Skript	none				
Literatur	1) Alcock, J (2005) Animal Behavior. An Evolutionary Approach. 8th edition. Sinauer Associates, Sunderland, Massachusetts. 2) Bradbury, JW & Vehrencamp, SL (1998) Principles of Animal Communication. Sinauer, Sunderland Massachusetts. 3) Dugatkin, LA (ed.) (2001) Model Systems in Behavioral Ecology: Integrating Conceptual, Theoretical, and Empirical Approaches. Princeton University Press, Princeton NJ. 4) Gadagkar, R (1998) Survival Strategies. Cooperation and Conflict in Animal Societies. Harvard University Press, Harvard. 5) Krebs, JR & Davies, NB (1997) Behavioural Ecology. An Evolutionary Approach. 4th edition. Blackwell Scientific Publications, Oxford.				
Voraussetzungen / Besonderes	Basic knowledge in behaviour, ecology and evolution is required, as obtained in the "Grundstudium Biologie", Uni ZH The content and topics of the lectures will be examined each week during 5-minutes written exams (in which students have to answer a question concerning last week's subject). Credit points will only be given if at least 10 (out of 13) questions are handed in, and at least 7 are rated as correct.				
551-0657-00L	Introduction to Systems Neuroscience	W	6 KP	3G	D. Kiper
Kurzbeschreibung	This course focuses on basic aspects of central nervous system physiology, including perception, motor control and cognitive functions.				
Lernziel	To understand the basic concepts underlying perceptual, motor and cognitive functions.				
Inhalt	Main emphasis sensory systems, with complements on motor and cognitive functions.				
Skript	None				
Literatur	"The senses", ed. H. Barlow and J. Mollon, Cambridge. "Principles of Neural Science", Kandel, Schwartz, and Jessel				
Voraussetzungen / Besonderes	none				
557-0013-00L	Neuronale Grundlagen der Bewegung	W	1 KP	1V	V. Dietz
Kurzbeschreibung	Es geht um die neuronalen Grundlagen komplexer Bewegungsabläufe, wie dem Gehen. Es wird die Wechselbeziehung zwischen Willkürintention (Gehirn) und automatischer Durchführung (Rückenmark) sowie zwischen Funktion von Reflexen und zentraler Programmierung beim Ablauf einer Bewegung behandelt. Die normale Bewegungsregulation dient als Grundlage für die neuronalen Veränderungen bei Bewegungsstörungen.				
Lernziel	Ziel der Vorlesung sind die neuronalen Grundlagen normaler komplexer Bewegungen sowie von Bewegungsstörung zu verstehen. Die Rolle und Funktion von peripheren Rezeptoren, Reflexen und zentralen Rhythmen und deren Einfluss auf die Bewegung soll vermittelt werden als Grundlage zum Verständnis von Bewegungsstörungen. Es soll über die Bedeutung von Reflexen und zentralen Programmen sowie über Bewegungsstörungen als Folge von Hirn- oder Rückenmarksschädigungen informiert werden. Die Flexibilität und Plastizität des Nervensystems sowie die darin folgende Anwendung in der Rehabilitation soll vermittelt werden.				

Inhalt	<p>Der Inhalt der Vorlesung teilt sich auf in insgesamt 8 Themen. Die zentrale Ausrichtung geht dahin, die neuronalen Grundlagen komplexer Bewegungen des Menschen zu verstehen. Das Verständnis des Bewegungsablaufs von Gesunden dient als Grundlage zur Erfassung der Veränderungen der neuronalen Funktion bei Bewegungsstörungen, wie bei Spastik und extra-pyramidalen Bewegungsstörungen.</p> <p>1. Kapitel: neurophysiologische Grundlagen der Bewegung. Es werden einerseits die verschiedenen supraspinalen Strukturen, die bei der Bewegung eine Rolle spielen, besprochen (sensomotorischer Kortex, Kleinhirn, Basalganglien), andererseits der supraspinale Einfluss auf die spinalen neuronalen Zentren, die der automatischen Bewegungen generierung zugrunde liegen.</p> <p>2. Kapitel: Informationsübermittlung von Rezeptoren und afferenten Neuronen. In diesem Kapitel werden verschiedene Rezeptoren in Muskeln, Gelenken und Sehnen beschrieben und deren Funktionsweise bei einfachen Bewegungsabläufen wie beim Gehen besprochen. Die Funktion und Bedeutung dieser Reflexschaltung und ihrer Wechselbeziehung mit zentralen Mechanismen wird beschrieben und diskutiert.</p> <p>3. Kapitel: Zielbewegung des Armes und des Greifens. Hier wird die willkürlich geführte Bewegung der Arme und der Finger den automatischen Bewegungen des Gehens gegenübergestellt. Es wird die Bedeutung der verschiedenen Hirnzentren beim Erlernen einer Zielbewegung beschrieben. Es werden auch die verschiedenen Greifformen (differenzierte Fingerbewegung, z.B. Klavierspiel) dem Kraftgriff beim Festhalten eines Gegenstandes gegenübergestellt.</p> <p>4. Kapitel: Vierfüsslerkoordination der Fortbewegung. Hierbei geht es um die Frage, inwieweit beim Menschen noch eine Vierfüsslerkoordination der Fortbewegung vorhanden ist. Phylogenetisch hat sich der menschliche Zweibeinigkeit vom Vierfüssler entwickelt. Es werden verschiedene Aspekte beschrieben die zeigen, dass die Arme beim Menschen nach wie vor für die Fortbewegung genutzt werden (z.B. beim Schwimmen, Pendeln der Arme beim Laufen). Im Falle, dass die Arme zur Fortbewegung genutzt werden, ist ihre neuronale Verschaltung auch ähnlich wie die beim Vierfüssler.</p> <p>5. Kapitel: neuronale Kontrolle des Gehens. Dieses Kapitel ist unterteilt in 3 wichtige Komponenten dieser Kontrolle. (i) supraspinale Kontrolle durch das Gehirn, wodurch der Gehvorgang initiiert und die Richtung und Geschwindigkeit vorgegeben wird. (ii) propriozeptive Kontrolle, welche automatisch das Gehen an die jeweiligen Erfordernisse anpasst, z.B. Unregelmässigkeiten des Bodens. (iii) Gleichgewichtsregulation, welche beim Zweibeinigkeit des Menschen eine besondere Rolle spielt, um den Körperschwerpunkt kontinuierlich und automatisch über den Füssen zu halten.</p> <p>6. Kapitel: Bewegungsstörungen. Hier geht es zuerst um die spastische Bewegungsstörung und deren Grundlagen. Ein wesentlicher Faktor ist, dass Ausfälle im zentralen Nervensystem durch die spastische Muskeltonusentwicklung teilweise kompensiert werden. Ausserdem geht es in diesem Kapitel auch um die Gegenüberstellung der früh erworbenen Spastik (Zerebralparese bei Kleinkindern) und der später erworbenen Spastik (z.B nach Schlaganfall).</p> <p>7. Kapitel: neuronale Plastizität des Nervensystems nach Schädigung. In diesem Kapitel werden die neuronale Plastizität für die Trainingseffekte bei der Handfunktion und der Gangfunktion beschrieben. Es werden Langzeiteffekte von Trainingsmethoden behandelt.</p> <p>8. Kapitel: spezielle Aspekte nach Querschnittslähmung, deren aktuellen Möglichkeiten der Behandlung durch funktionelles Training der Hand- und Gehfunktion. Zuletzt werden die Perspektiven der Behandlung in Form von Regenerationsauslösung und der derzeitigen Wissensstand auf diesem Gebiet besprochen. Es werden die verschiedenen Ansätze für eine derartige Behandlung diskutiert.</p>				
557-0021-00L	Vortrags- und Diskussionstechnik	W	3 KP	2V	R. Steiger
Kurzbeschreibung	Charakterisierung und Anwendung verschiedener Vortragsarten; zielorientierte und zuhöregerechte Vortragsvorbereitung; Kenntnis von rhetorischen Grundregeln und Darstellungsmitteln; Eröffnung, Verlauf und Abschluss eines Vortrages; Vorbereitung und Durchführung von Diskussionen, Technik des Zuhörens und Argumentierens, Frage- und Antworttechniken; erfolgreiche Leitung von Diskussionen.				
Lernziel	Theoretische und praxisnahe Grundkenntnisse erwerben, um - zuhörerorientierte Referate und Vorträge vorzubereiten und zu halten; - zielgerichtet, partnerorientiert und effizient zu diskutieren sowie - Gespräche und Diskussionen kompetent zu leiten.				
Inhalt	<p>Im Rahmen dieser Lehrveranstaltung geht es vor allem darum, sich die Grundkenntnisse zu erwerben, um</p> <p>im Teil A:</p> <ul style="list-style-type: none"> - die Zuhörervoraussetzungen und Zuhörerinteressen zu berücksichtigen, - die Ursachen von Kommunikationsbarrieren zu analysieren und rhetorische Darstellungsmittel im Zuhörerinteresse einzusetzen, - eine der Vortragsform entsprechende Manuskriptform zu wählen, - den Vortrag aufmerksamkeitsweckend zu eröffnen und zuhörerwirksam abzuschliessen, - auf allfällige Redepannen und Redestörungen geschickt zu reagieren, <p>im Teil B:</p> <ul style="list-style-type: none"> - eine Diskussion zielgerichtet und partnerorientiert vorzubereiten, - mit offenen und kanalisierenden Fragetechniken auf den Gesprächsverlauf Einfluss zu nehmen, - redliche Argumentationstechniken anzuwenden und auf unredliche Argumentationstechniken situationsgerecht zu reagieren, - auf die Körpersprache der Diskussionspartner zu achten, - heikle Diskussionsphasen frühzeitig zu erkennen und geschickt zu überwinden sowie - eine Diskussion kompetent zu leiten. 				
Literatur	- Steiger, Rudolf: Lehrbuch der Vortragstechnik, Huber Verlag, 9. überarbeitete Auflage, CH-Frauenfeld 2004. - Steiger, Rudolf: Zuhören - Fragen - Argumentieren, Huber Verlag, CH-Frauenfeld 2008. Eine detaillierte Disposition mit weiterführenden Literaturhinweisen findet sich auf der homepage im Downloadbereich: http://www.rudolfsteiger.ethz.ch				
557-0033-00L	Sportgeschichte	W	2 KP	2V	M. Gisler
Kurzbeschreibung	Verständnis für Entstehung und Veränderung des Sports von der Antike bis zur Gegenwart. Darstellung des Sports im Dienst nationaler Ideen, von Bildung und Erziehung, der Gesundheitsförderung von der Mitte des 18. Jahrhunderts bis heute.				
Lernziel	Verständnis für Entstehung und Veränderung des Sports von der Antike bis zur Gegenwart.				
Inhalt	Kurzüberblick über Antike bis frühe Neuzeit. Darstellung des Sports im Dienst nationaler Ideen, von Bildung und Erziehung, der Gesundheitsförderung von der Mitte des 18. Jahrhunderts bis heute. Überblick über die Geschichte der Olympischen Spiele in der Antike und Gegenwart.				
557-0037-00L	Praxis der Trainingslehre	W	2 KP	2G	H.-R. Kunz
Kurzbeschreibung	Es werden die wichtigsten theoretischen Grundlagen der Trainingslehre kurz repetiert und vertieft und anschliessend in Praxisdemonstrationen vorgestellt und im Training geübt.				
Lernziel	Die Zielsetzung besteht darin, die theoretischen Erkenntnisse in die Praxis umsetzen zu können.				

Inhalt	Sportartanalyse, Eingangsdiagnose, Zielsetzungen Trainingsplanung Technik- und Koordinationstraining aerobes Ausdauertraining anaerobes Ausdauertraining Krafttraining Muskelaktivität beim Krafttraining Schnellkrafttraining Reaktivkrafttraining Schnelligkeitstraining Beweglichkeitstraining Trainingskontrolle, Trainingsauswertung Leistungsdiagnostik				
Skript	Vorlesungsinhalte und Formulare können heruntergeladen werden				
Literatur	Jürgen Weineck: Optimales Training, Spitta 2002 Manfred Grosser: Das neue Konditionstraining BLV 2001 Günter Schnabel: Trainingswissenschaft, Sportverlag 1997				
557-0107-00L	Sportpädagogik I	W	2 KP	2V	I. Ferrari
Kurzbeschreibung	In der Vorlesung werden zentrale Aspekte der Sportpädagogik behandelt. Diese Aspekte umfassen u.a. den Gegenstand und die Aufgaben der Sportpädagogik. Ferner werden allgemeine und sportrelevante Grundlagen anhand anwendungsorientierter Themen wie z.B. der Bewegten Schule und der pädagogischen Perspektiven des Schulsports vertieft behandelt.				
Lernziel	Grundkenntnisse in der Sportpädagogik erwerben und Ansatzpunkte sportpädagogischer anwendungsbezogener Interventionen für die Schule erkennen.				
Inhalt	Inhaltliche Schwerpunkte der Vorlesung sind: - Einführung in die Sportpädagogik - Gesellschaftlicher Kontext: Institutionen und Organisationen - Bedeutung des Sports im Kindes- und Jugendalter - Leistungssport im Kindes- und Jugendalter - Konzept der Bewegten Schule - Pädagogische Perspektiven des Sportunterrichts in der Schule - Ein zeitgemässer Schulsport - Bewegungskulturelle Bildung: Bewegungserziehung - Spannung Erlebnis Wagnis: Risiko- und Wagniserziehung				
Skript	Unterrichtsmaterialien zu den einzelnen Veranstaltungen werden den Studierenden zur Verfügung gestellt.				
Literatur	Empfohlen: Balz Eckhart Balz (2003). Sportwissenschaft studieren, Band 1. Sportpädagogik. Ein Lehrbuch in 14 Lektionen. Aachen: Meyer & Meyer.				
Voraussetzungen / Besonderes	Die Vorlesung wird im Frühlingsemester 2009 fortgesetzt (Sportpädagogik II). - Leisten: Leistungserziehung - Soziales Lernen im Sport: Sozialerziehung - Ethische Aspekte im Sport: Fairnesserziehung - Aggression und Gewalt im Kindes- und Jugendalter - Ästhetische Erziehung - Sporttreiben mit Mädchen und Jungen - Sportschwache Schülerinnen und Schüler - ...				
557-0117-00L	Sportpsychologie II	W	2 KP	2V	H. Gubelmann
Kurzbeschreibung	Die Vorlesung ist als Einführung in die Sportpsychologie konzipiert (Weiterführung von Sportpsychologie I) und vermittelt Wissen zu ausgewählten Themenbereichen.				
Lernziel	Mit der Vermittlung und Vertiefung weiterer Themen der Sportpsychologie soll die Sachkenntnis gemehrt werden. Ausgewählte Interventionsformen sollen Einblicke in die angewandte Sportpsychologie ermöglichen und psychische Prozesse und ihre Wirkungen im Sport erkennen lassen. Lehrbeispiele aus der Praxis (Fallbeispiele) und praktische Übungen (z.B. Zielsetzungstraining) sollen die Studierenden dazu animieren, vermehrt sportpsychologische Anwendungsformen in ihrer Sportpraxis zu reflektieren und zu integrieren.				
Inhalt	Thematische Schwerpunkte: - Motivation: Von der Motivationspsychologie zum Zielsetzungstraining im Sport - Entwicklung aus wechselseitiger Beeinflussung von Individuum und Umfeld - Karriere im Leistungssport: Phasen eines «Sportlerlebens» - Trainer-Athlet-Interaktion: Was ist ein «guter Trainer»? - Mentale Rehabilitation von Sportverletzungen - Gruppe, Mannschaft und Zuschauer: Sozialpsychologische Phänomene und ihre Auswirkungen im Sport Lernformen: Die ausgewählten Themen und Inhalte werden in Form einer Vorlesung vermittelt. Die Kombination von wissenschaftlichen Theorien und Studien mit Anwendungsbeispielen und Trainingsmethoden erleichtert den Studierenden den Theorie-Praxisbezug. Mit der geforderten Gruppenarbeit (kleine Projektarbeit) wird die selbständige Auseinandersetzung mit einer aktuellen sportpsychologischen Fragestellung gefördert. Eine abschliessende (fakultative) Feldexkursion (Weltcup-Skispringen in Engelberg 19.12.09) dient der Veranschaulichung sportpsychologischer Interventionen im Spitzensport.				
Skript	Unterrichtsmaterialien zu den einzelnen Veranstaltungen werden den Studierenden zur Verfügung gestellt.				
Literatur	Pflichtlektüre: Alfermann, D. & Stoll, O. (2005). Sportpsychologie: Ein Lehrbuch in 12 Lektionen. Aachen u.a.: Meyer & Meyer. Empfohlen: Zimbardo, P.G. & Gerrig, J.P. (2004). Psychologie. (16. Aufl.), München u.a.: Pearson.				
Voraussetzungen / Besonderes	Diese Veranstaltung kann mit der Vorlesung Sportpsychologie I (FS) kombiniert werden. Die beiden Veranstaltungen können in beliebiger Reihenfolge besucht werden.				
557-0127-00L	Sportsoziologie	W	2 KP	2V	M. Lamprecht
Kurzbeschreibung	Die Vorlesung befasst sich mit den aktuellen Veränderungen in Gesellschaft und Sport und gibt einen Überblick über die vielfältigen Problemstellungen und Sichtweisen der Sportsoziologie.				
Lernziel	Die Vorlesung will: - die verschiedenen Dimensionen, Funktionen und Verflechtungen des heutigen Sports darstellen. - in die zentralen Theorien und Modelle der (Sport-) Soziologie einführen. - aufzeigen, inwieweit der Sport ein Abbild der Gesellschaft ist und wie er sich dabei verändert und ausdifferenziert. - anhand von aktuellen Beispielen aus Zeitungen, Zeitschriften und Fernsehen den soziologischen Blick auf den Sport schärfen.				

Inhalt	Sport und sozialer Wandel: Entwicklungen und Trends Sport und soziale Ungleichheit: Konsequenzen für die Gesundheitsförderung Sport und Medien: Abhängigkeiten, Wirkungen, Skandale Sport und Wirtschaft: Globalisierung und Kommerzialisierung Sport und Politik: Sportorganisationen, Doping, Gewalt				
Skript	Ausgewählte Materialien zur Vorlesung finden sich unter www.LSWEB.ch				
Literatur	- Lamprecht, Markus und Hanspeter Stamm (2002): Sport zwischen Kultur, Kult und Kommerz. Zürich: Seismo. - Weis, Kurt und Robert Gugutzer (Hg.) (2008): Handbuch Sportsoziologie. Schorndorf: Hofmann.				
Eine detaillierte Programmübersicht mit weiterführenden Literaturhinweisen wird zu Beginn der Vorlesung abgegeben.					
557-0145-00L	Gesund trotz Sport	W	1 KP	1V	H.-R. Kunz
Kurzbeschreibung	Sporttreiben ist eine Gratwanderung zwischen zu viel und zu wenig. Vernünftig betrieben bedeutet der Sport Förderung der Gesundheit, übertrieben führt er zu Verletzungen und Krankheit. Die Vorlesung soll aufzeigen, welche Massnahmen und natürlichen Möglichkeiten es gibt, um auch prophylaktisch die negativen Auswirkungen des Sporttreibens zu reduzieren und die Belastbarkeit zu erhöhen.				
Lernziel	Aufzeigen von Massnahmen und natürlichen Möglichkeiten um bessere Voraussetzungen für das Sporttreiben zu schaffen und die Belastbarkeit zu erhöhen.				
Inhalt	Physische und psychische Voraussetzungen für gesundes Sporttreiben und die Wahl der Sportart Positive und negative Auswirkungen des Sporttreibens auf die Gesundheit Gesundheitsfördernde, erhaltende und wieder herstellende Massnahmen Gesundheitstraining Lebenswandel, Verhalten und Ernährung Psychisch-seelische Beeinflussung Umwelteinflüsse Natürliche Vorbeugungs- und Heilverfahren (z.B. Chinesische Medizin, Phytotherapie, Homöopathie)				
Skript	Die Vorlesungsunterlagen können heruntergeladen werden.				
Literatur	Ludwig v. Geiger: Überlastungsschäden im Sport, BLV 1997 Gunter Seng: Naturheilverfahren und Homöopathie, Trias, 1989 Rolf Stühmer: Das grosse Buch der Naturheilkunde, Verlag f. Wissenschaft und Medizin AG, 1997				
557-0155-00L	Bewegungsapparat und Arbeit	W	3 KP	2V	T. Läubli
Kurzbeschreibung	Erkenntnisse der Bewegungswissenschaften zu Abnützung, Überbeanspruchung und Regeneration des Bewegungsapparates sind eine wichtige Grundlage für die ergonomische Arbeitsgestaltung. Folgende Themen werden behandelt: Muskelermüdung beim 8-Stunden-Tag, Bedienung der Maus, Rückenschmerzen, Insertionstendinosen, Nervenkompression, Epidemiologie, Prävention, Rehabilitation, Gesetze, Messverfahren				
Lernziel	Ziel der Vorlesung ist die Nutzbarmachung physiologischer und pathophysiologischer Erkenntnisse zum Verständnis der Beanspruchung des Bewegungsapparates bei der Arbeit. In einem integrativen biopsychosozialen Modell sollen die Prävention und Rehabilitation arbeitsassoziierter muskuloskeletaler Erkrankungen besprochen werden und evidenzbasierte Methoden einer gesundheitsförderlichen Arbeitsgestaltung vorgestellt werden.				
Inhalt	Erkenntnisse der Bewegungswissenschaften zu Abnützung, Überbeanspruchung und Regeneration des Bewegungsapparates sind eine wichtige Grundlage für die ergonomische Arbeitsgestaltung. Folgende Themen werden behandelt: Muskelermüdung beim 8-Stunden-Tag, Bedienung der Maus, Rückenschmerzen, Insertionstendinosen, Nervenkompression, Epidemiologie, Prävention, Rehabilitation, Gesetze, Messverfahren				
Skript	Skript und Folien auf NETZ als PDF-Datei zur Verfügung				
Voraussetzungen / Besonderes	Als Semesterleistung wird die schriftliche Zusammenfassung oder ein kurzer Vortrag einer aktuellen Publikation zum Thema verlangt. Alternativ kann eine schriftliche Prüfung am Semesterende abgelegt werden. Bei Wahl von Vortrag oder schriftlichen Zusammenfassung als Semesterleistung wird Vorlesungsbesuch zu mindestens 50% erwartet (Selbstkontrolle).				
557-0175-00L	Thermoregulation und Sporttextilien	W	1 KP	1V	R. M. Rossi
Kurzbeschreibung	In diesem Kurs werden die Grundlagen der Thermoregulation des menschlichen Körpers präsentiert und Themen der Wärmeübertragung des Körpers, der Hyper- und Hypothermie, der Akklimatisierung sowie der thermischen Behaglichkeit und der Bekleidungsphysiologie behandelt.				
Lernziel	Aufzeigen der thermoregulatorischen Mechanismen um den Körper im thermischen Gleichgewicht zu halten, sowie der verschiedenen Mechanismen des Wärmeaustausches mit der Umgebung und wie moderne Sportbekleidung die Leistungsfähigkeit des Sportlers unterstützen kann.				
Inhalt	Als homöothermes Wesen muss der Mensch seine Körperkerntemperatur in engen Grenzen um 37°C halten. Die Wärmeproduktion muss im Gleichgewicht zur Wärmeabgabe stehen. Der menschliche Körper besitzt verschiedene Mechanismen, um Temperaturschwankungen der Umgebung zu kompensieren, wie z.B. die Vasodilatation und Konstriktion, Schwitzen, oder Frostzittern. Zusätzlich kann die Wahl einer adäquaten Kleidung die Klimaspanne, bei welcher ein Überleben möglich ist, fast beliebig vergrössern. Zudem werden Grundlagen der Bekleidungsphysiologie präsentiert, und gezeigt, wie funktionelle Bekleidung bei unterschiedlichen Sportarten die thermophysikalischen Funktionen des Körpers unterstützen kann.				
Skript	wird jeweils vor der Vorlesung elektronisch zur Verfügung gestellt.				
557-0615-00L	Training und Coaching I ■	W	3 KP	2G	O. Buholzer
Kurzbeschreibung	Training und Coaching als theoriegeleitete Praxis Die Sportartenanalyse als Ausgangslage und deren Folge für das Nachwuchstraining und die Athletenentwicklung.				
Lernziel	Erarbeiten der Grundlagen für eine differenzierte Sportartenanalyse (Modell) Entwickeln eines Anforderungsprofils der Sportart Erarbeiten der Kompetenzen im Bereich des Nachwuchs- und Talenttrainings Erarbeiten der Grundlagen des Talenttrainings in der Theorie und Praxis Athletenbeobachtung am Beispiel, Beurteilung und Folgerungen				
Inhalt	Das Modell der Sportartenanalyse Die Relevanz der einzelnen Leistungsfaktoren Das Modell der Wettkampfanalyse Folgerungen für das Training und Coaching in der Sportart Folgerungen für das Nachwuchstraining Folgerungen für die Athletenauswahl, Athletenbeobachtung und Betreuung Das Nachwuchs- und Talenttraining (Sichtung, Selektion, Förderung) Projekte aus der Praxis (Talent- und Nachwuchstraining) Praxisinput zum Thema Koordination, motorische Grundbedürfnisse, Kraft und Gesundheit Praxisbeispiele erarbeiten und planen Konkrete Athletenbeobachtung				
Skript	Die Skript- (Lektionsunterlagen) werden im Rahmen des Semesters abgegeben und auf Homepage veröffentlicht.				

Literatur	Struktur sportlicher Leistung (Modellansatz von Gundlach; (Trainingswissenschaften S. 45 - 49; Stiehler(Konzag/Döbler) Leistungsdiagnostische Verfahren, Stiehler(Konzag/Döbler) Training fundiert erklärt, Handbuch der Trainingslehre, Ingold Verlag 2006 Optimales Training, J. Weineck, 14. Auflage permid Verlag, 2007 Das sportliche Talent, W. Joch, Meyer&Meyer Verlag, 2002 Das neue Konditionstraining, Grosser/Starischka/Zimmermann, blv 2002
Voraussetzungen / Besonderes	Kredit/Prüfung Für die Kreditvergabe sind die vorgeschriebenen Semesterarbeiten und die Präsenz zwingend. Die Benotung erfolgt durch eine schriftliche Arbeit. Planung Die Planungsunterlagen werden zu Semesterbeginn abgegeben, sind provisorisch und können vom Dozenten geändert werden. Die Semesterarbeit ist 4 Wochen nach Semesterende abzugeben. Die Veranstaltung (Theorie) findet am Do von 16.15 - 18.00 statt, die Praxis findet in der Regel am Mi 12.30 - 14.30 statt. Die Ausschreibung wird 4 Wochen vor Semesterbeginn veröffentlicht.
557-1715-00L	Einführung in die Sport- und Bewegungstherapie W 2 KP 2V K. Marschall
Kurzbeschreibung	Die Vorlesung gibt eine Einführung in die Sport- und Bewegungstherapie und dient als Einstieg zur Qualifikation Sport- und Bewegungstherapeutin.
Lernziel	Die Teilnehmenden kennen gesundheitspolitische und gesundheitspsychologische Aspekte und Wirkungsweisen der Sport- und Bewegungstherapie sowie Grundlagen des Qualitätsmanagements. Sie können die Modelle des ICF und der Verhaltensmodifikation auf Fallbeispiele anwenden.
Inhalt	Sport- und Bewegungstherapie im Gesundheitswesen Schweiz / Projektmanagement; ICF, Indikationskataloge, Zielsetzung, Assessments, Evaluation Epidemiologie, Modelle Salutogenese / Rokeach; Gesundheitspsychologie;
Literatur	Schüle/Huber: Grundlagen der Sporttherapie, Urban & Fischer Verlag, München 2004; H.Deimel et al.: Neue aktive Wege in Prävention und Rehabilitation, Deutscher Ärzte-Verlag, Köln 2007
Voraussetzungen / Besonderes	Voraussetzung: die Lehrveranstaltung ist ab dem 5. Semester belegbar! Die Lehrveranstaltung dient als Einstieg zur Qualifikation Sport- und Bewegungstherapeutin und wird zusammen mit den nachfolgenden Veranstaltungen "Grundlagen der Sport- und Bewegungstherapie" und "Praktische Grundlagen der Sport- und Bewegungstherapie" als Grundlagen der Sporttherapie im Nachdiplom anerkannt. siehe auch Wegleitung Wahlfach Sport- und Bewegungstherapie auf bscw-server
557-1717-00L	Praktische Grundlagen der Sport- und Bewegungstherapie W 2 KP 2V B. Spörri Kälin
Kurzbeschreibung	Vermittlung von praktischen Grundlagen der Sport- und Bewegungstherapie.
Lernziel	Die Teilnehmer können die bisher gelernten Grundlagen der Sport- und Bewegungstherapie in die Praxis umsetzen. Sie lernen grundlegende Aspekte der Therapiegestaltung in der Praxis.
Inhalt	Kommunikation und Gesprächsführung: klientenzentrierte Gesprächsformen in Theorie und Praxis Psychoregulation: Entspannung Anatomie in vivo
Skript	optional: NordicWalking-Leiter (qualitop-anerkannt): 100.- CHF pro Teilnehmer Unterlagen werden auf die Lernplattform gestellt
Voraussetzungen / Besonderes	Die Lehrveranstaltung ist ab dem 5. Semester besuchbar. Der erfolgreiche Abschluss der Lehrveranstaltungen "Einführung in die Sport- und Bewegungstherapie" sowie "Grundlagen der Sport- und Bewegungstherapie" aus den Semestern HS 2009 und FS 2010 ist Voraussetzung. siehe auch Wegleitung Wahlfach Sport- und Bewegungstherapie auf bscw Server
557-2017-00L	Biomechanik von Sportverletzungen und Rehabilitation W 3 KP 2V K.-U. Schmitt, J. Goldhahn
Kurzbeschreibung	Die Veranstaltung vermittelt die Grundlagen der Verletzungsbiomechanik. Sportverletzungen und deren Rehabilitation bilden dabei den Schwerpunkt der Vorlesung.
Lernziel	In dieser Veranstaltung sollen Sie Grundlagen der Traumabiomechanik erlernen. Anhand von Beispielen aus dem Sport lernen Sie verschiedene Mechanismen, die zu Verletzungen des menschlichen Körpers führen können, kennen. Sie sollen ein Verständnis für das Entstehen von Verletzungen entwickeln, das Sie in die Lage versetzt Verletzungspotentiale abzuschätzen und präventive Massnahmen zu entwickeln.
Inhalt	Die Veranstaltung beschäftigt sich mit den Grundlagen der Verletzungsmechanik und der Rehabilitation. Es wird untersucht, wie Verletzungen entstehen und wie sie verhindert werden können. Die Vorlesung konzentriert sich dabei auf Verletzungen, die im Sport erlitten werden.
Skript	Steht zum Download zur Verfügung.
Literatur	Schmitt K-U, Niederer P, M. Muser, Walz F: "Trauma Biomechanics - Accidental Injury in traffic and sports" bzw. "Trauma-Biomechanik - Verletzungen in Strassenverkehr und Sport", beide Springer Verlag
Voraussetzungen / Besonderes	Die Mitarbeit an einer Gruppenarbeit ist fester Bestandteil der Veranstaltung. Die Gruppenarbeit wird benotet und zählt somit zur Gesamtnote der Vorlesung hinzu. Nähere Informationen werden in der ersten Vorlesung gegeben.
752-6001-00L	Humanernährung I W 3 KP 2V R. F. Hurrell, C. Wenk
752-6101-00L	Nutrition and Chronic Disease (HS) W 3 KP 2V R. F. Hurrell
Kurzbeschreibung	The course evaluates food and food ingredients in relation to prevention of chronic diseases including coronary heart disease, cancer, osteoporosis, obesity and diabetes. In the latter part of the course emphasis is placed on bioactive ingredients and manufactured foods with a health benefit (functional foods).
Lernziel	To evaluate the protective effect of foods and food ingredients in the maintenance of health and the prevention of chronic diseases.
Inhalt	The course evaluates food and food ingredients in relation to prevention of chronic diseases including coronary heart disease, cancer, osteoporosis, obesity and diabetes. In the latter part of the course emphasis is placed on bioactive ingredients and manufactured foods with a health benefit (functional foods).

Skript	There is no script. A powerpoint presentation will be made available.				
Literatur	Elmadfa I & Leitzmann C: Ernährung des Menschen UTB Stuttgart, 4. überarb. Auflage, 2004 ISBN-10: 3825280365; ISBN-13: 978-3825280369				
Voraussetzungen / Besonderes	Bachelor students are admitted only after completion of Human Nutrition I + II (Humanernährung I+II).				
752-6103-00L	Nutrition of Different Population Groups	W	3 KP	2V	R. F. Hurrell
Kurzbeschreibung	The course presents the different dietary needs and discusses the nutritional issues at different stages of the life cycle including pregnancy, lactation, breast feeding, weaning, infant foods, childhood and adolescents, vegetarians, institutional feeding and nutrition of the elderly.				
Lernziel	To introduce the different nutritional needs and to discuss the nutritional concerns at the different stages of the life cycle.				
Inhalt	The course presents the different dietary needs and discusses the nutritional issues at different stages of the life cycle including pregnancy, lactation, breast feeding, weaning, infant foods, childhood and adolescents, vegetarians, institutional feeding and nutrition of the elderly.				
Skript	There is no script. A powerpoint presentation will be made available.				
Literatur	Kretchmer N and Zimmermann MB: Developmental Nutrition, Allyn & Bacon, Boston, 1997; ISBN 0-13-303744-4				
Voraussetzungen / Besonderes	Bachelor students are admitted only after completion of Human Nutrition I + II (Humanernährung I+II).				
752-6105-00L	Epidemiology and Prevention	W	3 KP	2V	M. Eichholzer
Kurzbeschreibung	The module Epidemiology and prevention gives a brief introduction to epidemiology with the aim to enable students to judge the scientific evidence on dietary habits and health. The importance of nutrition in the prevention of chronic diseases such as type 2 diabetes, cardiovascular diseases, cancer, obesity etc. is presented.				
Lernziel	Students are able - to evaluate the scientific evidence on the effects of diet on human health - to describe the role of nutritional factors in the prevention of chronic diseases - to assess the nutritional status of a population (Switzerland taken as an example) - to put forward preventive measures addressing individuals but also our society in relation to the obesity epidemic				
Inhalt	The module Epidemiology and prevention gives a brief introduction to epidemiology with the aim to enable students to judge the scientific evidence on dietary habits and health. The importance of nutrition in the prevention of chronic diseases such as type 2 diabetes, cardiovascular diseases, cancer, obesity etc. is presented. Switzerland taken as an example, the health risks associated with our nutritional habits will be evaluated. Finally, examples of preventive measures addressing individuals but also the society in relation to the obesity epidemic and other threats to health are discussed.				
853-0033-00L	Leadership I	W	3 KP	2V	A. Pfister, S. Seiler
Kurzbeschreibung	Die Vorlesungen "Leadership I" (WS) und "Leadership II" (SS) sind grundsätzlich als zweisemestriger Vorlesungszyklus konzipiert, können aber auch unabhängig voneinander besucht werden. In der Vorlesung "Leadership I" werden die Grundlagen der Führung, Führungstheorien, das Konzept der Führungsverantwortung und die Bedeutung der Kommunikation im Führungsalltag behandelt.				
Lernziel	Ziel der Veranstaltung ist es, den Studierenden einen einführenden Überblick über relevante Themen der Führungs-Forschung und Führungs-Praxis zu geben und dadurch zu einem differenzierten Verständnis des Phänomens der Führung beizutragen. Die Studierenden sollen den Begriff der Führung im komplexen Zusammenspiel zwischen Individuum, Gruppe, Organisation, Kontext und Situation verstehen. Sie sollen die Entwicklungsgeschichte der Menschenbilder, des Organisationsverständnisses und des Führungsverständnisses der letzten 100 Jahre kennen. Sie sollen das Konzept der Führungsverantwortung verstehen und Konsequenzen für den praktischen Führungsalltag ableiten können. Sie sollen die grundlegende Bedeutung der Kommunikation im Führungsalltag erkennen und Anregungen für richtiges Kommunikationsverhalten in unterschiedlichen Situationen erhalten.				
Voraussetzungen / Besonderes	Die 1-stündige, schriftliche Semesterendprüfung findet in der letzten Vorlesungsstunde am Ende des Semesters statt.				
752-6403-00L	Nutrition in Sports	W	1 KP	1V	P. Colombani
Kurzbeschreibung	Nutrition in Sports discusses the interplay between diet, physical activity, health, and sports performance.				
Lernziel	The aim of this course is threefold: 1) to understand how evidence-based approaches are used to develop recommendations 2) to understand why physical activity is essential and more important than diet for health maintenance 3) to understand how dietary measures influence sports performance.				
	Good biochemistry (equivalent to university basic course) and nutrition physiology (equivalent to Human Nutrition I course at ETH) knowledge are taken for granted.				
Skript	The lecture slides will be e-mailed to the students a couple of days before each lesson.				
Literatur	Information on further readings will be presented during the lecture.				
Voraussetzungen / Besonderes	Course language: English (unless only German speaking students attend the course)				
557-1720-00L	Einsatz von MatLab in den Bewegungswissenschaften	W	2 KP	2G	R. Müller, P. Wolf
Kurzbeschreibung	Basierend auf bewegungstypischen Messungen (Gelenkwinkel, Muskelaktivität, etc.) werden die Grundzüge der Datenverarbeitung und Datendarstellung mittels MatLab vermittelt.				
Lernziel	Selbstständiges Einlesen, Darstellen und Weiterverarbeiten von für die Bewegungs-wissenschaften typischen Messdaten in MatLab.				
Inhalt	Grenzen von Excel; Möglichkeiten von MatLab; Einlesen diverser Datentypen, Darstellen eines und mehrerer Signale; Beseitigen eines Offsets und Filtern der Daten anhand von selbstgeschriebenen Funktionen; Normieren und Parametrisieren von Daten; Parametrische und nicht-parametrische Tests; Reliabilität; Kinematische Messungen mittels Bildverarbeitung in MatLab; Interpolieren, Differenzieren und Integrieren in MatLab.				
Literatur	In der Vorlesung wird auf diverse elektronische Einführungen in MatLab aufmerksam gemacht und ein eigenes Skript abgegeben. Als eine kostengünstige Einführung in Buchform, welche nicht obligatorisch zu erwerben ist, wird U. Stein, Einstieg in das Programmieren mit MatLab, Hanser Fachbuchverlag, 2007 empfohlen.				
Voraussetzungen / Besonderes	Laptop samt installiertem WLAN und MatLab (Version 2009 oder höher; Achtung Mac-User: Matlab funktioniert anscheinend nur auf Intel-Macs) sind mitzubringen. Gegebenenfalls kann zu zweit an einem Laptop gearbeitet werden. Eine MatLab-Studentenversion kann gratis über Stud-IDES bezogen werden.				
351-0729-00L	Psychologie der Arbeit - Ein Überblick	W	2 KP	2G	T. Wehner, S. T. Güntert
Kurzbeschreibung	Es sollen verschiedene Themen der Arbeitspsychologie gekannt und auch auf das eigene (studentische) Arbeiten angewandt werden können. Z. B. Arbeitszufriedenheit, innovatives Handeln, Gruppenarbeit, Freiwilligenarbeit etc.				
Lernziel	Es sollen verschiedene Themen der Arbeitspsychologie gekannt und auch auf das eigene (studentische) Arbeiten angewandt werden können. Z. B. Arbeitszufriedenheit, innovatives Handeln, Gruppenarbeit, Freiwilligenarbeit etc.				

Inhalt Die Aufgabe der Arbeitspsychologie besteht in der Analyse, Bewertung und Gestaltung von Arbeitstätigkeiten und -systemen. Analyse, Bewertung und Gestaltung von Arbeitstätigkeiten erfolgen nach definierten Humankriterien. Als human werden Tätigkeiten bezeichnet, die die psycho-physische Gesundheit der Arbeitstätigen nicht schädigen, ihr psychosoziales Wohlbefinden nicht beeinträchtigen, ihren Bedürfnissen und Qualifikationen entsprechen sowie eine Einflussnahme auf die organisationalen Rahmenbedingungen von Arbeitstätigkeiten ermöglichen. Themen wie Arbeitszufriedenheit, innovatives Handeln, Handeln in Gruppen und Teams, frei-gemeinnützige Arbeit sind nur einige konkrete Beispiele der Überblicksthemen. Von den Studierenden wird die Mitarbeit in der VL und die Bearbeitung einer empirischen Gruppenarbeit mit einer arbeitspsychologischen Fragestellung erwartet.

Literatur wird in der Vorlesung diskutiert

351-0733-00L Design und Evaluation interaktiver Systeme W 3 KP 2G T. Läubli, S. Guttormsen Schär, P. G. Zimmermann

Kurzbeschreibung Einführung in die sensorischen, kognitiven und motorischen Fähigkeiten des Menschen als Grundlage der Gestaltung von Mensch-Maschine-Schnittstellen, wie Ein- und Ausgabegeräten, visuellen Benutzeroberflächen und akustischen Anzeigen. Software-Ergonomische Prinzipien der benutzerzentrierten Entwicklung. Methoden des Usability-Lifecycle (Konzeption/Analyse, Realisation/Design, Evaluation).

Lernziel Die Studierenden kennen theoretische Konzepte und empirische Forschungsergebnisse in den Gebieten Sinnesphysiologie, Sensomotorik, sowie Wahrnehmungs- und Kognitionspsychologie und verstehen deren Bedeutung bei der Gestaltung und Evaluation interaktiver Systeme. Sie kennen verschiedene Methoden für die Konzeption, Realisation und Evaluation von interaktiven Systemen und können sie praktisch anwenden.

Inhalt Massstäbe und Paradigmen der Ergonomie. Aufnahme, Verarbeitung und Bewertung von Information. Leistung und Grenzen der Informationsaufnahme und -ausgabe. Umsetzung der Erkenntnisse in die Gestaltung optischer Oberflächen, akustischer Anzeigen sowie Eingabe und Ausgabegeräten. Software-Ergonomie. Prinzipien benutzerzentrierter Entwicklung. Usability-Lifecycle und Design-Prozesse. Normen und Accessibility. Requirements-Analyse, Gestaltungsrichtlinien, Evaluationsmethoden für interaktive Systeme (Beobachtung&Befragung, Inspektionsmethoden, Tests in Labor und Feld). Praktische Beispiele aus verschiedenen Bereichen. Praktische Übungen. Self-Assessments.

Skript Der Vorlesungsinhalt wird als Folien auf dem Netz zur Verfügung gestellt.

557-1722-00L Paraplegie und Sport W 2 KP 2V C. Perret

Kurzbeschreibung Vertiefte Auseinandersetzung mit den Einschränkungen und Komplikationen infolge einer Querschnittlähmung, sowie deren Auswirkungen auf Trainierbarkeit und Leistungsfähigkeit von Menschen im Rollstuhl. Überblick über die klinische Anwendung leistungsdiagnostischer Testverfahren sowie die Umsetzung sportwissenschaftlicher Erkenntnisse zur Optimierung der Rehabilitation bis hin zum Spitzensport.

Lernziel Kenntnis der grundlegenden Pathophysiologie und Komplikationen nach Eintritt einer Querschnittlähmung, deren Auswirkungen auf körperliches Training und Trainierbarkeit in der Rehabilitation, sowie im Breiten- und Spitzensport

Inhalt Folgende paraplegiologischen Themen werden behandelt: Epidemiologie und Aetiologie Querschnittsyndrome; Komplikationen und Auswirkungen einer Querschnittlähmung; Trainierbarkeit/Leistungsphysiologie bei Querschnittlähmung; Geschichte und Organisation Rollstuhlsport; Spitzensport und Querschnittlähmung

Literatur Allgemeine weiterführende Literatur:
G.A. Zäch, H. G. Koch
Paraplegie - ganzheitliche Rehabilitation
Karger-Verlag, 2006
ISBN 3-8055-7980-2

V. Goosey-Tolfrey
Wheelchair sport: A complete guide for athletes, coaches and teachers
Human Kinetics, 2010

557-0130-00L Praktikum Sportphysiologie W 3 KP 4P M. Toigo, U. Boutellier, C. Knöpfli-Lenzin, C. Spengler Walder
Obligatorisch für Mastervertiefung Sportphysiologie ab 5. Semester möglich

Kurzbeschreibung Physiologisch orientierte Experimente am Menschen (Themen: Nervenleitung und Muskelkontraktion, Herz, Kreislauf, Energieumsatz, Atmung und Sinnesorgane) und sportphysiologische Leistungstests (z.B. VO2max-Test, Repetition Maximum-Test, Wingate, AK170, Cooper-Test, Laktatsenke-Test).

Lernziel (Sport-)Physiologie praktisch erfahren. Erlernen elementarer Untersuchungsmethoden beim Menschen, wissenschaftlich korrekte Auswertung und Interpretation der Resultate.

Inhalt Praktikum: 1) Willkürliche und elektrisch stimulierte Kontraktionen des Skelettmuskels, 2) Computersimulation der Herzfunktion, 3) Blutdruckmessung in Ruhe und Anpassung an orthostatische Veränderung und körperliche Aktivität, 4) Messung von Lungenfunktionen, 5) Bestimmung von Hörschwelle, Sehschärfe, Akkomodationsbreite und Gesichtsfeld, 6) Sauerstoffverbrauch in Ruhe und unter körperlicher Belastung und Ruheenergieumsatz, 7) Verschiedene sportphysiologische Leistungstests, 8) Problem Based Learning (PBL): Sportphysiologische Leistungstests

Skript Anleitung zum Praktikum Physiologie (Herausgeber: Gruppe für Sportphysiologie)

Literatur Schmidt/Lang: Physiologie des Menschen, Springer-Verlag, Heidelberg

Wilmore/Costill/Kenney: Physiology of Sport and Exercise, Human Kinetics

Voraussetzungen / Besonderes Voraussetzung: Anatomie-Physiologie erfolgreich abgeschlossen

351-0790-00L Entrepreneurship in Technology Ventures W 2 KP 2V U. Claesson, P. Baschera

Kurzbeschreibung Technology ventures are significantly changing the global economic picture. Technological skills increasingly need to be complemented by entrepreneurial understanding. This course offers the fundamentals in theory and practice of entrepreneurship in new technology ventures. Main topics covered are success factors in the creation of new firms, including founding, financing and growing a venture.

Lernziel This course provides theory-grounded knowledge and practice-driven skills for founding, financing, and growing new technology ventures. A critical understanding of dos and don'ts is provided through highlighting and discussing real life examples and cases.

Inhalt See course website

Skript Lecture slides and case material

Literatur Robert Hisrich, Michael Peters, and Dean Shepherd (2009). Entrepreneurship, McGraw-Hill/Irwin; 8 edition (recommended but non-mandatory reading)

►► Praktika

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
557-3010-00L	Praktikum I ■	O	15 KP	15P	U. Boutellier

Kurzbeschreibung	3-monatige, praktische Erfahrung mit Themen aus dem Vertiefungsbereich Sportphysiologie.
Lernziel	Die Studierenden sollen während 3 Monaten praktische Erfahrungen in möglichen Berufsfeldern sammeln. Die ausgewählten Praktikumsplätze (interne oder externe) sollen möglichst nahe bei der Vertiefung Sportphysiologie sein.
Inhalt	Der Inhalt des Praktikums wird vom Leiter und vom Praktikant gemeinsam bestimmt.
Voraussetzungen / Besonderes	Praktika können auch mit der Masterarbeit kombiniert werden. In einem solchen Fall, darf das Praktikum erst begonnen werden, wenn das Bachelorstudium erfolgreich abgeschlossen worden ist und der Vertiefungsleiter die vorgesehene Studie akzeptiert hat.

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

►► Master-Arbeit

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
557-3100-00L	Master-Arbeit ■ <i>Zur Master-Arbeit wird nur zugelassen, wer:</i> <i>a. das Bachelor-Studium erfolgreich abgeschlossen hat;</i> <i>b. allfällige Auflagen für die Zulassung zum Master-Studiengang erfüllt hat.</i>	O	30 KP	64D	U. Boutellier
Kurzbeschreibung	6-monatige Forschungsarbeit mit Themen aus dem Vertiefungsbereich Sportphysiologie.				
Lernziel	Der Student soll sein theoretisches Wissen in einer praktischen Forschungsarbeit umsetzen. Dabei wird er mit den Anforderungen des wissenschaftlichen Forschens konfrontiert und hat diese zu meistern.				
Inhalt	Der Inhalt der Masterarbeit wird vom Leiter und vom Studenten gemeinsam bestimmt. Erst wenn der Vertiefungsleiter einverstanden ist, kann mit der Arbeit begonnen werden.				
Voraussetzungen / Besonderes	Mit der Masterarbeit darf erst begonnen werden, wenn das Bachelorstudium erfolgreich abgeschlossen worden ist und der Vertiefungsleiter die vorgesehene Studie akzeptiert hat.				

► Sportpraxis

Das gesamte Angebot finden sie unter Studiengang Lehrdiplom Sport.

*siehe Studiengang Sport Lehrdiplom, Sportpraxis:
Grundausbildung*

*siehe Studiengang Sport Lehrdiplom, Sportpraxis:
Vertiefungsausbildung*

*siehe Studiengang Sport Lehrdiplom, Sportpraxis:
Spezialisierungsausbildung*

*siehe Studiengang Sport Lehrdiplom, Sportpraxis:
Fremdausbildung*

► Pflichtwahlfach Geistes-, Sozial- und Staatswissenschaften

siehe Studiengang Pflichtwahlfach GESS

Bewegungswissenschaften und Sport Master - Legende für Typ

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

Legende für Umfang

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

ECTS European Credit Transfer and Accumulation System

KP Kreditpunkte

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

Biologie (Allgemeines Angebot)

► Ergänzendes Lehrangebot

In manchen Fällen, können Kreditpunkte verliehen werden (vorgängiges Einverständnis des Departement Biologie notwendig).

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
551-1159-00L	Molecular Systems Biology	Z Dr	0 KP	1K	U. Sauer , R. Aebersold
Kurzbeschreibung	Seminar series on current research topics in systems biology				
Lernziel	An overview of systems biology research				
Inhalt	Seminar series on current research topics in systems biology				
Skript	none				
Literatur	none				
760-2211-00L	Pflanzenwissenschaften	Z Dr	0 KP	2K	N. Buchmann, S. Dorn, E. Frossard, W. Gruissem, P. Stamp
701-0265-00L	Ökologie und Evolution	Z Dr	2 KP	2S	P. Schmid-Hempel , H.-U. Reyer
Kurzbeschreibung	In diesem Kurs wird relevante Literatur gelesen und diskutiert. Jedes Jahr wird eine Liste von Themen vorgeschlagen. Die Studenten wählen dann ein Thema und bereiten sich auf eine Diskussion mit ihren Kommilitonen vor. Dabei werden aktuelle und kontroverse Themen untersucht und diskutiert.				
Lernziel	Das Ziel dieses Kurses ist es zu lernen, wie man wissenschaftliche Publikationen liest, versteht und sie in Kontext setzt. Die Fähigkeit, wissenschaftliche Vorträge zu halten und Erkenntnisse in einen breiteren Kontext zu setzen, wird ebenfalls geübt. Schliesslich wird auch gelernt, wie man sich an wissenschaftlichen Diskussionen beteiligt und der Argumentation anderer zuhört.				
Inhalt	Alle Themen kommen aus dem Bereich Ökologie und Evolution. Insbesondere sind dies Studien zur Anpassung von Organismen, zur evolutionären Geschichte oder zu aktuellen methodologischen Fragen.				
Skript	kein Skript				
Literatur	Die zu diskutierenden Artikel werden jedes Jahr neu festgelegt und den Teilnehmern zugeordnet.				
Voraussetzungen / Besonderes	Findet an der Uni Irchel statt.				
402-0791-00L	Introductory Course in Neuroscience I ■	Z Dr	2 KP	2V	J.-M. Fritschy , W. Knecht
Kurzbeschreibung	The course gives an introduction to the development and anatomical structure of nervous systems. Furthermore, it discusses the basics of cellular neurophysiology and neuropharmacology. Finally, the nervous system is described on a system level with a particular emphasis on the visual system.				
Inhalt	1-2) Anatomy 3-4) Neurogenesis and differentiation 5-6) Axon guidance, synaptogenesis 7-8) Electrophysiology 9) Neuronal stem cells 10) Proteomics in Neuroscience 11) Visual system, cortex 12-13) Neuroinformatics 14) Neuronal networks in vivo				
Voraussetzungen / Besonderes	Für Doktorierende des Zentrums für Neurowissenschaften Zürich. Nicht für Master-Studierende geeignet.				
402-0795-00L	Advanced Course in Neurobiology I ■	Z Dr	2 KP	2V	J.-M. Fritschy , U. Gerber
Kurzbeschreibung	The goal of this Advanced Course in Neurobiology is to provide students with a broader knowledge in several important areas of neurobiology. The course consists of four parts: Part I deals with various topics in developmental neurobiology. Part II is devoted to aspects of signal transduction. Part III focuses on synaptic transmission. Part IV gives deeper insights into systems neuroscience.				
Lernziel	This credit point course is designed for doctoral students who have successfully completed the Introductory Course in Neuroscience at the Neuroscience Center Zürich. The goal is to provide students with a broader and deeper knowledge in several important areas of neurobiology.				
Voraussetzungen / Besonderes	Für Doktorierende des Zentrums für Neurowissenschaften Zürich. Nicht für Master-Studierende geeignet.				
402-0797-00L	Advanced Course in Neurobiology III ■	Z Dr	2 KP	2V	J.-M. Fritschy , U. Gerber
Kurzbeschreibung	The goal of this Advanced Course in Neurobiology is to provide students with a broader knowledge in several important areas of neurobiology. The course consists of four parts: Part I deals with various topics in developmental neurobiology. Part II is devoted to aspects of signal transduction. Part III focuses on synaptic transmission. Part IV gives deeper insights into systems neuroscience.				
Lernziel	This credit point course is designed for doctoral students who have successfully completed the Introductory Course in Neuroscience at the Neuroscience Center Zürich. The goal is to provide students with a broader and deeper knowledge in several important areas of neurobiology.				
Voraussetzungen / Besonderes	Für Doktorierende des Zentrums für Neurowissenschaften Zürich. Nicht für Master-Studierende geeignet.				
151-0255-00L	Energy Conversion and Transport in Biosystems	Z Dr	4 KP	2V+1U	D. Poulikakos , V. Kurtcuoglu
Kurzbeschreibung	Grundlagen und Anwendungen von Thermodynamik (Wärmeübertragung) Energieumwandlung und Fluidodynamik in Biosystemen und Biomedizin. Diese Grundlagen werden auf der Makro- als auch der Mikroebene (Zellebene) untersucht. Die Vorlesung vermittelt das für die Analyse solcher Probleme nötige Wissen.				
Lernziel	Grundlagen und Anwendungen von Thermodynamik (Wärmeübertragung) Energieumwandlung und Fluidodynamik in Biosystemen und Biomedizin. Diese Grundlagen werden auf der Makro- als auch der Mikroebene (Zellebene) untersucht. Die Vorlesung vermittelt das für die Analyse solcher Probleme nötige Wissen.				
Inhalt	Modellierung von Wärmeübergang und Stofftransport (thermische Energie, chemisch gebundene Energie) im menschlichen Körper. Physiologie, Pathologie und biomedizinische Eingriffe mittels extremer Temperaturen (medizinische Laser, Einfrieren von Gewebe und Tieftemperaturbehandlungen). Einführung in die wichtigsten Flüssigkeitssysteme des menschlichen Körpers (Herz-Kreislauf, Hirn-Rückenmarksflüssigkeit usw.). Beschreibung der Funktionalität dieser Systeme und von analytischen, experimentellen und numerischen Methoden, um ihre Eigenheiten zu erfassen. Einführung in biomedizinische Methoden zur Behandlung von Erkrankungen dieser Flüssigkeitssysteme. Einführung in den Zellstoffwechsel, Energietransport in Zellen und Zell-Thermodynamik.				
Skript	Skript wird verteilt				
Literatur	Im Skript gegeben				
151-0927-00L	Rate-Controlled Separations in Fine Chemistry	Z Dr	4 KP	3G	M. Mazzotti , J. Kluge

Kurzbeschreibung	Die Studenten sollen einen vertieften Einblick in die Grundlagen der Trennverfahren erhalten, die in modernen Life Sciences Prozessen - spez. Feinchemie und Biotechnologie - zur Anwendung kommen.
Lernziel	Die Studenten sollen einen vertieften Einblick in die Grundlagen der Trennverfahren erhalten, die in modernen Life Sciences Prozessen - spez. Feinchemie und Biotechnologie - zur Anwendung kommen.
Skript	Beilagen in der Vorlesung
Literatur	Bücher werden in der Vorlesung besprochen
Voraussetzungen / Besonderes	Besonderes: Teile der Vorlesung werden in Englisch gegeben Voraussetzungen: Thermische Verfahrenstechnik I (151-0926-00) und Mathematische Methoden in den Chemieingenieurwissenschaften (151-0940-00)

557-0709-00L	Molekulare Motoren	Z Dr	3 KP	2V+1U
Kurzbeschreibung	Einführung in die Theorie der molekularen Motoren und deren Konstruktionsprinzipien - Überblick und Vergleich biologischer und synthetischer Motoren			
Lernziel	Das Ziel der Vorlesung ist es, (a) das Vorkommen und die speziellen Eigenschaften von einzelnen Repräsentanten molekularer Motoren aufzuzeigen und zu illustrieren, (b) die Konstruktions- & Funktions-Prinzipien von molekularen Motoren phänomenologisch und theoretisch zu formulieren und zu diskutieren und (c) einen Überblick über die natürliche Zusammensetzung dieser einzelnen Motoren zu einem Verbund wie z.B. den Muskel und dessen mechanische Funktion anhand von Beispielen zu vermitteln.			
Inhalt	Kap. 1 Einleitung Kap. 2 Die Zelle aus mechanischer Sicht / Das physikalische Umfeld der Motorproteine Kap. 3 Messmethoden (allg.) Kap. 4 Experimentelle Resultate - Myosine, Kinesine, AAA-Proteine, Dyneine - FOF1-Rotoren, Flagella & Cylien Kap. 5 Theoretische Überlegungen und Modelle - Allgemeine Aspekte, die Mastergleichung - Beispiele: Jülicher, Wong & Riemann Kap. 6 Einzelne Aspekte molekularer Motoren - Künstliche molekulare Motoren und Maschinen - Systeme molekularer Motoren (Bsp. Muskel, Zellteilung und Zellbewegung) - Robustheit biologischer Konstruktionen			
Skript	Skript und spezielle Literatur werden in der Vorlesung abgegeben.			
Literatur	- Howard J., 2001: Mechanics of Motor Proteins and the Cytoskeleton. Sunderland, Massachusetts. - Schliwa M. (Editor), 2003: Molecular Motors. Wiley Verlag, Weinheim. - Kelly T.R. (Editor), 2005: Molecular Machines. Springer Verlag Berlin - Kreis T. und Vale R., 2004: Guidebook to the Cytoskeletal and Motor Proteins, Second edition, Reprinted. Oxford University Press. - Sauvage J.P. (Editor), 2001: Molecular Machines and Motors. Springer Verlag, Berlin. - Kleinig H. und Sitte P., 1999: Zellbiologie, 4. Auflage, Gustav Fischer Verlag, Stuttgart. - Alberts B. et al., 1994: The Cell. Garland, New York.			
Voraussetzungen / Besonderes	Vorlesung: 2 WS, Fr. 12:45 14:15 (ohne Pause) / normaler Frontunterricht Übungen: 1 WS, individuell per Internet.			

401-0649-00L	Applied Statistical Regression	Z Dr	4 KP	2G	M. Dettling
Kurzbeschreibung	This course offers a practically oriented introduction into regression modeling methods. The basic concepts and some mathematical background are included, with the emphasis lying in learning "good practice" that can be applied in every student's own projects and daily work life.				
Lernziel	The students acquire advanced practical skills in linear regression analysis and are also familiar with its extensions to generalized linear modeling.				
Inhalt	The course starts with the basics of linear regression models, and then proceeds to parameter estimation, tests and confidence intervals, residual analysis, model choice, and prediction. More rarely touched but practically relevant topics that will be covered include variable transformations, categorical and erroneous input variables. The last third of the course is dedicated to an introduction into generalized linear regression models: Logistic regression for binary response variables, Poisson regression for count data, cumulative logit models for ordered, and multinomial regression for categorical response variables.				
Skript	A script will be available.				
Literatur	Draper & Smith (1998): Applied Regression Analysis Fox (2008): Applied Regression Analysis and Generalized Linear Models Montgomery, Peck & Vining (2006): Introduction to Linear Regression Analysis				
Voraussetzungen / Besonderes	The exercises, but also the classes will be based on procedures from the freely available, open-source statistical software package R, for which an introduction will be held. In the Mathematics Bachelor and Master programmes, the two course units 401-0649-00L "Applied Statistical Regression" and 401-3622-00L "Regression" are mutually exclusive. Registration for the examination of one of these two course units is only allowed if you have not registered for the examination of the other course unit. 401-0649-00L and 401-0649-99L are mutually exclusive. You may register for at most one of these two course units.				

402-0805-00L	Dynamische Systeme in der Biologie	Z Dr	6 KP	2V+1U	R. Stoop
Kurzbeschreibung	Dieser Kurs benutzt die Konzepte der dynamischen Systeme (Vorlesung "Berechenbares Chaos in dynamischen Systemen") für die Beschreibung markanter Phänomene in komplexen Beispielen aus der Populationsdynamik, Neuroinformatik und Systembiologie. Eine besondere Bedeutung fällt dabei Grenzykluslösungen und ihren Kopplungen zu.				

551-1615-00L	NMR Methoden für Studien von biologischen Makromolekülen	Z Dr	1 KP	1S	G. Wider
Kurzbeschreibung	Seminarreihe über technische Aspekte hochauflösender, magnetischer Kernresonanzspektroskopie (NMR) mit biologischen Makromolekülen.				
Lernziel	Einführung und Diskussion von fortgeschrittenen Methoden für die Messung und Auswertung von NMR Daten von biologischen Makromolekülen.				

551-1619-00L	Strukturbiologie	Z Dr	1 KP	1K	R. Glockshuber , F. Allain, N. Ban, K. Locher, T. J. Richmond, E. Weber-Ban, G. Wider, K. Wüthrich
Kurzbeschreibung	Der Kurs besteht aus Forschungs-Seminaren aus dem Gebiet der Strukturbiologie, Biochemie und Biophysik, die von Wissenschaftlern des Nationalen Schwerpunktprogramms (NCCR) Strukturbiologie gehalten werden, als auch von externen Sprechern. Informationen über die einzelnen Vorträge: http://www.structuralbiology.uzh.ch/educ002.asp http://www.biol.ethz.ch/dbiol-cal/index				
Lernziel	Ziel des Kurses ist es, Doktorierenden und Postdoktoranden einen breiten Überblick über die jüngsten Entwicklungen auf dem Gebiet der Strukturbiologie, Biochemie und Biophysik zu vermitteln				
851-0180-00L	Research Ethics ■	Z Dr	2 KP	2G	G. Achermann
Kurzbeschreibung	This course has its focus on the responsible conduct of research (RCR) and the ethical dimensions of the biological and biomedical sciences.				
Lernziel	<p>The main goal of this course is to enhance the student's ability to:</p> <ul style="list-style-type: none"> - recognize and identify ethical issues and conflicts, - analyze and develop well-reasoned responses to the kinds of ethical problems a scientist is likely to encounter. <p>Additionally, students will become familiar with regulations and ethical guidelines relevant for their research field on the international, governmental, institutional and professional level.</p> <p>To achieve these objectives, teaching methods will include lectures, discussions, case study work (alone and in groups), moral games, paper work and exercises.</p>				

I. Ethics & the Process of Ethical Inquiry

Introduction in Ethics and Research Ethics

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

Ethical approaches in the conduct of research (Normative Ethics)

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

Moral reasoning I: Arguments

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

Moral reasoning II: Decision-making

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

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

Integrity in Research & Research Misconduct

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

Data Management

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

Research involving human subjects

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

Research involving animals

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

Authorship & Peer review

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

The Scientist & Industry

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

Social responsibility

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

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

Literatur Recommended literature:

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

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

Voraussetzungen / Besonderes After your enrollment for this course, you will get access to the course workspace by email notification.

Kurzbeschreibung	Allgemeine Aspekte und Ursache von Krebs. Epidemiologische Grundlagen. Bedeutung von Ernährung, Bewegung, Infektionen und Umwelt. Genetische Prädispositionen. Molekulare Vorgänge bei der Entstehung von Krebszellen. Konzept der Onkogene und Tumorsuppressorgene. Interaktionen von Chemikalien mit DNA. Testsysteme zur Erkennung mutagener Chemikalien. Alte und neue Therapiestrategien.				
Lernziel	Die Studierenden sind befähigt, ausgewählte chemische, biologische und molekulare Prozesse zu beschreiben, die in Zellen bei der spontanen als auch physikalisch oder chemisch induzierten Tumorgenese ablaufen. Sie können einige typische krebsauslösende Agentien aufzählen und deren Wirkmechanismen erklären. Sie kennen die wichtigsten Risikofaktoren für Krebserkrankungen. Sie haben einen Einblick in die Arbeitsweise von Toxikologen und können Karzinogenese und Mutagenese-Testsysteme erklären.				
Inhalt	<p>**Allgemeine Aspekte der Kanzerogenese** Grundlagen von Krebs: Historische Aspekte, Krebs als Todesursache, Krebsformen und deren Häufigkeiten, Mortalität und Inzidenz, Umweltfaktoren, Krebsstatistiken, Charakteristika von Krebszellen **Mechanismen der Kanzerogenese** Prinzipien der experimentellen Krebsforschung, Tumorigenität und promotoren, reaktive Metaboliten, DNA-Schäden, Genotoxizität, Mutagenität, Nachweissysteme für Mutationen, Aktivierungssystem **Antikanzerogenese** DNA Reparatur, Zellzyklusregulation und Checkpoints, Apoptose, Rolle des Immunsystems **Onkogene** Entdeckung des ras-Onkogens, Funktion von ras, ras-Mutationen, virale und zelluläre Onkogene, Funktion und Lokalisation von Onkogenprodukten **Tumorsuppressorgene** Wirkung von Tumorsuppressorgenen, Retinoblastom, Adenomatöse Polyposis des Colons, p53, Schritte der Tumorsuppressorgen-Inaktivierung, Mehrstufenkonzept der Tumorgenese **Weitere Merkmale von Krebszellen** Telomerase, Angiogenese, Metastasierung, Invasivität, sichtbare karyotypische Veränderungen in Blutkrebszellen, Philadelphia-Chromosom **Genetische Prädisposition, Tiermodelle und molekulare Diagnostik** Syndrome mit genetischer Instabilität (Xeroderma pigmentosum, HNPCC, Li-Fraumeni, Ataxia telangiectasia, Brustkrebs) **Alte und neue Strategien zur Therapie von Krebserkrankungen** Radiotherapie, Chemotherapie, Kinaseinhibitoren, Rezeptorantikörper, Angiogenesehemmer</p>				
Skript	Handouts mit Reproduktionen aller verwendeten Folien werden abgegeben.				
Literatur	- Steward, Bernard W. and Kleihues, Paul: World Cancer Report. 2003. 251 S.; ISBN 92 832 0411 5, IARC Press, Lyon, France; SFr. 28.- - Weinberg, Robert: The biology of Cancer. 2007. 796 S.; ISBN 0 8153 4076 1, Taylor & Francis, New York, USA Weitere Hinweise während der Vorlesung.				
Voraussetzungen / Besonderes	Die Vorlesung erfordert eine aktive Teilnahme der Studierenden. Alle Studierenden beteiligen sich an Einzel- oder Kleingruppenarbeiten, in denen ausgewählte Themen der Vorlesung vertieft werden. Für die selbständigen Arbeiten steht den Studierenden eine angemessene Zeit während der Lehrveranstaltung zur Verfügung.				
551-1630-00L	X-ray Crystallography of Macromolecules	Z	0 KP	1S	T. J. Richmond
Kurzbeschreibung	Laboratory group meeting.				
Lernziel	Maintain our room booking for our group meeting.				
Voraussetzungen / Besonderes	Kurs Teilnahme nur nach Absprache mit Prof. Richmond.				
551-0530-00L	Repair, Recombination, Replication	Z	0 KP	1K	F. Thoma, J. Jiricny
Kurzbeschreibung	Several research groups from University, ETH, Basel, Bern and Konstanz meet once per month and present their work related to DNA-repair, recombination, replication, and cancer.				
Lernziel	Discussion of current topics in DNA-repair, recombination, replication, and cancer.				
Inhalt	Discussion of current topics in DNA-repair, recombination, replication, and cancer.				
Skript	no script				
401-5640-00L	Zürcher Kolloquium über anwendungsorientierte Statistik	Z Dr	0 KP	1K	M. Kalisch, L. Held, H. R. Künsch, M. H. Maathuis, M. Mächler, W. A. Stahel, S. van de Geer, externe Veranstalter
Kurzbeschreibung	5 bis 6 Vorträge zur angewandten Statistik.				
Lernziel	Kennenlernen von statistischen Methoden in ihrer Anwendung in verschiedenen Gebieten, besonders in Naturwissenschaft, Technik und Medizin.				
Inhalt	In 5-6 Einzelvorträgen pro Semester werden Methoden der Statistik einzeln oder überblicksartig vorgestellt, oder es werden Probleme und Problemtypen aus einzelnen Anwendungsgebieten besprochen. 3 bis 4 der Vorträge stehen in der Regel unter einem Semesterthema.				
Skript	Bei manchen Vorträgen werden Unterlagen verteilt. Eine Zusammenfassung ist kurz vor den Vorträgen im Internet unter http://stat.ethz.ch/talks/zukost abrufbar. Ankündigungen der Vorträge werden auf Wunsch zugesandt.				
Voraussetzungen / Besonderes	Dies ist keine Vorlesung. Es wird keine Prüfung durchgeführt, und es werden keine Kreditpunkte vergeben. Nach besonderem Programm. Koordinator M. Kalisch, Tel. 044 632 3435 Lehrsprache ist Englisch oder Deutsch je nach ReferentIn. Course language is English or German and may depend on the speaker.				
551-1109-00L	Seminars in Microbiology	Z Dr	0 KP	2K	M. Aebi, W.-D. Hardt, H. Hennecke, S. R. Leibundgut, J. Vorholt-Zambelli
Kurzbeschreibung	Seminars by invited speakers covering selected microbiology themes.				
Lernziel	Discussion of selected microbiology themes presented by invited speakers.				
401-0620-00L	Statistischer Beratungsdienst	Z Dr	0 KP	0.1K	W. A. Stahel
Kurzbeschreibung	Der statistische Beratungsdienst steht allen Angehörigen der ETH und in begrenztem Masse auch Aussenstehenden offen. Anmeldungen richtet man an beratung@stat.math.ethz.ch Tel. 044 632 2223 Es handelt sich nicht um eine Vorlesung im üblichen Sinn.				
Lernziel	Beratung bei der statistischen Auswertung von wissenschaftlichen Daten.				
Inhalt	Studierende und Forschende werden bei der Auswertung wissenschaftlicher Daten individuell beraten, insbesondere auch bei Bachelor-, Master- und Doktorarbeiten. Es ist sehr empfehlenswert, den Beratungsdienst nicht erst kurz vor dem Abschluss einer Arbeit aufzusuchen, sondern bereits bei der Planung einer Studie.				

Voraussetzungen / Anmeldung Telefon 044 632 22 23 oder 044 632 34 30
 Besonderes

Voraussetzungen: Kenntnis der Grundbegriffe der Statistik ist sehr erwünscht.

Dies ist keine Vorlesung sondern ein Beratungsangebot. Es wird keine Prüfung durchgeführt, und es werden keine Kreditpunkte vergeben.

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

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

Biologie (Allgemeines Angebot) - Legende für Typ

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

Legende für Umfang

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

ECTS European Credit Transfer and Accumulation System

KP Kreditpunkte

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

Biologie Bachelor

► 1. Studienjahr (Basisjahr), 1. Semester

►► Biologische Fachrichtung

Empfohlen für die Master-Vertiefungen:

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

►►► Basisprüfung, biologische Fachrichtung, 1. Semester

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
401-0291-00L	Mathematik I	O	5 KP	3V+2U	A. Caspar
Kurzbeschreibung	Mathematik I/II ist eine Einführung in die ein- und mehrdimensionale Analysis und die Lineare Algebra unter besonderer Betonung von Anwendungen in den Naturwissenschaften.				
Lernziel	Mathematik I/II: Die Studierenden lernen die grundlegenden Methoden der Differential- und Integralrechnung sowie der Linearen Algebra kennen und exemplarisch anzuwenden.				
Literatur	L. Papula "Mathematik für Ingenieure und Naturwissenschaftler, Band 1", Vieweg+Teubner H. H. Storrer: Einführung in die mathematische Behandlung der Naturwissenschaften I, Birkhäuser.				
529-1001-01L	Allgemeine Chemie I (für Biol./Pharm.Wiss.)	O	4 KP	4V	W. Uhlig
Kurzbeschreibung	Die Vorlesung erläutert einige Grundlagen der allgemeinen Chemie. Dies schliesst (unter anderen) Reaktionsgleichungen, energieumsatz bei chemischen Reaktionen, Eigenschaften von ionische und kovalente Bindungen, Lewischen Strukturen, Eigenschaften von Loesungen, Kinetik, Thermodynamik, Säure-Basen Gleichgewichte, Elektrochemie und Eigenschaften von Metalle Komplexe ein.				
Lernziel	Verständnis der grundlegenden Prinzipien und Konzepte der allgemeinen und anorganischen Chemie.				
Inhalt	Die Vorlesung erläutert einige Grundlagen der allgemeinen Chemie. Dies schliesst (unter anderen) Reaktionsgleichungen, energieumsatz bei chemischen Reaktionen, Eigenschaften von ionische und kovalente Bindungen, Lewischen Strukturen, Eigenschaften von Loesungen, Kinetik, Thermodynamik, Säure-Basen Gleichgewichte, Elektrochemie und Eigenschaften von Metalle Komplexe ein.				
Literatur	- Charles E. Mortimer, Chemie - Das Basiswissen der Chemie. 8. Auflage, Georg Thieme Verlag Stuttgart, 2003. Weiterführende Literatur: Brown, LeMay, Bursten CHEMIE (deutsch) Housecroft and Constable, CHEMISTRY (englisch) Oxtoby, Gillis, Nachtrieb, MODERN CHEMISTRY (englisch)				
529-1011-00L	Organische Chemie I (für Biol./Pharm.Wiss.)	O	4 KP	4G	B. M. Jaun
Kurzbeschreibung	Grundlagen der Organischen Chemie I: Strukturlehre. Bindungsverhältnisse und funktionelle Gruppen; Nomenklatur; Mesomerie und Aromatizität; Stereochemie; Konformationsanalyse; Bindungsstärken; organische Säuren und Basen; Reaktionslehre und reaktive Zwischenstufen; empirische Spektroskopie.				
Lernziel	Verständnis der Konzepte und Definitionen der organischen Strukturlehre. Kenntnis der für die biologischen Wissenschaften wichtigen funktionellen Gruppen und Stoffklassen. Verständnis des Zusammenhangs zwischen Struktur und Reaktivität.				
Inhalt	Einführung in die organische Strukturlehre: Isolierung, Trennung und Charakterisierung organischer Verbindungen. Klassische Strukturlehre: Konstitution, kovalente Bindungen, Molekülgeometrie, funktionelle Gruppen, Stoffklassen Nomenklatur organischer Verbindungen. Delokalisierte Elektronen: Resonanztheorie und Grenz-strukturen, Aromatizität. Stereochemie: Chiralität, Konfiguration, Topizität. Moleküldynamik und Konformationsanalyse. Bindungsenergien, nicht kovalente Wechselwirkungen. Organische Säuren und Basen. Reaktionslehre: Zwischenstufen, Radikale, Carbenium Ionen, Carbanionen.				
Skript	Ein Skript ist im Rahmen der Vorlesung erhältlich. Für die Übungen werden Lösungsvorschläge abgegeben. Alle Unterlagen können auch von der Webseite der Vorlesung (https://moodle-app1.let.ethz.ch/lms/course/view.php?id=93) heruntergeladen werden.				
Literatur	Das Skript enthält den Prüfungsstoff. Weitere Literatur: T. W. G. Solomons, C. B. Fryhle, Organic Chemistry, 9th Edition, Wiley, 2008. P. Bruice-Yourkanis, Organic Chemistry, 5th Edition, Pearson Education, 2006. A. Streitwieser, C. H. Heathcock, E. M. Kosower, Introduction to Organic Chemistry, 4th Edition, Pearson Education, 1998. K. P. C. Vollhardt, N. E. Schore, Organic Chemistry: Structure and Function, 5th Edition, Freeman, 2007. G. Quinkert, E. Egert, C. Griesinger, Aspekte der Organischen Chemie: Struktur, VCH, 1995. D. Hellwinkel, Die systematische Nomenklatur der Organischen Chemie, 5. Aufl., Springer, 2005. Ph. Fresenius, K. Görlitzer, Organisch-chemische Nomenklatur, 4. Aufl., Wissenschaftliche Verlagsgesellschaft mBH, 1998.				
Voraussetzungen / Besonderes	Die Lerneinheit besteht aus zwei Stunden Vorlesung und zwei Stunden Übungen (in Gruppen von ca. 20) pro Woche. Zusätzlich stehen online Übungen in der e-Learning Umgebung Moodle OCI zur verfügung.				
551-0003-01L	Systematische Biologie: Zoologie	O	2 KP	2V	A. K. Reichardt Dudler, A. Müller
Kurzbeschreibung	Übersicht über die systematische Gliederung des Tierreiches und die Charakteristika der wichtigsten Tiergruppen, grundlegende tierische Baupläne.				
Lernziel	Übersicht über die systematische Gliederung des Tierreiches und die Charakteristika der wichtigsten Tiergruppen, grundlegende tierische Baupläne.				
Inhalt	Überblick über die tierähnlichen Einzeller (Protozoa) und über die wichtigsten Gruppen des Tierreichs (Animalia): Baupläne, charakteristische Merkmale, Lebensweise, systematische Gliederung, Beispiele. Schwerpunkte bilden einerseits die Arthropoden (Gliederfüsser) als bei weitem artenreichstem Tierstamm und andererseits die Wirbeltiere.				
Skript	Skripte werden in der Vorlesung verkauft				
Literatur	Weitere Literatur nicht nötig, im Skript gibt es für Interessierte eine Liste mit weiterführender Literatur.				
551-0003-05L	Systematische Biologie: Algen und Pilze	O	1 KP	1V	M. Maurhofer Bringolf
Kurzbeschreibung	Grundlagen der Morphologie, Systematik und Ökologie von Algen, Pilzen und Flechten				
Lernziel	Grundkenntnisse der Systematik und Morphologie von Kryptogamen und ihrer Bedeutung in Oekosystemen anhand praktischer Beispiele.				
Inhalt	Generationszyklen, Grundlagen der Morphologie und Systematik von Kryptogamen (Algen, Pilze, Flechten), ökologische Bedeutung dieser Organismen				
Skript	Ausführliches Skript wird in der ersten Vorlesungsstunde verkauft				
551-0101-00L	GL der Biologie IA: Allgemeine Biologie	O	5 KP	5V	M. Aebi, E. Hafen, W. Krek, P. Schmid-Hempel
Kurzbeschreibung	Die Vorlesung vermittelt eine Einführung in die Grundlagen der Zellbiologie und der Genetik, der Mechanismen der Evolution, der Evolutionsgeschichte der biologischen Diversität, der grundlegenden Form und Funktion von Tieren, sowie der Ökologie.				
Lernziel	Einführung in die Gebiete der modernen Biologie und in grundlegende biologischer Konzepte.				

Inhalt	Die Lehrveranstaltung ist in verschiedene Kapitel gegliedert: 1. Die Zelle: Aufbau, Zellzyklus. 2. Vererbung: Meiose und sexuelle Reproduktion, Mendel-Genetik, chromosomale Basis der Vererbung, molekulare Basis der Vererbung, vom Gen zum Protein. 3. Mechanismen der Evolution: Darwinismus, Evolution von Populationen, Entstehung von Arten, Phylogenie. 4. Biologische Diversität: Prokaryoten und der Ursprung metabolischer Diversität, Ursprung der eukaryotischen Zelle, eukaryotische Diversität (Protozoen und Pilze) 5. Metabolismus: Einführung in den Metabolismus der Zelle, Zellatmung, Photosynthese 6. Tiere, Form und Funktion: Einführung in den funktionellen Aufbau der Tiere, Ernährung, Kreislauf und Gasaustausch, Regulation des inneren Milieus, chemische Signale, Reproduktion, Entwicklung, Nervensystem, Sensorik und Motorik. 7. Ökologie: Biologie des Verhaltens, Populationsökologie, Interaktionen, Ökosysteme.
Skript	Kein Skript.
Literatur	Das Lehrbuch "Biology" (Campbell, Reece) (8th Edition) ist die Grundlage der Vorlesung. Der Aufbau der Vorlesung ist in weiten Teilen mit jenem des Lehrbuchs identisch. Es wird den Studierenden empfohlen, das in Englisch geschriebene Lehrbuch zu verwenden.
Voraussetzungen / Besonderes	Einzelne Teile des Inhalts des Lehrbuchs müssen im Selbststudium erarbeitet werden. Die Vorlesung ist die erste in einer über 4 Semester laufenden Serie von Vorlesungen (jeweils 5 SWS) über den Grundlagen der Biologie

►►► Zusätzliche Leistungen Basisjahr biologische Fachrichtung (1. Sem.)

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
529-1001-00L	Allgemeine Chemie I (für Biol./Pharm. Wiss.) ■ <i>Informationen zum Praktikum am Begrüßungstag</i>	O	6 KP	8P	R. O. Kissner
Kurzbeschreibung	Einführung in das praktische Arbeiten im chemischen Laboratorium. Der Kurs vermittelt die wesentlichen Arbeitstechniken und behandelt die wichtigsten chemischen Reaktionsarten.				
Lernziel	<ul style="list-style-type: none"> - Erlernen der grundlegenden Arbeitstechniken im chemischen Laboratorium. - Erlernen der Grundlagen des naturwissenschaftlichen Experimentierens. - Beobachtung und Interpretation realer chemischer Vorgänge. - Führung eines auswertbaren Laborjournals. 				
Inhalt	<ul style="list-style-type: none"> - Einfache chemische Arbeits- und Rechentechniken. - Methoden zur Stofftrennung. - Einfache physikalische Messungen. - Ionische Festkörper (Salze). - Säure/Base-Chemie, Pufferung. - Redox-Chemie. - Metallkomplexe. - Titrationsmethoden. - Einführung in die qualitative Analyse. 				
Skript	Anleitung zum Praktikum (wird zu Beginn des Kurses an die Studenten abgegeben). Sprache: Deutsch, Englisch auf Anfrage.				
Literatur	Allgemeine Chemie für Biologen Allgemeine Chemie für Pharmazeuten beide von Latscha & Klein, im Springer Verlag (ständig neue Auflagen), sind als Ergänzungsliteratur geeignet.				
Voraussetzungen / Besonderes	Der Kurs verursacht Material- und Chemikalienkosten, die zu Ende Semester den Studenten belastet werden.				
551-0003-04L	Systematische Biologie: Zoologie	O	2 KP	2P	A. K. Reichardt Dudler, C. Notter-Hausmann
Kurzbeschreibung	Kenntnis der Merkmale ausgewählter Tiergruppen (Ergänzung zur Vorlesung); Kennenlernen grundlegender Methoden: Herstellen einfacher Präparate, Sezieren, Mikroskopieren, Zeichnen, Protokollieren.				
Lernziel	Kenntnis der Merkmale ausgewählter Tiergruppen (Ergänzung zur Vorlesung); Kennenlernen grundlegender Methoden: Herstellen einfacher Präparate, Sezieren, Mikroskopieren, Zeichnen, Protokollieren.				
Inhalt	Makro- und mikroskopische Untersuchung von ausgewählten Wirbellosen (speziell Insekten) und Wirbeltieren: äusserer und innerer Körperbau, Organsysteme; Verhalten: Fortbewegung, Nahrungsaufnahme; Fortpflanzung.				
Skript	Vorlesungsskript, zusätzliche Arbeitsblätter werden abgegeben				
Literatur	siehe Vorlesung				

►► Chemische Fachrichtung

Empfohlen für die Master-Vertiefungen:

Mikrobiologie und Immunologie, Zellbiologie, Pflanzenbiologie, Systembiologie, Strukturbioogie und Biophysik, Biologische Chemie

►►► Basisprüfung, chemische Fachrichtung, 1. Semester

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
401-0271-00L	Grundlagen der Mathematik I (Analysis A)	O	5 KP	3V+2U	P. Thurnheer
Kurzbeschreibung	Anwendungsorientierte Einführung in die eindimensionale Analysis. Einfache Modelle kennen und selber bilden und mathematisch analysieren können. Funktionen einer Variablen: Funktionsbegriff, Ableitungsbegriff, die Idee der Differentialgleichung, komplexe Zahlen, Taylorpolynome und Taylorreihen. Integrale von Funktionen einer Variablen.				
Lernziel	Grundlegende Begriffe der eindimensionalen Analysis kennen und mit ihnen umgehen können. Einfache Modelle kennen oder selber bilden und mathematisch analysieren.				
Inhalt	Funktionen einer Variablen: Funktionsbegriff, Ableitungsbegriff, die Idee der Differentialgleichung, komplexe Zahlen, Taylorpolynome und Taylorreihen. Integrale von Funktionen einer Variablen.				
Skript	Mehrere Handouts.				
Literatur	D. W. Jordan, P. Smith: Mathematische Methoden für die Praxis, Spektrum Akademischer Verlag H. H. Storrer: Einführung in die mathematische Behandlung der Naturwissenschaften I, Birkhäuser L. Papula: Mathematik für Ingenieure und Naturwissenschaftler (3 Bände), Vieweg				
529-0011-01L	Allgemeine Chemie I (PC)	O	3 KP	2V+1U	M. Reiher
Kurzbeschreibung	Aufbau der Materie und Atombau; Energiezustände des Atoms; Quantenmechanisches Atommodell; Chemische Bindung; Gasgesetze.				
Lernziel	Einführung in die physikalischen Grundlagen der Chemie.				

Inhalt	Aufbau der Materie und Atombau: Atomtheorie, Elementarteilchen, Atomkern, Radioaktivität, Kernreaktionen. Energiezustände des Atoms: Ionisierungsenergien, Atomspektroskopie, Termschemata. Quantenmechanisches Atommodell: Dualität Welle-Partikel, Unbestimmtheitsrelation, Schrödingergleichung, Wasserstoffatom, Aufbau des Periodensystems der Elemente. Chemische Bindung: Ionische Bindung, kovalente Bindung, Molekülorbitale. Gasgesetze: Ideale Gase
Skript	Zusammenfassung der Vorlesung.
Literatur	- P. W. Atkins, Physikalische Chemie, Wiley-VCH. - D. A. McQuarrie & J. D. Simon, Physical Chemistry: A Molecular Approach, University Science Books, 1997 - generell: einführende Kapitel aus Lehrbüchern der Physikalischen Chemie
Voraussetzungen / Besonderes	Voraussetzungen: Maturastoff. Insbesondere Integral- und Differentialrechnung.

529-0011-02L	Allgemeine Chemie I (AC)	O	3 KP	2V+1U	R. O. Kissner, W. H. Koppenol
Kurzbeschreibung	Kurze Geschichte der Chemie, Säure-Base Gleichgewichte, Komplexometrie, Elektrode Potentiale, und Fällungsreaktionen				
Lernziel	Einführung zur Chemie anorganischer Stoffe in wässriger Lösung				
Inhalt	Historische Einführung in die Anorganische Chemie und Begriffsdefinitionen, anorganische Nomenklatur, die chemische Formelsprache, Arten chemischer Reaktionen, Säuren und Basen, Redoxreaktionen, Komplexverbindungen, Fällungsreaktionen, Einführung in Bestimmungsmethoden.				
Skript	- R. Kissner, Allgemeine Chemie I (Teil Anorganische Chemie), ETH, Webseite http://acac1.ethz.ch/koppenol/exercises.html				
Literatur	C.E. Mortimer, U. Müller: Chemie, 9. Auflage, Thieme Verlag 2007, ISBN 978-3-13-484309-5				

529-0011-03L	Allgemeine Chemie I (OC)	O	3 KP	2V+1U	A. Bach, F. Schoenebeck
Kurzbeschreibung	Einführung in der organischen Chemie. Klassische Strukturlehre, Stereochemie, die chemische Bindung, Symmetriehere, organische Thermochemie, Konformationsanalyse.				
Lernziel	Einführung in die Formelsprache der Chemie sowie in strukturelle und energetische Grundlagen der organischen Chemie				
Inhalt	Einführung in die Geschichte der Organischen Chemie, Einführung in die Nomenklatur, Klassische Strukturlehre und Stereochemie: Isomerie, Fischer-Projektion, CIP-Regeln, Punktgruppen, Molekülsymmetrie und Chiralität, Topizität, Chemische Bindung: Lewis-Bindungsmodell und Resonanztheorie in der organischen Chemie, Beschreibung linear und cyclisch konjugierter Moleküle, Aromatizität, Hückel-Regel, organische Thermochemie, organisch-chemische Reaktionslehre, zwischenmolekulare Wechselwirkungen.				
Skript	Das Skript kann heruntergeladen werden.				
Literatur	-Organische Chemie von K. P. C. Vollhardt, Neil E. Schore, Wiley-VCH -Organische Chemie von A. Streitwieser, C. H. Heathcock, E. M. Kosower, Wiley-VCH				

551-0101-00L	GL der Biologie IA: Allgemeine Biologie	O	5 KP	5V	M. Aebi, E. Hafen, W. Krek, P. Schmid-Hempel
Kurzbeschreibung	Die Vorlesung vermittelt eine Einführung in die Grundlagen der Zellbiologie und der Genetik, der Mechanismen der Evolution, der Evolutionsgeschichte der biologischen Diversität, der grundlegenden Form und Funktion von Tieren, sowie der Ökologie.				
Lernziel	Einführung in die Gebiete der modernen Biologie und in grundlegende biologischer Konzepte.				
Inhalt	Die Lehrveranstaltung ist in verschiedene Kapitel gegliedert: 1. Die Zelle: Aufbau, Zellzyklus. 2. Vererbung: Meiose und sexuelle Reproduktion, Mendel-Genetik, chromosomale Basis der Vererbung, molekulare Basis der Vererbung, vom Gen zum Protein. 3. Mechanismen der Evolution: Darwinismus, Evolution von Populationen, Entstehung von Arten, Phylogenie. 4. Biologische Diversität: Prokaryoten und der Ursprung metabolischer Diversität, Ursprung der eukaryotischen Zelle, eukaryotische Diversität (Protozoen und Pilze) 5. Metabolismus: Einführung in den Metabolismus der Zelle, Zellatmung, Photosynthese 6. Tiere, Form und Funktion: Einführung in den funktionellen Aufbau der Tiere, Ernährung, Kreislauf und Gasaustausch, Regulation des inneren Milieus, chemische Signale, Reproduktion, Entwicklung, Nervensystem, Sensorik und Motorik. 7. Ökologie: Biologie des Verhaltens, Populationsökologie, Interaktionen, Ökosysteme.				
Skript	Kein Skript.				
Literatur	Das Lehrbuch "Biology" (Campbell, Reece) (8th Edition) ist die Grundlage der Vorlesung. Der Aufbau der Vorlesung ist in weiten Teilen mit jenem des Lehrbuchs identisch. Es wird den Studierenden empfohlen, das in Englisch geschriebene Lehrbuch zu verwenden.				
Voraussetzungen / Besonderes	Einzelne Teile des Inhalts des Lehrbuchs müssen im Selbststudium erarbeitet werden. Die Vorlesung ist die erste in einer über 4 Semester laufenden Serie von Vorlesungen (jeweils 5 SWS) über den Grundlagen der Biologie				

529-0001-00L	Informatik I	O	4 KP	2V+2U	W. F. van Gunsteren
Kurzbeschreibung	Einführung, UNIX, Window System, Daten Repräsentation, C++ Basis, C++ Funktionen, Programmieren, Fehlerquellen, Algorithmen, Computerarchitekturen, Sortieralgorithmen, Suchalgorithmen, Datenbanken, Numerische Algorithmen, Algorithmentypen, Simulation, Computernetzwerke, Darstellung von chemischen Strukturen, Betriebssysteme, Sprachen, Software, Praktische Algorithmen.				
Lernziel	Behandlung von Grundlagen der Rechnerarchitektur, Sprachen, Algorithmen und Programmieretechniken in Bezug auf Anwendungen in der Chemie, Biologie und Materialwissenschaft.				
Inhalt	Einführung, UNIX, Window System, Daten Repräsentation, C++ Basis, C++ Funktionen, Programmieren, Fehlerquellen, Algorithmen, Computerarchitekturen, Sortieralgorithmen, Suchalgorithmen, Datenbanken, Numerische Algorithmen, Algorithmentypen, Simulation, Computernetzwerke, Darstellung von chemischen Strukturen, Betriebssysteme, Sprachen, Software, Praktische Algorithmen. Inhalt der Übungen: UNIX Windows, Editieren, Drucken, Programmieren in C++, Rechenfehler, Sortieren, Numerische Integration, Monte Carlo Simulation von Polymeren, Molecular Modelling.				
Skript	vorhanden				
Literatur	siehe "Course Schedule"				
Voraussetzungen / Besonderes	Zusätzliche Informationen sind am Anschlagbrett vis-a-vis HCI G237				

▶▶▶ Zusätzliche Leistungen Basisjahr chemische Fachrichtung (1. Sem.)

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
529-0011-05L	Allgemeine Chemie I (Praktikum) ■ <i>Informationen zum Praktikum am Begrüssungstag für die neueintretenden Studierenden.</i>	O	8 KP	10P	H. V. Schönberg, H. Grützmaier, E. C. Meister
Kurzbeschreibung	Qualitative Analyse (Kationen- und Anionennachweis), Säure-Base-Gleichgewicht (pH- Wert, Titrionen, Puffer), Fällungsgleichgewichte (Gravimetrie, Potentiometrie, Leitfähigkeit), Redoxreaktionen (Synthese, Redoxitrationen, galvanische Elemente), Metallkomplexe (Synthese, komplexometrische Titration) Auswertung von Messdaten, Aggregatzustände (Dampfdruck, Leitfähigkeitsmessungen, Kalorimetrie)				

Lernziel	Qualitative Analyse (einfacher Kationen- und Anionentrennungsgang, Nachweis von Kationen und Anionen), Säure-Base-Gleichgewicht (Säure- und Basenstärke, pH- und pKa-Werte, Titrations, Puffer, Kjeldahlbestimmung), Fällungsgleichgewichte (Gravimetrie, Potentiometrie, Leitfähigkeit), Oxidationszahlen und Redoxverhalten (Synthese, Redoxreaktionen, galvanische Elemente), Metallkomplexe (Synthese von Komplexen, Ligandaustauschreaktionen, Komplexometrische Titration) Auswertung von Messdaten (Messfehler, Mittelwert, Fehlerbetrachtung), Aggregatzustände (Dampfdruck), Eigenschaften von Elektrolyten (Leitfähigkeitsmessungen), Thermodynamik (Kalorimetrie)
Inhalt	Das Praktikum in allgemeiner Chemie soll den Studierenden mit einfachen experimentellen Arbeiten im Laboratorium vertraut machen. Dabei sollen erste Erfahrungen mit dem Reaktionsverhalten von Stoffen gemacht werden. Neben einer Reihe von quantitativen Versuchen vermitteln qualitative Versuche Kenntnisse über die chemischen Eigenschaften von Substanzen. Die einzelnen Versuche sind so ausgewählt, dass ein möglichst vielfältiger Überblick über Substanzklassen und Phänomene der Chemie erhalten wird. In einem physikalisch-chemischen Teil des Praktikums werden Versuche zum Verhalten von Substanzen in ihren Aggregatzuständen durchgeführt und die Änderung ausgesuchter physikalischer Grössen erfasst und diskutiert.
Skript	http://www.gruetzmacher.ethz.ch/education/labcourses

▶ 2. Studienjahr, 3. Semester

▶▶ Biologische Fachrichtung

Empfohlen für die Master-Vertiefungen:

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

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

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
402-0043-00L	Physik I	O	4 KP	3V+1U	J. Faist
Kurzbeschreibung	Einführung in die Denk- und Arbeitsweise in der Physik unter Zuhilfenahme von Demonstrationsexperimenten: Mechanik von Massenpunkten und starren Körpern, Schwingungen und Wellen.				
Lernziel	Vermittlung der physikalischen Denk- und Arbeitsweise und Einführung in die Methoden in einer experimentellen Wissenschaft. Der Student bzw. die Studentin soll lernen, physikalische Fragestellungen im eigenen Wissenschaftsbereich zu identifizieren, zu kommunizieren und zu lösen.				
Inhalt	Mechanik (Bewegung, Newtonsche Axiome, Arbeit und Energie, Impulserhaltung, Drehbewegungen, Gravitation, deformierbare Körper) Schwingungen und Wellen (Schwingungen, mechanische Wellen, Akustik)				
Skript	Die Vorlesung richtet sich nach dem Lehrbuch "Physik" von Paul A. Tipler				
Literatur	Paul A. Tipler, Physik, Spektrum Akademischer Verlag				
Voraussetzungen / Besonderes	Voraussetzungen: Mathematik I & II				
529-1023-00L	Physikalische Chemie I (für Biol./Pharm.Wiss.)	O	3 KP	2V+1U	P. H. Hünenberger
Kurzbeschreibung	Hauptsätze der Thermodynamik: Empirische Temperatur, innere Energie, Entropie. Standardzustände: Ideales Gas, ideale Lösungen und Mischungen, Aktivität, thermodynamische Standardgrössen. Reaktionsthermodynamik: Das chemische Potential, Reaktionsgrössen, Gleichgewichtsbedingungen und deren Druck- und Temperaturabhängigkeit, biochemische Reaktionen, Grenzflächeneffekte, kolligative Eigenschaften.				
Lernziel	Verständnis der grundlegenden thermodynamischen Eigenschaften chemischer und biologischer Systeme.				
Inhalt	Hauptsätze der Thermodynamik: Empirische Temperatur, innere Energie, Entropie, irreversible Prozesse und thermisches Gleichgewicht. Modelle und Standardzustände: Ideales Gas, ideale Lösungen und Mischungen, Aktivität, Tabellierung thermodynamischer Standardgrössen. Reaktionsthermodynamik: Das chemische Potential, Reaktionsgrössen und Gleichgewichtsbedingungen, Gleichgewichtskonstante und deren Druck- und Temperaturabhängigkeit, gekoppelte biochemische Reaktionen, Grenzflächeneffekte.				
Skript	in Bearbeitung, wird am Anfang der ersten Vorlesung verteilt				
Literatur	z.B. 1) Atkins, P.W., 1999, Physical Chemistry, Oxford University Press, 6th ed., 1999. 2) Moore, W.J., 1990: Grundlagen der physikalischen Chemie, W. de Gruyter, Berlin. 3) Adam, G., Läger, P., Stark, G., 1988: Physikalische Chemie und Biophysik, 2. Aufl., Springer Verlag, Berlin.				
Voraussetzungen / Besonderes	Voraussetzungen: Mathematik I+II, Funktionen von mehreren Variablen, partielle Ableitungen.				
529-1041-00L	Analytische Chemie (für Biol./Pharm.Wiss.)	O	2 KP	2G	M. Badertscher, T. Schmid
Kurzbeschreibung	Grundlagen der wichtigsten Trennmethode und der Interpretation von Molekülspektren.				
Lernziel	Kenntnis der notwendigen Grundlagen und der Anwendungsmöglichkeiten für den Einsatz von relevanten spektroskopischen und Trennmethode in der analytisch-chemischen Praxis.				
Inhalt	Anwendungsorientierte Grundlagen der organischen Instrumentalanalytik und des empirischen Einsatzes von Methoden der Strukturaufklärung (Massenspektrometrie, NMR-, IR-, UV/VIS-Spektroskopie). Grundlagen und Anwendung chromatographischer und elektrophoretischer Trennverfahren. Praxisnahe Anwendung und Vertiefung des Grundwissens anhand von Übungen.				
Skript	Ein umfangreiches Skript wird in der Vorlesung abgegeben. Eine Kurzfassung des Teils "Spektroskopie" definiert die für die Prüfung dieses Teils relevanten Themen.				
Literatur	- M. Hesse, H. Meier, B. Zeeh, Spektroskopische Methoden in der organischen Chemie, 5. überarbeitete Auflage, Thieme, Stuttgart, 1995 - Williams D.H., Fleming I., Spektroskopische Methoden zur Strukturaufklärung, Georg Thieme Verlag Stuttgart 1975; - Pretsch E., Bühlmann P., Affolter, C. Structure Determination of Organic Compounds, 4th revised and enlarged english edition, Springer-Verlag, Berlin 2000; - Pretsch E., Bühlmann P., Affolter C., Badertscher M., Spektroskopische Daten zur Strukturaufklärung organischer Verbindungen, vierte Auflage, Springer-Verlag, Berlin 2001; - Silverstein R.M., Bassler G.C., Morrill T.C., Spectrometric Identification of Organic Compounds, 5th Edition, John Wiley & Sons, 1991; - D.A. Skoog, J.J. Leary, Instrumentelle Analytik, Grundlagen, Geräte, Anwendungen, Springer, Berlin, 1996; - K. Cammann, Instrumentelle Analytische Chemie, Verfahren, Anwendungen, Qualitätssicherung, Spektrum Akademischer Verlag, Heidelberg, 2001; - R. Kellner, J.-M. Mermet, M. Otto, H.M. Widmer, Analytical Chemistry, Wiley-VCH Verlag, Weinheim, 1998; - K. Robards, P.R.Haddad, P.E. Jackson, Principles and practice of modern chromatographic methods, Academic Press, London, 1994;				
Voraussetzungen / Besonderes	Voraussetzungen: - 529-1001-01 V "Allgemeine Chemie I (für Biol./Pharm.Wiss.)" - 529-1001-00 P "Allgemeine Chemie I (für Biol./Pharm.Wiss.)" - 529-1011-00 G "Organische Chemie I (für Biol./Pharm.Wiss.)"				
551-0103-00L	GL der Biologie IIA: Zellbiologie	O	5 KP	5V	U. Kutay, Y. Barral, E. Hafen, G. Schertler, U. Suter, S. Werner
Kurzbeschreibung	Ziel dieses Kurses ist ein breites Grundverständnis für die Zellbiologie zu vermitteln. Dieses Basiswissen wird den Studenten ermöglichen, sich in die Zellbiologie sowie in verwandte Gebiete wie Biochemie, Mikrobiologie, Pharmazie, Molekularbiologie und andere zu vertiefen.				

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

401-0643-00L	Statistik (für Biol./Pharm. Wiss.)	O	3 KP	2V+1U	M. Kalisch
Kurzbeschreibung	Einführung in einfache Methoden und grundlegende Begriffe von Statistik und Wahrscheinlichkeitsrechnung für Nichtmathematiker. Die Konzepte werden anhand einiger anschaulicher Beispiele eingeführt.				
Lernziel	Das Buch "Statistische Datenanalyse: Eine Einführung für Naturwissenschaftler" von W. A. Stahel wird Grundlage für die Vorlesung sein. Es wird auch ein kurzes Skript zur Verfügung gestellt.				
Inhalt	Grundverständnis für die Gesetze des Zufalls und des Denkens in Wahrscheinlichkeiten. Kenntnis von Methoden zur Darstellung von Daten und zu ihrer quantitativen Interpretation unter Berücksichtigung der statistischen Unsicherheit.				
Skript	Modelle und Statistik für Zähldaten: Diskrete Wahrscheinlichkeitsmodelle, Binomial-Verteilung, Tests und Vertrauensintervalle für eine Wahrscheinlichkeit, Poisson-Verteilung und deren Statistik, Chi-Quadrat-Tests, Analyse von Kreuztabellen. Modelle und Statistik für Messdaten: Beschreibende Statistik, Zufallsvariablen mit Dichten, Fehlerfortpflanzung, t-Test und Wilcoxon-Test und zugehörige Vertrauensintervalle. Regression: Das Modell der linearen Regression, Tests und Vertrauensintervalle, Residuenanalyse.				
Literatur	- W. A. Stahel, Statistische Datenanalyse: Eine Einführung für Naturwissenschaftler, 4. Aufl., Vieweg, Braunschweig/Wiesbaden, 2002				
Voraussetzungen / Besonderes	Voraussetzungen: Mathematik I und II, Grunderfahrungen mit experimentellen Daten aus den Praktika.				

701-0501-00L	Pedosphäre	O	3 KP	2V	R. Kretzschmar, J. G. Wiederhold
Kurzbeschreibung	Einführung in die Entstehung und Eigenschaften von Böden in Abhängigkeit von Ausgangsgestein, Relief, Klima und Bodenorganismen. Komplexe Zusammenhänge zwischen den bodenbildenden Prozessen, den physikalischen und chemischen Bodeneigenschaften, Bodenorganismen, und ökologischen Standortseigenschaften von Böden werden erläutert und an Hand von zahlreichen Beispielen illustriert.				
Lernziel	Einführung in die Entstehung und Eigenschaften von Böden in Abhängigkeit von Ausgangsgestein, Relief, Klima und Bodenorganismen. Komplexe Zusammenhänge zwischen den bodenbildenden Prozessen, den physikalischen und chemischen Bodeneigenschaften, Bodenorganismen, und ökologischen Standortseigenschaften von Böden werden erläutert und an Hand von zahlreichen Beispielen illustriert.				
Inhalt	Definition der Pedosphäre, Bodenfunktionen, Gesteine, Minerale und Verwitterung, Bodenorganismen, organische Bodensubstanz, physikalische Eigenschaften und Funktionen, chemische Eigenschaften und Funktionen, Bodenbildung und Bodenverbreitung, Grundzüge der Bodenklassifikation, Bodenzonen der Erde, Bodenfruchtbarkeit, Bodennutzung und Bodengefährdung.				
Skript	Skript wird während der ersten Vorlesung verkauft (15.- SFr).				
Literatur	- Scheffer F. Scheffer/Schachtschabel - Lehrbuch der Bodenkunde, 15. Auflage, Spektrum Akademischer Verlag, Heidelberg, 2002. (Achtung: 16. Auflage erscheint im Herbst 2009)				
Voraussetzungen / Besonderes	- Brady N.C. and Weil, R.R. The Nature and Properties of Soils. 14th ed. Prentice Hall, 2007. Voraussetzungen: Grundlagen in Chemie, Biologie und Geologie.				

701-0245-00L	Einführung in die Populations- und Evolutionsbiologie	O	2 KP	2V	P. Schmid-Hempel, K. Kopp
Kurzbeschreibung	Einführung und Vertiefung in die Populations- und Evolutionsbiologie. Durch diese Ansätze können wir grundlegende Fragen über die Funktionsweise von Organismen verstehen: Warum gibt es so viele Organismen, und warum sind sie so gut (oder schlecht) an ihre Umwelt angepasst? Um diese Fragen beantworten zu können, müssen wir genetische Variationen, Selektion und den Zufallsmechanismus verstehen.				
Lernziel	Einführung und Vertiefung in die Populations- und Evolutionsbiologie. Durch diese Ansätze können wir grundlegende Fragen über die Funktionsweise von Organismen verstehen: Warum gibt es so viele Organismen, und warum sind sie so gut (oder schlecht) an ihre Umwelt angepasst? Um diese Fragen beantworten zu können, müssen wir genetische Variationen, Selektion und den Zufallsmechanismus verstehen. Ebenso braucht es ein Verständnis populationsbiologischer Parameter. Diese Kenntnisse sind auch nötig für die Beantwortung angewandter Fragen.				
Inhalt	Populationsdynamik (Räuber Beute). Metapopulationen (Oekologie und Genetik). Frequenz-abhängige Selektion (Polymorphismus, Sex, Spieltheorie). Life history und Nahrungssuche (Optimierungsaufgaben). Makroevolution (Artbildung, Muster). Evolutive Transitionen. Inklusive Fitness und Evolution von Sozialverhalten (kin selection). Interessen-Konflikte (Sexuelle Selektion, Wirt-Parasit-Interaktionen). Anwendungen (Darwin'sche Medizin, etc.)				
Skript	Skript, Part A, auf webpage verfügbar: www.eco.ethz.ch/education/lectures/701-0245-00				
Literatur	Freeman, Scott (2007) "Evolutionary Analysis" 4th edition. Prentice Hall, New Jersey. ISBN 0-13-239789-7				
Voraussetzungen / Besonderes	Prüfungsstoff ist die Vorlesung und das Skript.				

▶▶▶ Praktika, biologische Fachrichtung, 3. Semester

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
529-0229-00L	Praktikum Organische Chemie I (für Biol./Pharm.Wiss.)	O	8 KP	12P	H. J. Borschberg, F. Diederich, C. Thilgen, X. Zhang
Kurzbeschreibung	Analytischer Teil: grundlegende Operationen zur Trennung von Gemischen organischer Verbindungen (Umkristallisation, Destillation, Extraktion, Chromatographie); Synthetischer Teil (Hauptteil): ca. 8 ein- bis zweistufige Präparate.				
Lernziel	Erlernen der grundlegenden Arbeitstechniken zur Herstellung und Reinigung organischer Verbindungen. Verständnis der Reaktionsmechanismen und akkurates Protokollieren der Versuche.				

Inhalt	Analytischer Teil: grundlegende Operationen zur Trennung von Gemischen organischer Verbindungen (Umkristallisation, Destillation, Extraktion, Chromatographie). Synthetischer Teil (Hauptteil): ca. 8 ein- bis zweistufige Präparate. Einführung in die elektronische Literaturrecherche (Beilstein).
Skript	Schriftliche Unterlagen werden im Rahmen des Praktikums verteilt.
Literatur	R. K. Müller, R. Keese: "Grundoperationen der präparativen organischen Chemie", 5. Aufl. 1994, ISBN 3 260 05364 6 (kann am Schalter HCl D292 bezogen werden).

►► Chemische Fachrichtung

Empfohlen für die Master-Vertiefungen:

Mikrobiologie und Immunologie, Zellbiologie, Pflanzenbiologie, Systembiologie, Strukturbiologie und Biophysik, Biologische Chemie

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

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
402-0043-00L	Physik I	O	4 KP	3V+1U	J. Faist
Kurzbeschreibung	Einführung in die Denk- und Arbeitsweise in der Physik unter Zuhilfenahme von Demonstrationsexperimenten: Mechanik von Massenpunkten und starren Körpern, Schwingungen und Wellen.				
Lernziel	Vermittlung der physikalischen Denk- und Arbeitsweise und Einführung in die Methoden in einer experimentellen Wissenschaft. Der Student bzw. die Studentin soll lernen, physikalische Fragestellungen im eigenen Wissenschaftsbereich zu identifizieren, zu kommunizieren und zu lösen.				
Inhalt	Mechanik (Bewegung, Newtonsche Axiome, Arbeit und Energie, Impulserhaltung, Drehbewegungen, Gravitation, deformierbare Körper) Schwingungen und Wellen (Schwingungen, mechanische Wellen, Akustik)				
Skript	Die Vorlesung richtet sich nach dem Lehrbuch "Physik" von Paul A. Tipler				
Literatur	Paul A. Tipler, Physik, Spektrum Akademischer Verlag				
Voraussetzungen / Besonderes	Voraussetzungen: Mathematik I & II				
529-0121-00L	Anorganische Chemie I	O	3 KP	2V+1U	A. Mezzetti
Kurzbeschreibung	Komplexe der Übergangsmetalle: Struktur, chemische Bindung, spektroskopische Eigenschaften und Synthese.				
Lernziel	Vermittlung der methodischen Grundlagen der Bindungstheorie in Komplexen der Übergangsmetalle. Erklärung der Struktur, der chemischen Bindung und der spektroskopischen Eigenschaften. Allgemeine synthetische Strategien.				
Inhalt	Die chemische Bindung (Zusammenfassung). Symmetrie und Gruppentheorie. Bindungstheorien der Koordinationsverbindungen: Valenzstruktur (VB), Kristallfeldtheorie (KFT), Molekülorbital-Theorie (MO LCAO, sigma- und pi-Bindungen). pi-Akzeptor-Liganden (CO, NO, Olefine, Disauerstoff, Diwasserstoff, Phosphine und Phosphite). Elektronische Spektren der Komplexe (Tanabe-Sugano-Diagramme). Koordinationszahlen und Isomerie. Moleküldynamische Phänomene. Komplexe und Kinetik.				
Skript	Am Schalter erhältlich				
Literatur	- J. E. Huheey: Anorganische Chemie, Prinzipien von Struktur und Reaktivität, Walter de Gruyter, Berlin, 3. Auflage, 2003.				
Voraussetzungen / Besonderes	Voraussetzungen: Allgemeine Chemie I und II				
529-0221-00L	Organische Chemie I	O	3 KP	2V+1U	F. Diederich, C. Thilgen
Kurzbeschreibung	Chemische Reaktivität und Stoffklassen. Eliminierungen, Fragmentierungen, Chemie von Aldehyden und Ketonen (Hydrate, Acetale, Imine, Enamine, nucleophile Addition von metallorganischen Verbindungen, Umsetzung mit Phosphor- und Schwefel-Yliden; Enolate als Nucleophile) und von Carbonsäurederivaten. Aldolreaktionen.				
Lernziel	Aneignen eines grundlegenden Syntheserepertoires, das eine Reihe wichtiger Reaktionen von Aldehyden, Ketonen, Carbonsäuren und Carbonsäurederivaten sowie Eliminierungen und Fragmentierungen beinhaltet. Besonderer Wert wird auf das Verständnis der Reaktionsmechanismen und des Zusammenhangs zwischen Struktur und Reaktivität gelegt. Die in der Vorlesung besprochenen Konzepte werden anhand konkreter Beispiele in den wöchentlich ausgegebenen und jeweils eine Woche später besprochenen Übungen vertieft.				
Inhalt	Chemische Reaktivität und Stoffklassen. Eliminierungen, Fragmentierungen, Carbonylchemie: Hydrate, Acetale, Imine, Enamine, Derivate von Carbonsäuren, Derivate der Kohlensäure, nucleophile Addition von metallorganischen Verbindungen an die Carbonylgruppe, Enolate von Carbonylverbindungen als Nucleophile, Umsetzung von Ketonen mit Phosphor- und Schwefel-Yliden. Aldol-Reaktionen.				
Skript	Ein Skript kann im Rahmen der Vorlesung erworben werden. Zusätzliches Material wird ggf. über das Internet zur Verfügung gestellt.				
Literatur	Keine Pflichtliteratur. Ergänzungsliteratur wird zu Beginn der Vorlesung und im Skript vorgeschlagen.				
529-0422-00L	Physikalische Chemie II: Chemische Reaktionskinetik	O	4 KP	3V+1U	M. Quack
Kurzbeschreibung	Einführung in die chemische Reaktionskinetik. Grundbegriffe: Geschwindigkeitsgesetze, Elementarreaktionen und zusammengesetzte Reaktionen, Molekularität, Reaktionsordnung. Experimentelle Methoden der Reaktionskinetik. Einfache Theorie chemischer Reaktionen. Reaktionsmechanismen und komplexe kinetische Systeme, Kettenreaktionen, Katalyse und Enzymkinetik.				
Lernziel	Einführung in die chemische Reaktionskinetik				
Inhalt	Grundbegriffe: Geschwindigkeitsgesetze, Elementarreaktionen und zusammengesetzte Reaktionen, Molekularität, Reaktionsordnung. Experimentelle Methoden der Reaktionskinetik bis hin zu neuen Entwicklungen der Femtosekundenkinetik. Einfache Theorie chemischer Reaktionen: Temperaturabhängigkeit der Geschwindigkeitskonstante und Arrheniusgleichung, Stosstheorie, Reaktionsquerschnitte, Theorie des Übergangszustandes. Zusammengesetzte Reaktionen: Reaktionsmechanismen und komplexe kinetische Systeme, Näherungsverfahren, Kettenreaktionen, Explosionen und Detonationen. Homogene Katalyse und Enzymkinetik. Kinetik geladener Teilchen. Diffusion und diffusionskontrollierte Reaktionen. Photochemische Kinetik. Heterogene Reaktionen und heterogene Katalyse.				
Skript	Molekulare Thermodynamik und Kinetik, Teil 1, Chemische Reaktionskinetik. Quack, M. und Jans-Bürli, S. 1986, VdF, Zürich.				
Literatur	- Wedler, G., 1982: Lehrbuch der Physikalischen Chemie, Verlag Chemie, Weinheim.				
Voraussetzungen / Besonderes	Voraussetzungen: - Mathematik I und II - Allgemeine Chemie I und II - Physikalische Chemie I				
529-0051-00L	Analytische Chemie I	O	3 KP	3G	D. Günther, P. S. Dittrich, R. Zenobi
Kurzbeschreibung	Vorstellung der wichtigsten spektroskopischen Methoden und ihre Anwendung in der Praxis der Strukturaufklärung.				
Lernziel	Kenntnis der notwendigen theoretischen Grundlagen und der Anwendungsmöglichkeiten für den Einsatz von relevanten spektroskopischen Methoden in der analytisch-chemischen Praxis.				

Inhalt	Anwendungsorientierte Grundlagen der organischen und anorganischen Instrumentalanalytik und des empirischen Einsatzes von Methoden der Strukturaufklärung: Massenspektrometrie: Ionisationsmethoden, Massentrennung, Aufnahmetechnik. Interpretation von Massenspektren: Isotopensignale, Fragmentierungsregeln, Umlagerungen. NMR-Spektroskopie: Experimentelle Grundlagen, Chemische Verschiebung, Spin-Spin-Kopplung. IR-Spektroskopie: Rekapitulation der Themen Harmonischer Oszillator, Normalschwingungen, gekoppelte Schwingungssysteme (Anknüpfen an Grundlagen aus der entsprechenden Vorlesung in physikalischer Chemie); Probenvorbereitung, Aufnahmetechnik, Lambert-Beer'sches Gesetz; Interpretation von IR-Spektren; Raman-Spektroskopie. UV/VIS-Spektroskopie: Grundlagen, Interpretation von Elektronenspektren. Circular dichroismus (CD) und optische Rotations-Dispersion (ORD). Atomabsorptions-, Emissions-, Röntgenfluoreszenz-Spektroskopie: Grundlagen, Probenvorbereitung.				
Skript	Ein Skript wird zum Selbstkostenpreis abgegeben.				
Literatur	- R. Kellner, J.-M. Mermet, M. Otto, H. M. Widmer (Eds.) Analytical Chemistry, Wiley-VCH, Weinheim, 1998; - D. A. Skoog und J. J. Leary, Instrumentelle Analytik, Springer, Heidelberg, 1996; - M. Hesse, H. Meier, B. Zeeh, Spektroskopische Methoden in der organischen Chemie, 5. überarbeitete Auflage, Thieme, Stuttgart, 1995 - E. Pretsch, P. Bühlmann, C. Afholter, M. Badertscher, Spektroskopische Daten zur Strukturaufklärung organischer Verbindungen, 4. Auflage, Springer, Berlin/Heidelberg, 2001- Kläntschli N., Lienemann P., Richner P., Vonmont H: Elementanalytik. Instrumenteller Nachweis und Bestimmung von Elementen und deren Verbindungen. Spektrum Analytik, 1996, Hardcover, 339 S., ISBN 3-86025-134-1.				
Voraussetzungen / Besonderes	Übungen sind in die Vorlesung integriert. Zusätzlich wird die Veranstaltung 529-0289-00 "Instrumentalanalyse organischer Verbindungen" (4. Semester) empfohlen.				
551-0103-00L	GL der Biologie IIA: Zellbiologie	O	5 KP	5V	U. Kutay, Y. Barral, E. Hafen, G. Schertler, U. Suter, S. Werner
Kurzbeschreibung	Ziel dieses Kurses ist ein breites Grundverständnis für die Zellbiologie zu vermitteln. Dieses Basiswissen wird den Studenten ermöglichen, sich in die Zellbiologie sowie in verwandte Gebiete wie Biochemie, Mikrobiologie, Pharmazie, Molekularbiologie und andere zu vertiefen.				
Lernziel	Ziel dieses Kurses ist ein breites Grundverständnis für die Zellbiologie zu vermitteln. Dieses Basiswissen wird den Studenten ermöglichen, sich in die Zellbiologie sowie in verwandte Gebiete wie Biochemie, Mikrobiologie, Pharmazie, Molekularbiologie und andere zu vertiefen.				
Inhalt	Das Hauptaugenmerk liegt auf der Biologie von Säugerzellen und der Entwicklung multizellulärer Organismen mit Schwerpunkt auf molekularen Mechanismen, die zellulären Strukturen und Phänomenen zugrunde liegen. Die behandelten Themen umfassen biologische Membranen, das Zytoskelett, Protein Sorting, Energiemetabolismus, Zellzyklus und Zellteilung, Viren, die extrazelluläre Matrix, Signaltransduktion, Entwicklungsbiologie und Krebsforschung.				
Skript	Die Vorlesungsinhalte werden mithilfe von Powerpoint präsentiert. Die Präsentationen können von ETH Studenten heruntergeladen werden (https://www.bc.biol.ethz.ch/teaching/). Ausgewählte Vorlesungen können auf dem ETH Netz im live Format (Livestream) angehört werden.				
Literatur	Die Vorlesung folgt Alberts et al. Molecular Biology of the Cell Fünfte Auflage, 2008 ISBN 978-0-8153-4105-5 (gebunden) und ISBN 978-0-8153-4106-2 (Taschenbuchausgabe).				
Voraussetzungen / Besonderes	Einige Vorlesungseinheiten werden in englischer Sprache gehalten.				

▶▶▶ Praktika, chemische Fachrichtung, 3. Semester

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
529-0229-00L	Praktikum Organische Chemie I (für Biol./Pharm.Wiss.)	O	8 KP	12P	H. J. Borschberg, F. Diederich, C. Thilgen, X. Zhang
Kurzbeschreibung	Analytischer Teil: grundlegende Operationen zur Trennung von Gemischen organischer Verbindungen (Umkristallisation, Destillation, Extraktion, Chromatographie); Synthetischer Teil (Hauptteil): ca. 8 ein- bis zweistufige Präparate.				
Lernziel	Erlernen der grundlegenden Arbeitstechniken zur Herstellung und Reinigung organischer Verbindungen. Verständnis der Reaktionsmechanismen und akkurates Protokollieren der Versuche.				
Inhalt	Analytischer Teil: grundlegende Operationen zur Trennung von Gemischen organischer Verbindungen (Umkristallisation, Destillation, Extraktion, Chromatographie). Synthetischer Teil (Hauptteil): ca. 8 ein- bis zweistufige Präparate. Einführung in die elektronische Literaturrecherche (Beilstein).				
Skript	Schriftliche Unterlagen werden im Rahmen des Praktikums verteilt.				
Literatur	R. K. Müller, R. Keese: "Grundoperationen der präparativen organischen Chemie", 5. Aufl. 1994, ISBN 3 260 05364 6 (kann am Schalter HCl D292 bezogen werden).				

▶ 3. Studienjahr, 5. Semester

▶▶ Konzeptkurse, 5. Semester

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
551-0301-00L	Biodiversität	W	6 KP	4V	A. Müller, A. Widmer, R. Berndt, A. Kocyan
Kurzbeschreibung	Aufgaben, Konzepte und Methoden der biologischen Systematik (Taxonomie, Nomenklatur, Phylogenie und Klassifikation), insbesondere auch moderne Methoden der phylogenetischen Verwandtschaftsanalyse. Die Vorlesung Ökologische Genetik verwendet Beispiele aus der aktuellen Literatur um eine Einführung in die Konzepte und Methoden der ökologischen Genetik zu geben.				
Lernziel	Aufgaben, Konzepte und Methoden der biologischen Systematik (Taxonomie, Nomenklatur, Phylogenie und Klassifikation), insbesondere auch moderne Methoden der phylogenetischen Verwandtschaftsanalyse. Zu verstehen, wie das Wissen aus einzelnen Disziplinen (Populations- und quantitative Genetik, Molekularbiologie, Ökologie und Evolution) verknüpft werden kann, um zu verstehen, wie Organismen miteinander und ihrer Umwelt interagieren.				
Inhalt	Definition der biologischen Systematik und Aufgabenbereiche ihrer vier Teilgebiete Taxonomie, Nomenklatur, Phylogenie und Klassifikation. Regeln der Nomenklatur und Klassifikation. Methoden der phylogenetischen Verwandtschaftsanalyse (inklusive praktischer Arbeiten zu Erhebung und Auswertung von morphologischen bzw. molekularen Merkmalen). Sinn und Zweck naturwissenschaftlicher Sammlungen inklusive Führungen durch die Herbarien und die Entomologische Sammlung der ETH Zürich. Ökologische Genetik: Konzepte und Methoden zur Untersuchung von Anpassung, reproduktiver Isolation, Hybridisierung und Artbildung.				
Skript	Unterlagen werden in der Vorlesung abgegeben.				
701-2413-00L	Ecology and Evolution	W	6 KP	4V	S. Bonhoeffer, T. Städler, P. C. Brunner, J. Jokela, P. Schmid-Hempel
Kurzbeschreibung	Die Lerneinheit 'Ökologie und Evolution' besteht aus zwei Lehrveranstaltungen, welche eine Einführung in die Populationsbiologie, die Populationsgenetik, sowie die quantitative Genetik bieten.				

Lernziel	Ziel dieses Kurses ist es, den Studierenden eine fundierte Einführung in die Populationsbiologie, die Populationsgenetik und die quantitative Genetik zu bieten.				
Inhalt	Populationsgenetik - Types and sources of genetic variation; randomly mating populations and the Hardy-Weinberg equilibrium; effects of inbreeding; natural selection; random genetic drift and effective population size; gene flow and hierarchical population structure; molecular population genetics: neutral theory of molecular evolution and basics of coalescent theory. Quantitative Genetik - Continuous variation; measurement of quant. characters; genes, environments and their interactions; measuring their influence; response to selection; inbreeding and crossbreeding, effects on fitness; Fisher's fundamental theorem				
Skript	Populationen: Populationsdynamik, Epidemiologische Modelle, Evolution der Virulenz, Statistik und experimentelles design, Experimentelle Evolution, Populationsstruktur, Populationsgrösse, Evolutionäre Spieltheorie, Kooperation und Konflikt, Koevolution, Evolution von Sex, Evolutionäre Uebergaenge Genetics: handouts Populations: Script				
Literatur	Genetics: Hamilton, M.B. 2009. Population Genetics. Wiley-Blackwell, Chichester, U.K. Falconer, D.S., and T.F.C. Mackay. 1996. Introduction to Quantitative Genetics. 4th ed. Prentice Hall, Harlow, U.K.				
Voraussetzungen / Besonderes	Starting with the fall semester 2010, there will be optional extra sessions for the population genetics part (maximum of 6) for computer simulations and discussion of problem sets (examples of exam questions designed to help understand the course material).				
551-0305-00L	Neurobiology	W	6 KP	4V	M. E. Schwab, E. Stoeckli, A. Hajnal, M. Hengartner, S. C. Neuhaus, O. L. D. Raineteau, L. Sommer, P. Sonderegger, M. Thallmair-Honold, H. Van Hedel, D. R. Zimmermann
Kurzbeschreibung	Entwicklung des Nervensystems (NS), adultes NS; Plastizität & Regeneration. Sensorische Systeme, Kognitive Funktionen, Lernen & Gedächtnis; Molek. & zell. Mechanismen, Tiermodelle, Krankheiten des NS.				
Lernziel	Einblick verschaffen in die normale Entwicklung, die Plastizität und die Regeneration des Nervensystems auf Grund molekularer, zellulärer und biochemischer Ansätze.				
Inhalt	Entwicklung: Frühentwicklung des Nervensystems, zelluläre Stufe, Nervenfaserverwachsung, Bildung neuronaler Schaltkreise; Biologie des erwachsenen Nervensystems; Strukturelle Plastizität des adulten Nervensystems, Regeneration und Reparatur: Netzwerke und Nervenfasern, Regeneration, Pathologischer Zell-Verlust.				
Skript	Kann vom OLAT runtergeladen werden: https://www.olat.uzh.ch/olat/dmz/ unter BIO343 und BIO344				
Literatur	Diese Vorlesung setzt das Lesen von Buchkapiteln, Handouts und Originalliteratur voraus. Weitere Informationen dazu werden in den verschiedenen Vorlesungsstunden abgegeben.				
551-0307-00L	Macromolecular Structure and Biophysics	W	6 KP	4V	R. Glockshuber, T. J. Richmond, F. Allain, N. Ban, K. Locher, E. Weber-Ban
Kurzbeschreibung	Teil 1: Biophysik der Proteinfaltung, Membranproteine und Biophysik von Membranen, enzymatischen Katalyse, katalytische RNA und RNAi, aktuelle Themen in Proteinbiophysik und Strukturbioogie. Teil 2: Die Vorlesung behandelt: DNA und RNA-Strukturen; Protein/DNA- und Protein/RNA Komplexe und thermodynamische und kinetische Aspekte ihrer Interaktionen.				
Lernziel	Teil 1: Verständnis von Struktur/Funktionsbeziehungen in Proteinen, Proteinfaltung, Vertiefung der Kenntnisse in Biophysik, in physikalischen Messmethoden und modernen Methoden der Proteinreinigung und Protein-Mikroanalytik. Teil 2: Erklärt werden die Grundlagen von Protein-, DNA- und RNA- Strukturen und ihre Komplexe, mit besonderem Schwerpunkt auf Funktionalität und energetische Aspekte.				
Skript	Teil 1: Skripte zu einzelnen Themen der Vorlesung sind unter http://www.mol.biol.ethz.ch/teaching abgelegt. Teil 2: Bei Beginn jeder Vorlesung wird ein Skript mit Diagrammen und einer Literaturliste verteilt.				
Literatur	Teil 1: Grundlagen: - Creighton, T.E., Proteins, Freeman, (1993). - Fersht, A., Enzyme, Structure and Mechanism in Protein Science (1999), Freeman. - Berg, Tymoczko, Stryer: Biochemistry (5th edition), Freeman (2001). Aktuelle Themen: Literatur wird jeweils in der Vorlesung angegeben				
Voraussetzungen / Besonderes	Teil 2: Die Vorlesungen beziehen sich immer auf die aktuelle Literatur. Empfehlungen für Bücher: Branden, C., and J. Tooze, Introduction to Protein Structure, 2nd ed. (1995). Garland, New York. Bachelor-Prüfung: Die Bachelor-Prüfung zu den Teilen 1 und 2 erfolgt gemeinsam in schriftlicher Form (2-stündige Prüfung) Teil 2: Ein Stereo-Betrachter für das Studium von Stereodiagrammen in Publikationen ist von Nutzen. Eine Vorlesung über die Strukturermittlung von biologischen Makromolekülen wird im Frühlingsemester abgehalten.				
551-0309-00L	Concepts in Modern Genetics	W	6 KP	4V	Y. Barral, D. Bopp, A. Hajnal, F. Thoma
Kurzbeschreibung	Concepts of modern genetics and genomics, including principles of classical genetics; yeast genetics; gene mapping; forward and reverse genetics; structure and function of eukaryotic chromosomes; molecular mechanisms and regulation of transcription, replication, DNA-repair and recombination; analysis of developmental processes; epigenetics and RNA interference.				
Lernziel	This course focuses on the concepts of classical and modern genetics and genomics.				

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

Inhalt	Struktur, Funktion und Chemie von Nukleinsäuren und Kohlenhydraten. DNA/RNA Struktur und Synthese; Rekombinante DNA Technologie und PCR; DNA Arrays und Genomics; Antisense Ansatz und RNAi; Polymerasen und Transkriptionsfaktoren; Catalytische RNA; DNA Schädigung und Reparatur; Kohlenhydratstruktur und Synthese; Kohlenhydratarrays; Cell Surface Engineering; Kohlenhydratimpfstoffe				
Skript	kein Skript				
Literatur	Hauptsächlich basierend auf neuester Originalliteratur, eine detaillierte Liste wird in der 1. Vorlesung ausgeteilt				
752-4005-00L	Lebensmittel-Mikrobiologie I	W	3 KP	2V	M. Loessner
Kurzbeschreibung	Diese Vorlesung ist der erste Teil eines Jahreskurses. Vermittelt wird ein vertiefter Ueberblick in die Grundlagen und praktischen Aspekte der Lebensmittel-Mikrobiologie, mikrobiologische Kenntnisse ueber die vielfältigen Bakterien, Hefen und Schimmel in Lebensmitteln, das Vorkommen und die Kontrolle von Krankheitserregern und Verderbniserregern.				
Lernziel	Die Vorlesung bietet einen vertieften Ueberblick in die Grundlagen und praktischen Aspekte der Lebensmittel-Mikrobiologie. Vermittelt werden mikrobiologische Kenntnisse ueber die vielfältigen Bakterien, Hefen, Schimmel und Protozoen in Lebensmitteln, das Vorkommen und die Kontrolle von Krankheitserregern und Verderbniserregern. Besonderer Schwerpunkt dieses ersten Vorlesungsteils liegt auf den Organismen selber, und den Faktoren welche verderb und Krankheiten bedingen.				
Inhalt	<ol style="list-style-type: none"> 1. Kurze Geschichte der Lebensmittelmikrobiologie <ol style="list-style-type: none"> 1.1. Geschichte der Mikroorganismen in Lebensmitteln 1.2. Verderb von Lebensmitteln 1.3. Lebensmittelvergiftungen 1.4. Lebensmittelkonservierung 1.5. VIP's der Lebensmittelmikrobiologie 2. Übersicht über Mikroorganismen in Lebensmitteln <ol style="list-style-type: none"> 2.1 Herkunft der Mikroorganismen in LM 2.2. Bakterien 2.3. Schimmel 2.4. Hefen 3. Mikrobieller Verderb von Lebensmitteln <ol style="list-style-type: none"> 3.1. Intrinsische & extrinsische Parameter 3.2. Fleisch und Fleischprodukte, Fisch, Eier 3.3. Milch und Milchprodukte 3.4. Pflanzliche Produkte (Obst , Gemüse, Getreide) 3.5. Verschiedenes (Backwaren, Süswaren, Nüsse, Gewürze, Fertigprodukte) 3.6. Getränke und Konserven 4. Krankheitserreger in Lebensmitteln <ol style="list-style-type: none"> 4.1. Bedeutung und Transmissionsrouten (MO > LM > Mensch) 4.2. Staphylococcus aureus 4.3. Gram-positive Sporenbildner (Bacillus & Clostridium) 4.4. Listeria monocytogenes 4.5. Salmonella, Shigella, Escherichia coli 4.6. Vibrio, Yersinia, Campylobacter 4.7. Brucella, Mycobacterium, Aeromonas, Plesiomonas 4.8. Tierische Parasiten und Einzeller 4.9. Viren und Bakteriophagen 4.10. Prionen 4.11. Mykotoxine 4.12. Biogene Amine 4.13. Verschiedenes (Antibiotikaresistente Bakterien, Biofilme) 				
Skript	Elektronische Kopien der Praesentationsfolien werden an die Studenten abgegeben.				
Literatur	Hinweise in der ersten Vorlesungsstunde.				
551-0317-00L	Immunologie I	W	3 KP	2V	A. Oxenius, M. Kopf
Kurzbeschreibung	Einführung in strukturelle und funktionelle Eigenschaften des Immunsystems. Grundlegendes Verständnis der Mechanismen und der Regulation einer Immunantwort.				
Lernziel	Einführung in strukturelle und funktionelle Eigenschaften des Immunsystems. Grundlegendes Verständnis der Mechanismen und der Regulation einer Immunantwort.				
Inhalt	<ul style="list-style-type: none"> - Einleitung und historischer Hintergrund - Angeborene und adaptive Immunantwort, Zellen und Organe des Immunsystems - B Zellen und Antikörper - Generation von Diversität - Antigen-Präsentation und Histoinkompatibilitätsantigene (MHC) - Thymus und T Zellselektion - Autoimmunität - Zytotoxische T Zellen und NK Zellen - Th1 und Th2 Zellen, regulatorische T Zellen - Allergien - Hypersensitivitäten - Impfungen und immun-therapeutische Interventionen 				
Skript	Die Vorlesungsunterlagen werden einerseites verteilt und die Studenten haben elektronischen Zugriff auf die Vorlesungsunterlagen. Link: http://team.biol.ethz.ch/e-learn/551-0317-00L/default.aspx Username: D\NETZ Username" Password: NETHZ (ETH-Email) Password				
Literatur	- Kuby, Immunology, 6th edition, Freeman + Co., New York, 2006				
Voraussetzungen / Besonderes	Immunology I (WS) und Immunology II (SS) werden in einer Sessionsprüfung im Anschluss an Immunology II als eine Lerneinheit geprüft.				
551-1295-00L	Introduction to Bioinformatics: Concepts and Applications	W	6 KP	4G	W. Gruissem, K. Bärenfaller, A. Cafilisch, G. Capitani, J. Fütterer, M. G. Grüter, L. Hennig, A. Wagner
Kurzbeschreibung	Speicherung, Verarbeitung und Analyse grosser Datenmengen sind in vielen Forschungsbereichen der modernen Biologie essentiell geworden. Die Vorlesung gibt eine grundlegende Einführung in Anwendungsbereiche von Bioinformatik in der Biologie und stellt einige leicht zugängliche Programme und Datenbanken für den Anwender in Theorie und Praxis vor.				

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

►► Blockkurse, 5. Semester

Anmeldung zu Blockkursen muss zwingend über die website https://www.uzh.ch/zoolmed/ssl-dir/Blockkurse_UNIETH.php erfolgen. Anmeldung möglich von 2.8. bis 16.8.2010.

►►► Blockkurse im 1. Semesterviertel

Von Di 21.09.2010, 13:00 Uhr bis Mi 13.10.2010, 17:00 Uhr

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
551-0333-00L	Biodiversität und ökologische Bedeutung der Pilze	W	6 KP	7P	A. Leuchtmann, R. Berndt, M. Peter Baltensweiler
Kurzbeschreibung	Einführung in die Biologie, Systematik und Ökologie der wichtigsten Pilzgruppen. Die Kursteilnehmer(innen) untersuchen vor allem Material, das auf Exkursionen selbst gesammelt oder im Labor isoliert wurde und führen Projektarbeiten zu Themen der Pilzökologie durch.				
Lernziel	Kennenlernen der Hauptgruppen pilzartiger Organismen, ihrer Merkmale, Lebensweise und ökologischen Bedeutung. Erlernen von Methoden, mit denen Pilze isoliert, mikroskopisch untersucht und identifiziert werden können.				
Inhalt	Einführung in Merkmale und Besonderheiten der Pilze und pilzartigen Organismen. Überblick über die Systematik der Chytridiomycota, Zygomycota, Ascomycota und Basidiomycota, sowie ausgewählter Gruppen der pilzähnlichen Protisten. Einführung in die Ökologie von ausgewählten Pilzgemeinschaften (z.B. Holz- und Streueabbauer, Dungbewohner, Aquatische Pilze, Endophyten). Mykorrhiza und Flechten als symbiotische Systeme zwischen Pilzen und Photosynthese treibenden Organismen.				
	Exkursionen zum Kennenlernen typischer Pilzhabitate und zum Sammeln von Untersuchungsmaterial (1/2 Tag Umgebung von Zürich, 1 Tag Alpen). Einführung in die Lichtmikroskopie und Präparationstechniken der Pilze. Mikroskopieren und Bestimmen von ausgewählten Vertretern der Hauptgruppen der Pilze. Selbständige Projektarbeiten zu pilzökologischen Themen und zu Pilzen im Alltag (z.B. auf Lebensmitteln).				
Skript	Übersichten und Skriptunterlagen zum Kursstoff werden abgegeben.				
Literatur	<p>Webster, J., and Weber, R. W. S. 2007. Introduction to Fungi. Cambridge University Press, Oxford, 3rd edition, 841 S.</p> <p>Alexopoulos, C. J., Mims, C. W., and Blackwell, M. 1996. Introductory Mycology. John Wiley & Sons, 4th ed., 868 S.</p> <p>Dix, N. J., Webster, J. 1995. Fungal Ecology. Chapman & Hall, London, 549 S.</p>				
551-0335-00L	Computational Neuroscience	W	6 KP	7G	K. A. Martin, M. Cook, T. Delbrück, K. Eng, G. Indiveri, D. Kiper, S.-C. Liu
Kurzbeschreibung	Der Kurs konzentriert sich auf Berechnungen die von Nervenzellen und Gruppen von Neuronen ausgeführt werden können. Wir untersuchen diese Art von Berechnungen in einzelnen ervenzellen und in Netzwerken von miteinander verbundenen Zellen. Dieser Kurs wird durch den Kurs "Systems Neuroscience" ergänzt.				
Lernziel	<ol style="list-style-type: none"> 1.) Verständnis der Komplexität von Berechnung in neuronalen Bausteine. 2.) Einblick in verschiedene Methoden zum Studium einzelner Nervenzellen und neuronaler Netzwerke. 3.) Aneignung eines Grundwissens von aktuellen und klassischen Resultaten in Bezug auf die genannten Themen. 				
Inhalt	Der Kurs beginnt mit dem Studium der verschiedenen Bestandteile einer Nervenzelle und konzentriert sich dann auf die Untersuchung der Berechnungen auf dem Niveau einzelner Zellen. Gegen Ende des Kurses werden die rechnerischen Eigenschaften von Neuronalen Netzwerken behandelt.				
	Wir untersuchen, wie die biophysikalischen Eigenschaften einzelner Neuronen als Grundlage für Berechnungen dienen und wie Netzwerke von verbunden Nervenzellen diese Berechnungen verstärken und ausweiten können.				
Literatur	Verschiedene wissenschaftliche Artikel und Kapitel aus Büchern.				
Voraussetzungen / Besonderes	Der Kurs vermittelt einen Überblick über die Forschung am Institut für Neuroinformatik. Die Vorlesenden sind aktiv an aktuellen neurowissenschaftlicher Forschung beteiligt. Einige Teile des Kurses werden auf Englisch gehalten.				
551-0341-00L	Plant Pigments and Light	W	6 KP	7G	Noch nicht bekannt
Kurzbeschreibung	Dieses Blockpraktikum benutzt drei Arabidopsis Linien, Wildtyp und die flu und flu/executer1 Mutanten um die Kontrolle der Tetrapyrrolbiosynthese und die lethalen Folgen einer Dereglulation dieses Syntheseweges zu analysieren.				
Lernziel	In diesem Praktikum werden moderne molekularbiologische und proteinbiochemische Methoden erlernt um Fragestellungen in den Pflanzenwissenschaften zu beantworten.				
551-0369-00L	Limnökologie stehender und fliessender Gewässer	W	6 KP	7G	H. Bürgi

Kurzbeschreibung	Oekologie der wichtigsten stehenden und fliessenden Süsswassersysteme und der angrenzenden Feuchtgebiete und Grundwässer.
Lernziel	Ueberblick über die Besonderheiten der typischen kontinentalen aquatischen Oekosysteme. Verstehen, wie sich Wasserorganismen an ihre Systeme angepasst haben. Kenntnis der wichtigsten aquatischen Artengruppen bis Stufe Ordnung/Familie Ueberblick über die Bestimmungsmerkmale
Inhalt	Gewässertypen und ihre besonderen Eigenschaften Physikalische Phänomene im Wasser und ihre Bedeutung für die Wasserorganismen Wasser als Lösungsmittel und Transportmedium, Stoffkreisläufe Redox- Prozesse im Wasser und ihre Auswirkungen auf Organismen Umweltvariabilität, Langzeitstudien, PEG- Modell, IDH (Störungen) Populationsdynamik und ihre Steuerung, r- K- Strategie, Sukzession Verbreitung und Kolonisierung, Neozoen, Neophyten, Biodiversität Bottom-up vs top-down Regulation der Lebensgemeinschaften Störungen der Oekosysteme und Sanierungsansätze Bestimmung der wichtigsten Algen und Invertebraten bis Stufe Ordnung/ Familie. Exkursionen exemplarisch. Erfassung der entsprechenden Lebensgemeinschaften: Protozoa (Rhizopoda(Amoeba,Heliozoa) Ciliophora) Bryozoa Tentaculata), Nematelminthes (Rotatoria, Gastrotricha), Crustacea, aquat. Insecta Bivalvia, u.a.
Skript	Es werden Handouts und Bestimmungsunterlagen abgegeben
Literatur	Lampert, W., & Sommer, U.: Limnoökologie, Thieme
Voraussetzungen / Besonderes	Der Kurs wird als Doppelkurs angeboten, da die Einzelteile stark miteinander verwoben sind. Die Organismen werden entsprechend ihrem Auftreten (Exkursionen) in der Natur behandelt (Viel Lebendmaterial anstelle von konservierten Formalinproben).

701-2437-00L Wetland and Groundwater Ecology W 6 KP 3V+6G M. Gessner, T. Gonser, K. Tockner

*Für D-BIOL beschränkt auf max. 15 Teilnehmende;
Doppelblock, 1. und 2. Quartal*

Kurzbeschreibung	The course will give an overview of the structure, function and dynamics of wetland and groundwater ecosystems, introduce selected wetland (marine and freshwater) and groundwater types, and use examples from wetlands and ground waters to illustrate central ecological themes. Conservation, restoration and management issues will also be discussed. The course comprises lectures and a field trip.
Lernziel	The overall goal of the course is to provide basic conceptual and factual insights into wetland and groundwater ecology. Specifically, it aims at conveying essential knowledge on selected wetland and groundwater types and understanding of their key ecological features. The acquired knowledge base is to allow future integration of a wide range of information needed (i) to conduct basic and applied research in wetland and groundwater community and ecosystem ecology, and (ii) to develop sound conservation, restoration and management strategies of these ecosystems.
Inhalt	The wetland part will give an overview of the structure, function and dynamics of wetlands. We will present major physiographic, hydrological, chemical and biological features of wetlands, introduce selected marine (mangroves, salt marshes) and freshwater (lake littoral, mires, floodplains) wetland types, and use examples from wetlands to illustrate central ecological themes (e.g. gradients, zonation, ecotones, production and decomposition, biodiversity). In addition, we will discuss conservation, restoration and management issues. Special emphasis will be placed on river floodplains. The groundwater part will provide a comprehensive overview of the various aspects of groundwater ecology: history of groundwater ecology, the physical structure (alluvial and karstic) of ground waters, hydrology, surface water/groundwater interaction, the chemical milieu, microbial activity and biogeochemical transformations, the groundwater fauna (biodiversity, evolution, adaptations, biogeographic distributions, ecological distributions), threats to groundwater ecosystems, groundwater pollution, groundwater remediation, groundwater monitoring and management.
Voraussetzungen / Besonderes	The Wetland Ecology lectures will start on 22 Sep (4 hrs on this day, starting at 13 H), the Groundwater Ecology lectures on 29 Sep. The detailed schedule will be as follows: 22.09.2010 - No Groundwater Ecology - Wetland Ecology 13-17 H (K. Tockner), including information on mini research projects during field trip (L. De Ventura) 29.09.2010 - Groundwater Ecology 13-15 H (T. Gonser) - Wetland Ecology 15-17 H, including introduction to field trip (M. Gessner) 06.10.2010 - Groundwater Ecology 13-15 H (T. Gonser) - Wetland Ecology 15-17 H (K. Tockner) 13.10.2010 - No Groundwater Ecology lecture but all-day field trip (T. Gonser) - No Wetland Ecology 20.10.2010 - Groundwater Ecology 13-15 H (T. Gonser) - Wetland Ecology 15-17 H (M. Gessner) 27.10.2010 - Groundwater Ecology 13-15 H (T. Gonser) - Wetland Ecology 15-17 H (M. Gessner) 03.11.2010 - Groundwater Ecology 13-15 H (T. Gonser) - Wetland Ecology 15-17 H (M. Gessner) The Wetland Ecology course includes a mandatory field trip to the Danube and Morava River floodplains and Lake Neusiedl in Austria. It will take place from Thursday 30 Sep till Monday 4 Oct 2010 (arrival in Zurich by night train on Monday early in the morning). It is crucial to obtain a visa for Austria ahead of the field trip for those students in need of it. For us to be able to organize the wetland field trip effectively, please sign up as soon as possible but no later than 31 Aug 2010. In addition, please inform Lukas De Ventura by email (lukas.deventura@eawag.ch) about the train-fare reductions that will apply to you in Switzerland or Austria (e.g. half-fare travelcard, GA travelcard). If you do not benefit from reductions, please inform him as well. Please also make a point in attending the first lecture on 22 Sep so that we can finalize the list of participants in the field trip. The Groundwater Ecology also includes a field trip. It will take place all day on 13 October with a half-day wrap-up session on 14 October.

551-0379-00L	Exploring Chromatin Structure and Biophysics	W	6 KP	7G	T. J. Richmond
Kurzbeschreibung	Various methodologies, from protein expression to X-ray analysis, are applied to structural and biophysical studies of chromatin.				
Lernziel	Potential topics of study:				
	<ol style="list-style-type: none"> 1) Understand why chromatin structural and biophysical studies are important, and specifically why the experiments to be performed are of interest. Learn how to achieve the technical requirements for structural studies on macromolecular complexes (milligram quantities; high concentration, purity and stability; limited conformational homogeneity). Learn what questions the available techniques can answer. 2) Procedures for protein expression (cloning, PCR, in vitro recombination, cell growth) and purification (chromatography). 3) Procedures for in vitro assembly of macromolecular complexes based on the nucleosome core particle or a dodecanucleosome. 4) Biophysical characterization of the nucleosome core particle or dodecanucleosome (native gels, analytical ultracentrifugation). 5) Crystallization techniques. 6) Preliminary X-ray analysis. 				
Inhalt	Potential types of experiments:				
	<p>I. Design histone mutants that effect various binding interfaces (DNA, remodeling and modification factors). Use QuickChange to produce an expression vector containing a point mutant. Use the Infusion recombination system for cloning and mutation.</p> <p>II. Express and purify mutant histone proteins. Assemble them into nucleosome core particles and dodecanucleosomes. Alternatively, assemble a 147 bp DNA fragment of an sequence of interest into nucleosome core particles.</p> <p>III. Analyze wild-type and mutant nucleosome core particles and dodecanucleosomes by using native-gel mobility assays. Use Sca I digest, native gel mobility assay and sedimentation velocity for analysis of dodecanucleosomes.</p> <p>IV. Crystallization of the nucleosome core particle, followed by X-ray data analysis using lab equipment. With incorporation of cysteine, the mutant could be visualized using methylmercury.</p>				
551-0377-00L	3D Electron Microscopy of Macromolecular Complexes	W	6 KP	7G	
Kurzbeschreibung	Methodologies to investigate three- dimensional structure of biological macromolecules using electron microscopy and image analysis.				
Lernziel	<ol style="list-style-type: none"> I. Specimen preparation for the electron microscopy, especially negative staining. Viruses and actin filaments will be used as test specimens. II. Basic operation of the electron microscope. Learn how to align the microscope and data acquisition. III. Image analysis of electron micrographs. Learn programs developed for EM analysis. 				
Inhalt	<ol style="list-style-type: none"> 1) Understand the basic principle of electron microscopy. To use the information from electron microscopy for structural biology, images must be interpreted properly. For the correct interpretation, you must learn the optics and the principle of the image formation both by practical operation of the microscope and the theoretical study. 2) Through training of computation, understand the procedure to reconstruct the three-dimensional structural information from the micrographs, which are two-dimensional projections. 3) To acquire images with high quality, you should be familiar with specimen preparation, especially grid preparation. You will learn various methodologies, for example carbon evaporation and glow discharge. 				
551-0177-00L	Plant Genetics and Biochemistry	W	6 KP	7G	S. C. Zeeman
Kurzbeschreibung	In this block course, students analyze the genetic segregation of mutations affecting genes that control biochemical traits of the model plant <i>Arabidopsis thaliana</i> . The course will be supervised by a post doctoral scientist.				
Lernziel	The practical work will involve PCR-based plant genotyping to identify mutant alleles of specific genes. Biochemical analyses will be used to investigate the effects of combining multiple mutations. The theoretical background of the biochemistry will be communicated in journal club-style presentations by the students (one each).				
Skript	No script.				
Literatur	Literature related to the course will be provided at the start.				
Voraussetzungen / Besonderes	The course is limited to 4 participants				
551-0191-00L	Practical Aspects of Plant Biotechnology	W	6 KP	7G	H. Vanderschuren, N. K. Bhullar
Kurzbeschreibung	The blockcourse will give a general introduction about plant biotechnology and will cover theoretical and practical aspects from plant transformation to molecular characterization of transgenic plants. Students will be involved in laboratory work for a selection of projects related to plant biotechnology.				
Lernziel	Learn basic molecular biology techniques required for transgenic plant characterization combined to specific techniques for transgenic lines performance evaluation. Ability to give a general introduction about a plant biotechnology project and a scientific presentation about the work performed in the laboratory.				
Inhalt	The blockcourse will give a general introduction about plant biotechnology and will cover theoretical and practical aspects from plant transformation to molecular characterization of transgenic plants. Students will be involved in laboratory work for a selection of projects related to plant biotechnology. Projects will cover practical approaches to engineer plants for biofortification, biotic and abiotic stress resistance, and higher yield. Students will participate in the evaluation of the improved trait performance, mostly in tropical crops (i.e. rice and cassava). It will cover the use of molecular biology techniques and specific laboratory assays for trait evaluation. Students are expected to get sufficient insights to produce a summary report for each project. Students will be requested to give an oral presentation about their selected project as well as their performed lab work at the end of the blockcourse.				
551-0193-00L	Biological Information Mining	W	6 KP	7G	K. Bärenfaller, J. Fütterer
Kurzbeschreibung	Students will use lists of genes obtained in real experiments and learn how to obtain gene-centered information from literature and databases. They will use tools for gene function prediction and visualization of protein-protein interaction networks. The work will lead to a more meaningful annotation of co-detected genes and generate a hypothesis about their functional relationship.				
Lernziel	Ability to use modern databases, mining- and modelling tools for functional annotation of genes and gene networks. Gene centered view of plant processes.				

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

►►► Blockkurse im 2. Semesterviertel

Von Do 14.10.2010, 08.00 Uhr bis Fr 05.11.2010, 17.00 Uhr

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
551-0343-00L	Systems Neuroscience	W	6 KP	7G	K. A. Martin, A. Cardona Torrens, S. N. Fry, R. Hahnloser, D. Kiper
Kurzbeschreibung	Dieser Kurs ist eine Ergänzung zum Kurs "Computational Neuroscience". Es wird behandelt, wie spezifische motorische und kognitive Eigenschaften mit Hilfe neuronaler Berechnung in Gruppen von Nervenzellen erreicht werden können.				
Lernziel	1.) Verständnis der Komplexität der Berechnung in Gruppen von Nervenzellen. 2.) Verständnis der Berechnungen, die für eine Vielzahl von sensorischen, motorischen und kognitiven Verhalten nötig sind. 3.) Behandlung der Frage, wie Nervensignale innerhalb einer Anordnung von neuronalen Strukturen umgewandelt werden.				
Inhalt	Im Kurs werden die neuronalen Strukturen untersucht, welche der sensorischen Wahrnehmung (wie z.B. dem Sehen), der motorischen Steuerung (wie z.B. bei Greifbewegungen) und einer Reihe von kognitiven Aufgaben (wie z.B. Lernen und Gedächtnis) zu Grunde liegen. Die beteiligten Gruppen von Nervenzellen werden sowohl als neuronale Strukturen beschrieben als auch deren Interaktion für Berechnung und Transformation von Signalen betrachtet.				
Literatur	Verschiedene wissenschaftliche Artikel und Kapitel aus Büchern.				
Voraussetzungen / Besonderes	Der Kurs vermittelt einen Überblick über die Forschung am Institut für Neuroinformatik. Die Vorlesenden sind aktiv an der aktuellen neurowissenschaftlicher Forschung beteiligt. Einige Teile des Kurses werden auf Englisch gehalten.				
551-0345-00L	Mechanisms of Bacterial Pathogenesis	W	6 KP	7G	W.-D. Hardt
Kurzbeschreibung	Forschungslaborpraktikum. In Kleingruppen werden Forschungsprojekte zu aktuellen Fragestellungen der Infektionsbiologie bearbeitet.				
Lernziel	Einarbeitung in ein aktuelles Thema der zellulären Mikrobiologie bzw. der Molekularbiologie eines Infektionserregers. Experimentelles Arbeiten im Forschungslabor und Erlernen der infektionsbiologischen Arbeitsmethodik. Umgang mit der aktuellen Forschungsliteratur. Erstellung eines aussagekräftigen Versuchsprotokolls. Erfolgskontrolle: mündliche Präsentation der Forschungsergebnisse und Bewertung des Forschungsberichts.				
Inhalt	Forschungsprojekte zum Modell-Pathogen Salmonella.				
Skript	keines.				
Literatur	Literatur wird jeweils aktuell zu jedem Projekt angegeben.				
551-0347-00L	Molecular Mechanisms of Cell Growth and Polarity	W	6 KP	7G	R. Kroschewski, Y. Barral, G. Csúcs, S. Jessberger, M. Peter
Kurzbeschreibung	Introduction to the principles and molecular mechanisms of cell polarity, using animal cells and fungi as model systems.				
Lernziel	The students learn to describe the principles and molecular mechanisms of cell polarity, using using different model systems as examples: Animal cells during organogenesis and migration Fungi during morphogenesis and aging Based on lectures, discussions, presentations and practical lab work the students will be able to compare experimental strategies in different model systems, and to develop open questions in the field of cell polarity. Students will also will know about the mechanisms and consequences of asymmetric cell division such as those performed by stem cells and asymmetric protein functions during morphogenesis and aging.				
Inhalt	During this Block-Course, the students will learn to (1) describe and compare the principles and molecular mechanisms of cell polarity in fungi and animal cells, (2) apply, evaluate and compare experimental strategies in the different model systems, and (3) select the best model system to answer a particular question. Students - in groups of 2 or max 3- will be integrated into a research project connected to the subject of the course, within one of the participating research groups (Barral, Csúcs, Kroschewski, Peter).				
Skript	Lectures and technical notes will be given and informal discussions held to provide you with the theoretical background. There will be mandatory papers to be read before the course start. They serve as framework orientation for the practical parts of this block course and will be found on our course share point site: https://team.biol.ethz.ch/e-learn/551-0347-00L/default.aspx				
Literatur	Documentation and recommended literature (review articles and selected primary literature) will be provided during the course.				
Voraussetzungen / Besonderes	This course will be taught in English and is limited to maximally 12 participants. The first meeting will be on October 14, 2010 in HPM G13.4 at 8:30 am.				
551-0353-00L	Microbial Growth and Physiology	W	6 KP	7G	T. Egli
Kurzbeschreibung	The basics of microbial cultivation techniques (batch, fed-batch, continuous culture), growth kinetics and their intimate link with microbial cell composition and physiology will be covered.				
Lernziel	The basics of microbial cultivation techniques, growth kinetics and their intimate link with microbial cell composition and physiology will be covered. The course will use the cultivation of E. coli in both batch and continuous culture in simple bioreactors to experience and explore the dynamics of microbial growth. In these systems biomass formation and cellular composition will be analyzed and quantified. The student will experience effects of growth rate and limiting nutrients on the performance of microbial cells. Using e-learning, an easy approach to kinetics, quantitative treatment and simple modelling of microbial growth will be offered.				
Inhalt	Growth kinetics, methods for quantifying growth, medium analysis and design, batch culture, fed-batch, continuous culture, limitation of growth, effect of limiting nutrients (carbon/energy, nitrogen, phosphorous) on cell composition and physiology, use of cultivation techniques for defined investigation of microbial physiology, basic applications of kinetics in biotechnology and microbial ecology, microbial competition, combining classic microbial growth physiology with modern molecular technologies. Lectures on growth kinetics will be supported with e-learning where the effect of kinetic constants on the growth behaviour of microbial cultures can be visualized.				
Skript	A practical script and copies of original papers will be supplied at the beginning of the course.				
Literatur	Original articles will be supplied during the course. Supporting literature: Pirt, S.J. Principles of microbe and cell cultivation, Blackwell, Oxford (1975) Brock Biology of Microorganisms, 11th edition, Prentice Hall				

Voraussetzungen /
Besonderes The course will be held at Eawag in Dübendorf (Ueberlandstrasse 133, behind EMPA)

For more information: egli@eawag.ch

551-0369-00L	Limnöökologie stehender und fliessender Gewässer	W	6 KP	7G	H. Bürgi
Kurzbeschreibung	Ökologie der wichtigsten stehenden und fliessenden Süsswassersysteme und der angrenzenden Feuchtgebiete und Grundwässer.				
Lernziel	Ueberblick über die Besonderheiten der typischen kontinentalen aquatischen Ökosysteme. Verstehen, wie sich Wasserorganismen an ihre Systeme angepasst haben. Kenntnis der wichtigsten aquatischen Artengruppen bis Stufe Ordnung/Familie Ueberblick über die Bestimmungsmerkmale				
Inhalt	Gewässertypen und ihre besonderen Eigenschaften Physikalische Phänomene im Wasser und ihre Bedeutung für die Wasserorganismen Wasser als Lösungsmittel und Transportmedium, Stoffkreisläufe Redox- Prozesse im Wasser und ihre Auswirkungen auf Organismen Umweltvariabilität, Langzeitstudien, PEG- Modell, IDH (Störungen) Populationsdynamik und ihre Steuerung, r- K- Strategie, Sukzession Verbreitung und Kolonisierung, Neozoen, Neophyten, Biodiversität Bottom-up vs top-down Regulation der Lebensgemeinschaften Störungen der Ökosysteme und Sanierungsansätze Bestimmung der wichtigsten Algen und Invertebraten bis Stufe Ordnung/ Familie. Exkursionen exemplarisch. Erfassung der entsprechenden Lebensgemeinschaften: Protozoa (Rhizopoda(Amoeba,Heliozoa) Ciliophora) Bryozoa Tentaculata), Nematelminthes (Rotatoria, Gastrotricha), Crustacea, aquat. Insecta Bivalvia, u.a.				
Skript	Es werden Handouts und Bestimmungunterlagen abgegeben				
Literatur	Lampert, W., & Sommer, U.: Limnöökologie, Thieme				
Voraussetzungen / Besonderes	Der Kurs wird als Doppelkurs angeboten, da die Einzelteile stark miteinander verwoben sind. Die Organismen werden entsprechend ihrem Auftreten (Exkursionen) in der Natur behandelt (Viel Lebendmaterial anstelle von konservierten Formalinproben).				

551-0421-00L	Biologie und Ökologie der Pilze im Wald	W	6 KP	7G	I. L. Brunner, S. H. Egli, D. H. Rigling
Kurzbeschreibung	Einführung in die biologischen und ökologischen Grundlagen der Pilze im Wald. Behandlung der Mykorrhizapilze, der saproben Pilze und der pathogenen Pilze und ihrer funktioneller Bedeutung im Wald. Vorstellung aktueller methodischer Forschungsansätze anhand ausgewählter Beispiele mit praktischen Arbeiten im Wald und im Labor, sowie mit Exkursionen und Vorlesungen.				
Lernziel	Kenntnis der Pilze im Wald und ihrer ökologischen Bedeutung. Kennenlernen von aktuellen methodischen Forschungsansätzen. Selbständige und vertiefte Beschäftigung mit ausgewählten Aspekten der Pilze im Wald.				
Inhalt	Einführung in die Pilze im Wald, Übersicht über die Systematik der Waldpilze, Bestimmung der Pilze und Herstellung von Reinkulturen aus Fruchtkörpern. Kennenlernen der verschiedenen Ernährungsweisen und Substratgruppen, Ansetzen der Pilzkulturen zu Versuchen zum Zellulose- und Ligninabbau. Kenntnis der Giftpilze und Pilzgifte sowie weiterer Sekundärmetaboliten. Bedeutende pathogene Pilze von Waldbäumen. Feld- und Laborversuche zur Identifizierung und Quantifizierung von pathogenen Bodenpilzen am Beispiel des Hallimaschs. Vegetative Inkompatibilitäts-Systeme bei Pilzen. Viren und cytoplasmatische genetische Elemente in Pilzen und deren Anwendung für die biologische Bekämpfung von Pilzkrankheiten. Vertieftes Kennenlernen der Morphologie, Wirtsspezifität und Ökologie der Mykorrhiza. Erlernen von methodischen Ansätzen zur Erfassung der Pilzdiversität. Messen des Mykorrhizainfektionspotentials eines Bodens. Vermittlung der Grundlagen des Pilzschutzes und dessen Umsetzung. Exkursion ins Pilzreservat La Chanéaz, FR.				
Skript	Unterlagen zum Kurs werden abgegeben.				
Literatur	Breitenbach J, Kränzlin F. 1980-2005. Pilze der Schweiz, Bände 1-6. Flammer R, Horak E. 2003. Giftpilze-Pilzgifte. Schwabe, Basel. Flück M. 2006. Pilzfürer Schweiz. Haupt, Bern. Smith S.E, Read D.J. 1997. Mycorrhizal Symbiosis. Academic Press, 2nd ed.				
Voraussetzungen / Besonderes	Der Blockkurs findet an der Eidg. Forschungsanstalt WSL in Birmensdorf statt. Der Wald vor der Haustüre des Institutes macht diesen Kurs besonders praxisnah. Erreichbarkeit mit Tram 14 bis Triemli, danach PTT-Bus 220 oder 350 bis Birmensdorf Sternen/WSL, oder mit S9 bis Birmensdorf SBB und mit PTT-Bus eine Station in Richtung Zürich bis Birmensdorf Sternen/WSL.				

701-2437-00L	Wetland and Groundwater Ecology	W	6 KP	3V+6G	M. Gessner, T. Gonser, K. Tockner
	<i>Für D-BIOL beschränkt auf max. 15 Teilnehmende; Doppelblock, 1. und 2. Quartal</i>				
Kurzbeschreibung	The course will give an overview of the structure, function and dynamics of wetland and groundwater ecosystems, introduce selected wetland (marine and freshwater) and groundwater types, and use examples from wetlands and ground waters to illustrate central ecological themes. Conservation, restoration and management issues will also be discussed. The course comprises lectures and a field trip.				
Lernziel	The overall goal of the course is to provide basic conceptual and factual insights into wetland and groundwater ecology. Specifically, it aims at conveying essential knowledge on selected wetland and groundwater types and understanding of their key ecological features. The acquired knowledge base is to allow future integration of a wide range of information needed (i) to conduct basic and applied research in wetland and groundwater community and ecosystem ecology, and (ii) to develop sound conservation, restoration and management strategies of these ecosystems.				
Inhalt	The wetland part will give an overview of the structure, function and dynamics of wetlands. We will present major physiographic, hydrological, chemical and biological features of wetlands, introduce selected marine (mangroves, salt marshes) and freshwater (lake littoral, mires, floodplains) wetland types, and use examples from wetlands to illustrate central ecological themes (e.g. gradients, zonation, ecotones, production and decomposition, biodiversity). In addition, we will discuss conservation, restoration and management issues. Special emphasis will be placed on river floodplains. The groundwater part will provide a comprehensive overview of the various aspects of groundwater ecology: history of groundwater ecology, the physical structure (alluvial and karstic) of ground waters, hydrology, surface water/groundwater interaction, the chemical milieu, microbial activity and biogeochemical transformations, the groundwater fauna (biodiversity, evolution, adaptations, biogeographic distributions, ecological distributions), threats to groundwater ecosystems, groundwater pollution, groundwater remediation, groundwater monitoring and management.				

Voraussetzungen /
Besonderes The Wetland Ecology lectures will start on 22 Sep (4 hrs on this day, starting at 13 H), the Groundwater Ecology lectures on 29 Sep. The detailed schedule will be as follows:

22.09.2010

- No Groundwater Ecology
- Wetland Ecology 13-17 H (K. Tockner), including information on mini research projects during field trip (L. De Ventura)

29.09.2010

- Groundwater Ecology 13-15 H (T. Gonser)
- Wetland Ecology 15-17 H, including introduction to field trip (M. Gessner)

06.10.2010

- Groundwater Ecology 13-15 H (T. Gonser)
- Wetland Ecology 15-17 H (K. Tockner)

13.10.2010

- No Groundwater Ecology lecture but all-day field trip (T. Gonser)
- No Wetland Ecology

20.10.2010

- Groundwater Ecology 13-15 H (T. Gonser)
- Wetland Ecology 15-17 H (M. Gessner)

27.10.2010

- Groundwater Ecology 13-15 H (T. Gonser)
- Wetland Ecology 15-17 H (M. Gessner)

03.11.2010

- Groundwater Ecology 13-15 H (T. Gonser)
- Wetland Ecology 15-17 H (M. Gessner)

The Wetland Ecology course includes a mandatory field trip to the Danube and Morava River floodplains and Lake Neusiedl in Austria. It will take place from Thursday 30 Sep till Monday 4 Oct 2010 (arrival in Zurich by night train on Monday early in the morning). It is crucial to obtain a visa for Austria ahead of the field trip for those students in need of it.

For us to be able to organize the wetland field trip effectively, please sign up as soon as possible but no later than 31 Aug 2010. In addition, please inform Lukas De Ventura by email (lukas.deventura@eawag.ch) about the train-fare reductions that will apply to you in Switzerland or Austria (e.g. half-fare travelcard, GA travelcard). If you do not benefit from reductions, please inform him as well. Please also make a point in attending the first lecture on 22 Sep so that we can finalize the list of participants in the field trip.

The Groundwater Ecology also includes a field trip. It will take place all day on 13 October with a half-day wrap-up session on 14 October.

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

►►► Blockkurse im 3. Semesterviertel

Von Di 09.11.2010, 13.00 Uhr bis Mi 01.12.2010, 17.00 Uhr

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
551-0355-00L	Phytopathology	W	6 KP	7G	M. Maurhofer Bringolf, B. McDonald
Kurzbeschreibung	Theoretische und praktische Grundkenntnisse der Phytopathologie (Interaktion von Pflanzen und pathogenen Mikroorganismen, Morphologie und Lebensweise von pflanzenpathogenen Pilzen, Evolution von pflanzenpathogenen Pilzen, biologische Bekämpfung von Pflanzenkrankheiten)				
Lernziel	Grundkenntnisse der Phytopathologie (Interaktionen zwischen Pflanzen und pflanzenpathogenen Mikroorganismen, Morphologie und Lebensweise von pflanzenpathogenen Pilzen, Evolution von pflanzenpathogenen Pilzenpflanzenpathogenen Pilzen, biologische Bekämpfung von Pflanzenkrankheiten)				
	Einblick in aktuelle Forschungsprojekte in Theorie und Praxis				

Inhalt	Praktischer Unterricht:				
	Durchführung von Versuchen im Rahmen von aktuellen Forschungsprojekten in der Phytopathologie Makro- und mikroskopische Diagnostik von Pflanzenkrankheiten				
	Theoretischer Unterricht:				
	Einführung in die Phytopathologie. Schwerpunkte: Interaktionen zwischen Pflanzen und pflanzenpathogenen Mikroorganismen, Morphologie und Lebensweise von pflanzenpathogenen Pilzen, Evolution von pflanzenpathogenen Pilzen, biologische Bekämpfung von Pflanzenkrankheiten)				
Skript	wird am Anfang des Blockkurses verteilt				
551-0371-00L	Physiology of Insulin Signaling: From Model Organisms to Human Disease	W	6 KP	7G	C. Frei , E. Hafen, W. Krek, M. Peter, H. Stocker, M. Stoffel, C. Wolfrum
Kurzbeschreibung	The aim of the course is to understand the physiology of insulin/TOR signaling in yeast, flies, mice and humans. Students will be involved in a specific research project within one group. A particular focus will be the discussion of current research, and problem-based learning.				
Lernziel	The insulin/TOR (target of rapamycin) signaling pathway is a key regulator of many cellular aspects, is conserved from yeast to mammals and plays important roles in metabolic disorders and tumor formation. The aim of the Blockkurs is to describe in detail the insulin/TOR pathway in model organisms (yeast, Drosophila, mouse), as well as its clinical relevance. A particular focus will be the discussion of recent research results, and how model organisms can help to better understand human disorders.				
Inhalt	For ~6 days (two times three days), groups of two students will be pursuing a research project within one of the following research groups: Christian Frei, Wilhelm Krek, Romeo Ricci (all at the Institute of Cell Biology), Ernst Hafen, Hugo Stocker, Markus Stoffel, Christian Wolfrum (Institute of Molecular Systems Biology) or Matthias Peter (Institute of Biochemistry). At the end of the course, each group of students will present their results in the form of a poster presentation.				
	During the remaining days, students will have lectures by the group leaders, paper discussions and will perform problem-based learnings, which will be presented by the students.				
	Marks will be given for: Written exam (counts 50%), quality of research and poster presentation, participation and problem-based learning (counts together 50%).				
Skript	Scripts will be given for lectures				
551-0379-00L	Exploring Chromatin Structure and Biophysics	W	6 KP	7G	T. J. Richmond
Kurzbeschreibung	Various methodologies, from protein expression to X-ray analysis, are applied to structural and biophysical studies of chromatin.				
Lernziel	Potential topics of study:				
	1) Understand why chromatin structural and biophysical studies are important, and specifically why the experiments to be performed are of interest. Learn how to achieve the technical requirements for structural studies on macromolecular complexes (milligram quantities; high concentration, purity and stability; limited conformational homogeneity). Learn what questions the available techniques can answer.				
	2) Procedures for protein expression (cloning, PCR, in vitro recombination, cell growth) and purification (chromatography).				
	3) Procedures for in vitro assembly of macromolecular complexes based on the nucleosome core particle or a dodecanucleosome.				
	4) Biophysical characterization of the nucleosome core particle or dodecanucleosome (native gels, analytical ultracentrifugation).				
	5) Crystallization techniques.				
	6) Preliminary X-ray analysis.				
Inhalt	Potential types of experiments:				
	I. Design histone mutants that effect various binding interfaces (DNA, remodeling and modification factors). Use QuickChange to produce an expression vector containing a point mutant. Use the Infusion recombination system for cloning and mutation.				
	II. Express and purify mutant histone proteins. Assemble them into nucleosome core particles and dodecanucleosomes. Alternatively, assemble a 147 bp DNA fragment of an sequence of interest into nucleosome core particles.				
	III. Analyze wild-type and mutant nucleosome core particles and dodecanucleosomes by using native-gel mobility assays. Use Sca I digest, native gel mobility assay and sedimentation velocity for analysis of dodecanucleosomes.				
	IV. Crystallization of the nucleosome core particle, followed by X-ray data analysis using lab equipment. With incorporation of cysteine, the mutant could be visualized using methylmercury.				
529-0739-01L	Biological Chemistry B: New Enzymes from Directed Evolution Experiments	W	6 KP	7G	P. A. Kast , D. Hilvert
Kurzbeschreibung	During the block course in the fall semester, we will carry out biological-chemical enzyme evolution experiments using molecular genetic mutation technologies and in vivo selection in recombinant bacterial strains. The class with its very dense program consists of the practical course itself and an integrated series of seminar/lecture sessions.				
Lernziel	All technologies used for the experiments will be explained to the students in theory and in practice with the goal that they will be able to independently apply them for the course project and in future research endeavors. After the course, an individual report about the results obtained has to be prepared.				
Inhalt	The class deals with a specifically designed and genuine research project. We intend to carry out biological-chemical enzyme evolution experiments using molecular genetic mutation technologies and in vivo selection in recombinant bacterial strains. By working in parallel, teams of 2 participants each will generate a variety of different variants of a chorismate mutase. Individual enzyme catalysts will be purified and subsequently characterized using several different spectroscopic methods. The detailed chemical-physical analyses include determination of the enzymes' kinetic parameters, its molecular mass, and the integrity of the secondary structure. The results obtained from the individual evolution experiments will be compared and discussed at the end of the class in a final seminar. We expect that during this lab course we will not only generate novel enzymes, but also gain new insights into the reaction mechanism of the investigated catalyst.				
Skript	A script will be distributed to the participants on the first day of the course.				

Literatur	General literature to "Directed Evolution" and chorismate mutases, e.g.:				
	Taylor, S. V., P. Kast & D. Hilvert. 2001. Investigating and engineering enzymes by genetic selection. <i>Angew. Chem. Int. Ed.</i> 40: 3310-3335.				
	Jäckel, C., P. Kast & D. Hilvert. 2008. Protein design by directed evolution. <i>Annu. Rev. Biophys.</i> 37: 153-173.				
	Roderer, K. & P. Kast. 2009. Evolutionary cycles for pericyclic reactions Or why we keep mutating mutases. <i>Chimia</i> 63: 313-317.				
	Further literature will be indicated in the distributed script.				
Voraussetzungen / Besonderes	This laboratory course will involve experiments that require a tight schedule and (sometimes) long (!) working days. The maximum number of participants for the laboratory class is limited. A valid registration is considered as binding for attendance of the entire course, as involved material orders and experimental preparations are necessary and, once the class has started, the flow of the experiments must not be interrupted by individual absences. In case of an emergency, please immediately notify P. Kast. For more information, see also http://www.protein.ethz.ch/kast/praktikum.html				
551-0336-00L	Methods in Cellular Biochemistry	W	6 KP	7G	V. Panse, Y. Barral, U. Kutay, P. Meraldi, M. Peter
Kurzbeschreibung	Students will learn about biochemical approaches to analyze cellular functions. The course consists of practical projects in small groups, lectures and literature seminars. The course concludes with the presentation of results.				
Lernziel	Students will learn to design, carry out and assess experiments using current biochemical and cell biological strategies to analyze cellular functions in a wide range of model systems. In particular they will learn novel imaging techniques along with biochemical approaches to understand fundamental cellular pathways. Furthermore, they will learn to assess strengths and limitations of the different approaches and be able to discuss their validity for the analysis of cellular functions.				
Literatur	Documentation and recommended literature (review articles and selected primary literature) will be provided during the course.				
Voraussetzungen / Besonderes	This course will be taught in English.				
551-0438-00L	Protein Folding, Assembly and Degradation	W	6 KP	7G	R. Glockshuber, E. Weber-Ban
Kurzbeschreibung	Students will carry out defined research projects related to the current research topics of the groups of Prof. Glockshuber and Prof. Weber-Ban. The topics include mechanistic studies on the assembly of adhesive pili from pathogenic bacteria, disulfide bond formation in the bacterial periplasm, ATP-dependent chaperone-protease complexes and formation of amyloid deposits in Alzheimer's disease.				
Lernziel	The course should enable the students to understand and apply biophysical methods, in particular kinetic and spectroscopic methods, to unravel the mechanism of complex reactions of biological macromolecules and assemblies in a quantitative manner.				
Inhalt	The students will be tutored in their experimental work by doctoral or postdoctoral students from the Glockshuber or Weber-Ban group. In addition, the course includes specific lectures that provide the theoretical background for the experimental work, as well as exercises on the numeric evaluation of biophysical data, and literature work.				
	Participation in one of the following projects will be possible:				
	Projects of the Glockshuber group:				
	<ul style="list-style-type: none"> - Purification, biophysical characterization and structure determination of enzymes required for disulfide bond formation in the periplasm of Gram-negative bacteria. - Mechanistic studies on the assembly of type 1 pili from pathogenic <i>Escherichia coli</i> strains. In vitro reconstitution of pilus assembly from all purified components. Characterization of folding, stability and assembly behaviour of individual pilus subunits. - Identification of intermediates in the aggregation of the human Aβ peptide 				
	Experimental work on these projects involves				
	<ul style="list-style-type: none"> - Molecular cloning, recombinant protein production in <i>E. coli</i> and protein purification - Protein crystallization - Thermodynamic and kinetic characterization of conformational changes in proteins and protein-ligand interactions by fluorescence and circular dichroism spectroscopy - Analysis of rapid reactions by stopped-flow fluorescence - Negative-stain electron microscopy - Light scattering 				
	Projects of the Weber-Ban group:				
	<ul style="list-style-type: none"> - Generation and purification of site-directed variants of the <i>E. coli</i> ClpA/P protease and chaperone-protease complexes from other organisms, their biophysical characterization, including rapid kinetics by stopped-flow methods, ATPase activity measurements, negative-stain electron microscopy and light scattering 				
Skript	No script				
Literatur	Literature related to the individual projects will be provided on the first day of the course.				
Voraussetzungen / Besonderes	The course in the winter semester is limited to 6 participants.				
	Marks will be given according to the following criteria:				
	<ul style="list-style-type: none"> - Planning, execution and documentation of experimental work - Final report, including introduction with short overview on the relevant literature, results with figures and brief discussion (maximum: 5 pages) - Performance in the exercises 				
551-0193-00L	Biological Information Mining	W	6 KP	7G	K. Bärenfaller, J. Fütterer
Kurzbeschreibung	Students will use lists of genes obtained in real experiments and learn how to obtain gene-centered information from literature and databases. They will use tools for gene function prediction and visualization of protein-protein interaction networks. The work will lead to a more meaningful annotation of co-detected genes and generate a hypothesis about their functional relationship.				
Lernziel	Ability to use modern databases, mining- and modelling tools for functional annotation of genes and gene networks. Gene centered view of plant processes.				

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

►►► Blockkurse im 4. Semesterviertel

Von Do 02.12.2010, 08.00 Uhr bis Fr 24.12.2010, 12:00 Uhr

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
551-0361-00L	Biologie der Moose und Farne	W	6 KP	7G	R. Holderegger, A. L. Bergamini
Kurzbeschreibung	Moose: Basiswissen zu Morphologie, Ökologie, Biogeographie und Gefährdung von Moosen; Kennenlernen häufiger Arten; Anleitung zur selbständigen Bestimmungsarbeit, Exkursion. Farne: Vermittlung grundlegender Kenntnisse zum Generationszyklus, zur Evolution und Populationsbiologie der Farne; Kennenlernen der schweizerischen Farnflora, Exkursion.				
Lernziel	Teil Moose: Basiswissen zu Morphologie, Ökologie, Biogeographie und Gefährdung von Moosen; Kennenlernen häufiger Arten; Anleitung zur selbständigen Bestimmungsarbeit. Teil Farne: Vermittlung grundlegender Kenntnisse zum Generationszyklus, zur Evolution und Populationsbiologie der Farne; Kennenlernen der schweizerischen Farnflora.				
Inhalt	Teil Moose: Systematik und Morphologie der Horn-, Leber- und Laubmoose sowie weiterführende Themen zu Ökologie, Biogeographie, Diversität und Gefährdung der Moose; eine ganztägige Exkursion. Teil Farne: Generationszyklus, Grosssystematik, Fortpflanzungsbiologie, Mikroevolution sowie Populationsbiologie der Farne und Farnverwandten; eine ganztägige Exkursion.				
Skript	Es werden Unterrichtshilfen abgegeben.				
Literatur	Vanderpoorten A. and Goffinet B. 2009. Introduction to Bryophytes. Cambridge University Press, Cambridge. (nicht obligatorisch) Moran R.C. 2004. A Natural History of Ferns. Timber Press, Portland. (nicht obligatorisch)				
Voraussetzungen / Besonderes	Teilnehmende müssen ein Poster zu einem speziellen Thema vorstellen (mit schriftlicher Zusammenfassung). Note besteht aus Poster Präsentation. Voraussetzungen: Erst- und Zweitjahres Kurse in Botanik und Evolution.				
551-0363-00L	Microbial Gene Technology	W	6 KP	7G	H.-M. Fischer, M. Künzler
Kurzbeschreibung	Laborkurs zum Kennenlernen von ausgewählten eukaryotischen und prokaryotischen Modell-Mikroorganismen sowie von Methoden, die als Werkzeuge zur Beantwortung molekularbiologischer Fragestellungen dienen. Max. 16 TeilnehmerInnen.				
Lernziel	Kenntnis der vorgestellten Mikroorganismen sowie der Methoden, die im Kurs zur Anwendung kommen und deren Anwendung auf allgemeine molekularbiologische Fragestellungen				
Inhalt	Teil A: Thema: Bäckerhefe <i>Saccharomyces cerevisiae</i> als Modellorganismus zur Untersuchung der Protein-N-Glykosylierung und -Qualitätskontrolle im endoplasmatischen Retikulum. Verwendete Methoden: Einführung von Mutationen (knock-out, Domänen austausch, Punktmutationen) im Hefegenom mittels in vivo-Rekombination und funktionelle Analyse der mutierten Gene mittels Komplementation von Wachstumsphänotypen und biochemischer Analysen. Teil B: Thema: Transkriptom Analyse des Stickstoff-fixierenden Sojabohnen-Symbionten <i>Bradyrhizobium japonicum</i> mit Hilfe von Microarrays (Gene Chips). Verwendete Methoden: - Isolation von RNA und Umschreibung in cDNA - Fluoreszenzmarkierung der cDNA - DNA chip Hybridisierung - Datenanalyse (Bioinformatik)				
Skript	Das Skript sowie weitere Informationen zur Lehrveranstaltung werden unter https://team.biol.ethz.ch/e-learn/551-0363-00L abrufbar sein. Zugriff aufs E-Learn Portal https://team.biol.ethz.ch/e-learn : ETH Studierende and UZH Studierende, die sich für den Blockkurs eingeschrieben haben: Username: "NETZ_username" Password: ETH-Email password (=NETZ password if not changed)				
551-0365-00L	Expt. Lebensmittelmikrobiologie und -biotechnologie	W	6 KP	7G	M. Schuppler, M. Loessner, L. Meile
Kurzbeschreibung	Vermittlung des praktischen Basiswissens für Diagnostik und Kontrolle von Mikroorganismen in Lebensmitteln. Neben vielfältigen Laborexperimenten werden auch theoretische Einführungen zu den jeweiligen Themen angeboten. Der Schwerpunkt liegt auf modernen Methoden der molekularen Diagnostik und dem Schnellnachweis von Krankheitserregern in Lebensmitteln.				
Lernziel	Einführung in Methodik und Techniken der Lebensmittelmikrobiologie				
Inhalt	Vermittlung des praktischen Basiswissens zur mikrobiologischen Untersuchung von Lebensmitteln anhand der Durchführung sowohl klassischer Nachweisverfahren als auch moderner Methoden zur molekularen Diagnostik und zum Schnellnachweis von Krankheitserregern in Lebensmitteln.				
Skript	Skripte werden zu Beginn des Praktikums ausgegeben				
Literatur	- Krämer: "Lebensmittel-Mikrobiologie" (Ulmer; UTB) - Süssmuth et al.: "Mikrobiologisch-Biochemisches Praktikum" (Thieme)				
551-0379-00L	Exploring Chromatin Structure and Biophysics	W	6 KP	7G	T. J. Richmond
Kurzbeschreibung	Various methodologies, from protein expression to X-ray analysis, are applied to structural and biophysical studies of chromatin.				

Lernziel	Potential topics of study: <ol style="list-style-type: none"> 1) Understand why chromatin structural and biophysical studies are important, and specifically why the experiments to be performed are of interest. Learn how to achieve the technical requirements for structural studies on macromolecular complexes (milligram quantities; high concentration, purity and stability; limited conformational homogeneity). Learn what questions the available techniques can answer. 2) Procedures for protein expression (cloning, PCR, in vitro recombination, cell growth) and purification (chromatography). 3) Procedures for in vitro assembly of macromolecular complexes based on the nucleosome core particle or a dodecanucleosome. 4) Biophysical characterization of the nucleosome core particle or dodecanucleosome (native gels, analytical ultracentrifugation). 5) Crystallization techniques. 6) Preliminary X-ray analysis.
Inhalt	Potential types of experiments: <p>I. Design histone mutants that effect various binding interfaces (DNA, remodeling and modification factors). Use QuickChange to produce an expression vector containing a point mutant. Use the Infusion recombination system for cloning and mutation.</p> <p>II. Express and purify mutant histone proteins. Assemble them into nucleosome core particles and dodecanucleosomes. Alternatively, assemble a 147 bp DNA fragment of an sequence of interest into nucleosome core particles.</p> <p>III. Analyze wild-type and mutant nucleosome core particles and dodecanucleosomes by using native-gel mobility assays. Use Sca I digest, native gel mobility assay and sedimentation velocity for analysis of dodecanucleosomes.</p> <p>IV. Crystallization of the nucleosome core particle, followed by X-ray data analysis using lab equipment. With incorporation of cysteine, the mutant could be visualized using methylmercury.</p>

551-1309-00L	RNA-Biology	W	6 KP	7G	C. M. Azzalin, F. Allain, J. Hall, M. Hengartner, M. Stoffel
Kurzbeschreibung	Introduction to the diversity of current RNA-research at all levels from structural biology to systems biology using mainly model systems like <i>S. cerevisiae</i> (yeast), mammalian cells.				
Lernziel	The students will obtain an overview about the diversity of current RNA-research. They will learn to design experiments and use techniques necessary to analyze different aspects of RNA biology. Through lectures and literature seminars, they will learn about the burning questions of RNA research and discuss approaches to address these questions experimentally. In practical lab projects the students will work in one of the participating laboratories. Finally, they will learn how to present and discuss their data in an appropriate manner.				
Literatur	Documentation and recommended literature will be provided at the beginning and during the course.				
Voraussetzungen / Besonderes	The course will be taught in English. An invited distinguished speaker will cover a key aspect of RNA biology.				
551-0359-00L	Plant Metabolism	W	6 KP	7G	S. C. Zeeman, O. Kötting
Kurzbeschreibung	In diesem Blockkurs nehmen Studierende an Forschungsprojekten zum Pflanzen-metabolismus unter der individuellen Betreuung durch (Post)Doktorierende teil. In einer begleitenden Serie von Vorlesungen, werden der theoretische Hintergrund und die Verknüpfung der Projekte vorgestellt. In Seminaren stellen die Studierenden ihre Projekte vor und diskutieren aktuelle Publikationen.				
Lernziel	In diesem Blockkurs nehmen Studierende an Forschungsprojekten zum Pflanzen-metabolismus unter der individuellen Betreuung durch (Post)Doktorierende teil.				
Inhalt	Die Teilnahme an einem Projekt aus folgender Liste ist möglich: Photosynthese Stoffwechsel; Wie wird photo-assimilierter Kohlenstoff in den Pflanzen verteilt um das Pflanzenwachstum aufrecht zu erhalten? Biologie der Chloroplasten; Wie wird die Funktion der Chloroplasten in die der gesamten Zelle integriert? Stärkebiosynthese und -abbau; Wie werden komplexe, semi-kristalline Stärkekörner aus Einfachzuckern hergestellt und wie werden die so gespeicherten Kohlenhydrate beim Abbau der Stärkekörner freigesetzt? Stoffwechsel Regulation durch Protein-Protein Interaktion; Wie und warum interagieren Proteine miteinander die im Stärke Stoffwechsel involviert sind um Enzyme mit mehreren Untereinheiten und Enzymkomplexe zu bilden? Zucker Sensoren; Wie wissen Pflanzen wie viel Zucker vorhanden ist und wie beeinflusst dies die Entwicklung?				
Skript	Kein Skript				
Literatur	Listen mit Literatur zum Einlesen in die Projekte werden ausgeteilt.				
Voraussetzungen / Besonderes	Die Teilnehmerzahl ist auf 10 beschränkt.				

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

siehe Studiengang Pflichtwahlfach GESS

Biologie Bachelor - Legende für Typ

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

Legende für Umfang

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

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

Biologie DZ

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

Der Ausbildungsgang Didaktik-Zertifikat in Biologie wird ab HS 2010 nicht mehr angeboten. Neuimmatrikulationen sind daher in diesem Studiengang nicht mehr möglich.

Das untenstehende Angebot gilt nur für Studierende, die sich im FS 2010 oder früher immatrikuliert haben.

► Erziehungswissenschaften

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

siehe Erziehungswissenschaften DZ

► Fachdidaktik und Berufspraktische Ausbildung

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
551-0965-00L	Unterrichtspraktikum mit Prüfungslektionen Biologie <i>Unterrichtspraktikum Biologie für DZ und Lehrdiplom Biologie als 2. Fach. Bei Repetition der Prüfungslektionen kann das Praktikum nicht nochmals besucht werden.</i>	O	4 KP	9P	P. M. Faller
Kurzbeschreibung	Die Studierenden setzen die erworbenen Einsichten, Fähigkeiten und Fertigkeiten im Schulalltag ein: Sie hospitieren 10 Lektionen und erteilen selber 20 Lektionen Unterricht. Zwei davon werden als Prüfungslektionen bewertet.				
Lernziel	<ul style="list-style-type: none"> - Die Studierenden nutzen ihre fachwissenschaftliche, erziehungswissenschaftliche und fachdidaktische Expertise zum Entwurf von Unterricht. - Sie können die Bedeutung von Unterrichtsthemen in ihrem Fach unter verschiedenen - auch interdisziplinären - Blickwinkeln einschätzen und den Schülerinnen und Schülern vermitteln. - Sie erlernen das unterrichtliche Handwerk. - Sie üben sich darin, die Balance zwischen Anleitung und Offenheit zu finden, so dass die Lernenden kognitive Eigenleistungen erbringen können und müssen. - Sie lernen die Leistungen der Schülerinnen und Schüler zu beurteilen. - Gemeinsam mit der Praktikumslehrperson evaluieren die Studierenden laufend ihre eigene Leistung. 				
Inhalt	<p>Die Studierenden sammeln Erfahrungen in der Unterrichtsführung, der Auseinandersetzung mit Lernenden, der Klassenbetreuung und der Leistungsbeurteilung. Zu Beginn des Praktikums plant die Praktikumslehrperson gemeinsam mit dem/der Studierenden das Praktikum und die Arbeitsaufträge. Die schriftlich dokumentierten Ergebnisse der Arbeitsaufträge sind Bestandteil des Portfolios der Studierenden. Anlässlich der Hospitationen erläutert die Praktikumslehrperson ihre fachlichen, fachdidaktischen und pädagogischen Überlegungen, auf deren Basis sie den Unterricht geplant hat und tauscht sich mit dem/der Studierenden aus. Die von dem/der Studierenden gehaltenen Lektionen werden vor- und nachbesprochen.</p> <p>Die Themen für die beiden Prüfungslektionen am Schluss des Praktikums erfahren die Studierenden in der Regel eine Woche vor dem Prüfungstermin. Sie erstellen eine Vorbereitung gemäss Anleitung und reichen sie bis am Vortrag um 12 Uhr den beiden Prüfungsexperten (Fachdidaktiker/-in, Departementsvertreter/-in) ein. Die gehaltenen Lektionen werden kriteriumsorientiert beurteilt. Die Beurteilung umfasst auch die schriftliche Vorbereitung und eine mündliche Reflexion des Kandidaten/der Kandidatin über die gehaltenen Lektionen im Rahmen eines kurzen Kolloquiums.</p>				
Skript	Dokument: schriftliche Vorbereitung für Prüfungslektionen.				
Literatur	Wird von der Praktikumslehrperson bestimmt.				
551-0971-00L	Fachdidaktik Biologie I <i>Lehrdiplom-Studierende müssen LE zusammen mit dem Einführungspraktikum - LE 551-0968-00L - belegen</i>	O	4 KP	3G	P. M. Faller, C. F. Seeholzer
Kurzbeschreibung	<ul style="list-style-type: none"> - Rahmenbedingungen des Unterrichts (MAR, Lehrpläne, Standards), Stoffauswahl und Reduktion der Komplexität. - Umsetzung der Unterrichtsmethoden und Techniken aus EW im Biologieunterricht. - Planen und Vorbereiten von Unterricht. - Evaluation des Lernerfolgs (Prüfungsformen) 				
Lernziel	<ul style="list-style-type: none"> - Die Studierenden können die vom Maturitätsreglement, vom Rahmenlehrplan sowie von ihrer Schule vorgegebenen Bedingungen und Zielsetzungen erläutern, diskutieren und in ihrer Lehrtätigkeit umsetzen. - Sie sind in der Lage, Lernziele auszuwählen und nach dem Zielebenenmodell zu formulieren. Sie können Lektionen nach einem Artikulationsschema (zB. Grell) planen, vorbereiten und auch geeignete Lernaufgaben entwickeln. - Die Studierenden können Fachinhalte didaktisch rekonstruieren und dabei aus Fachstruktur und Lernvoraussetzungen stufengerechte Unterrichtsmodule entwerfen. - Sie erkennen, welche Inhalte sich mit der Technik der Repräsentationstrias vermitteln lassen. Dabei können sie die Komplexität fachwissenschaftlicher Inhalte so reduzieren und darstellen, dass diese für die Lernenden verständlich und bedeutsam werden. - Für ihre Arbeit können sie geeignete Medien (zB. Schulbücher) auswählen und einsetzen. Sie können geeignete Experimente einsetzen. - Die Studierenden können verschiedene Prüfungsformen für die Leistungskontrolle einsetzen. - Die Studierenden sind in der Lage, die Biologie-didaktischen Konzepte anhand konkreter schulbiologischer Themen umzusetzen und zu diskutieren. 				
Inhalt	Maturitätsreglement, Lehrpläne und Standards. Lernziele in der Biologie. Schulbücher und Medien. Einsatz von Experimenten. Einsatz von Tieren im Unterricht. Planung und Vorbereitung von Biologieunterricht. Lernaufgaben, Prüfungen.				
Skript	Wird laufend in der Vorlesung abgegeben.				
Literatur	Gropengiesser H., Kattmann U.: Fachdidaktik Biologie. Köln 2007 (Aulis).				
Voraussetzungen / Besonderes	Studierende müssen LE zusammen mit dem Einführungspraktikum - LE 551-0968-00L - belegen.				
551-0961-00L	Mentorierte Arbeit Fachdidaktik Biologie A <i>Mentorierte Arbeit Fachdidaktik Biologie für DZ, Lehrdiplom und Lehrdiplom Biologie als 2. Fach.</i> <i>Die Fachdidaktik und allfällige fachwissenschaftliche Auflagen müssen absolviert sein, bevor mit der mentorierten Arbeit begonnen werden kann.</i>	O	2 KP	4A	H.-J. Zopfi, J. Egli
Kurzbeschreibung	In der mentorierten Arbeit in Fachdidaktik setzen die Studierenden Inhalte der Fachdidaktikvorlesungen praktisch um und vertiefen sie. Unter Anleitung erstellen sie lernwirksame Unterrichtsmaterialien und/oder analysieren und reflektieren bestimmte Themen unter fachdidaktischen und pädagogischen Gesichtspunkten.				

Lernziel	Das Ziel ist, dass die Studierenden - sich in ein Unterrichtsthema einarbeiten können, indem sie verschiedene Quellen sichten, Materialien beschaffen und über die Relevanz des Themas und des von ihnen gewählten Zugangs in fachlicher, fachdidaktischer, pädagogischer und eventuell gesellschaftlicher Hinsicht reflektieren. - zeigen, dass sie selbstständig eine lernwirksame Unterrichtssequenz erstellen und zur Einsatzreife bringen können.
Inhalt	Themenwahl nach Vereinbarung. Reflexion über Themen aus allen biologiespezifischen Bereichen des Unterrichts.
Skript	Eine kurze Anleitung zur mentorierten Arbeit in Fachdidaktik wird zur Verfügung gestellt.
Literatur	Die Literatur ist themenspezifisch. Die Studierenden beschaffen sie sich in der Regel selber (siehe Lernziele). In besonderen Fällen wird sie vom Betreuer zur Verfügung gestellt.
Voraussetzungen / Besonderes	Beginn nach Absprache jederzeit möglich, jedoch erst nach Belegung der Fachdidaktik und der Absolvierung allfälliger fachwissenschaftlicher Voraussetzungen. Die Arbeit sollte vor Beginn des Praktikums abgeschlossen werden. Allfällige fachwissenschaftliche Auflagen müssen erfüllt sein, bevor mit der Mentorierten Arbeit begonnen werden kann.

► Fachwissenschaftliche Vertiefung mit pädagogischem Fokus

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
551-0963-01L	Fachwissenschaftliche Vertiefung mit pädagogischem Fokus Biologie I: Didaktik-Zertifikat ■ <i>Fachwissenschaftliche Vertiefung mit pädagogischem Fokus Biologie für DZ.</i>	O	6 KP	13A	E. Hafen, J. Egli, C. Gerloff-Gasser, A. Zeyer, M. Zwicky
Kurzbeschreibung	Fachwissenschaftliche Aspekte der Biologie werden unter dem Gesichtspunkt ihrer Vermittlung, ihrer historischen Entwicklung, ihrer Bedeutung für Fach, Individuum und Gesellschaft behandelt.				
Lernziel	Ziel ist die Förderung der Fähigkeit, biologische Konzepte und Prinzipien sowie deren Zusammenhänge zu verstehen und Fachwissen an unterschiedliche Adressatengruppen verständlich zu vermitteln.				
Inhalt	Anspruchsvolle Themen der Biologie werden unter spezieller Berücksichtigung der Bedürfnisse von Lehrpersonen erarbeitet. Das Modul besteht aus: 1) Vorlesung (Di. 08.00-09.45) 2) Kolloquium (jeden zweiten Di. 10.15-12.00, Beginn erster Unterrichtstag) 3) Seminar mit Präsentation (jeden zweiten Di. 10.15-12.00, Beginn zweite Unterrichtswoche) 4) Semesterarbeit in einer Forschungsgruppe (3.5 Wochen)				
Skript	Kein Skript.				
Literatur	Fachliteratur wird für die individuellen Projekte ausgegeben.				
Voraussetzungen / Besonderes	Das Programm dieser Lehrveranstaltung umfasst die Hälfte (6 KP) des für die Fachwissenschaftliche Vertiefung in Biologie mit Pädagogischem Fokus (551-0963-00, 12 KP) angebotenen Programms.				

Biologie DZ - Legende für Typ

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

Legende für Umfang

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

ECTS European Credit Transfer and Accumulation System

KP Kreditpunkte

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

Biologie Lehrdiplom

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

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

► Biologie als 1. Fach

►► Erziehungswissenschaften

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

siehe Erziehungswissenschaften Lehrdiplom/MAS SHE

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

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

Lernziel	<ul style="list-style-type: none"> - Die Studierenden können die vom Maturitätsreglement, vom Rahmenlehrplan sowie von ihrer Schule vorgegebenen Bedingungen und Zielsetzungen erläutern, diskutieren und in ihrer Lehrtätigkeit umsetzen. - Sie sind in der Lage, Lernziele auszuwählen und nach dem Zielebenenmodell zu formulieren. Sie können Lektionen nach einem Artikulationsschema (zB. Grell) planen, vorbereiten und auch geeignete Lernaufgaben entwickeln. - Die Studierenden können Fachinhalte didaktisch rekonstruieren und dabei aus Fachstruktur und Lernvoraussetzungen stufengerechte Unterrichtsmodule entwerfen. - Sie erkennen, welche Inhalte sich mit der Technik der Repräsentationstrias vermitteln lassen. Dabei können sie die Komplexität fachwissenschaftlicher Inhalte so reduzieren und darstellen, dass diese für die Lernenden verständlich und bedeutsam werden. - Für ihre Arbeit können sie geeignete Medien (zB. Schulbücher) auswählen und einsetzen. Sie können geeignete Experimente einsetzen. - Die Studierenden können verschiedene Prüfungsformen für die Leistungskontrolle einsetzen. - Die Studierenden sind in der Lage, die Biologie-didaktischen Konzepte anhand konkreter schulbiologischer Themen umzusetzen und zu diskutieren.
Inhalt	Maturitätsreglement, Lehrpläne und Standards. Lernziele in der Biologie. Schulbücher und Medien. Einsatz von Experimenten. Einsatz von Tieren im Unterricht. Planung und Vorbereitung von Biologieunterricht. Lernaufgaben, Prüfungen.
Skript	Wird laufend in der Vorlesung abgegeben.
Literatur	Gropengiesser H., Kattmann U.: Fachdidaktik Biologie. Köln 2007 (Aulis).
Voraussetzungen / Besonderes	Studierende müssen LE zusammen mit dem Einführungspraktikum - LE 551-0968-00L - belegen.

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

►►► Berufspraktische Ausbildung (1. Fach)

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

Inhalt	Das Aufbaupraktikum richtet sich an Studierende, die bereits das Didaktik-Zertifikat in ihrem Fach erworben haben und nun eine Aufbaubildung zum Master of Advanced Studies in Secondary and Higher Education absolvieren. In diesem zusätzlichen Praktikum sollen die Studierenden vertiefte unterrichtliche Erfahrungen machen. Auf der Grundlage der zusätzlich erworbenen Kenntnisse und mit Hilfe der ihnen jetzt zu Verfügung stehenden Instrumente analysieren sie verschiedene Aspekte des hospitierten Unterrichts. In dem von ihnen selbst gestalteten Unterricht nutzen sie beim Entwurf, bei der Durchführung und der Beurteilung ihrer Arbeit insbesondere die zusätzlich gewonnen Erkenntnisse aus der allgemeinen und fachdidaktischen Lehr- und Lernforschung.				
551-0969-01L	Prüfungslektion I Biologie ■	O	1 KP	2P	P. M. Faller
	<i>Muss zusammen mit "Prüfungslektion II Biologie" (551-0969-02L) belegt werden.</i>				
Kurzbeschreibung	Im Rahmen einer an einem Gymnasium durchgeführten und benoteten Prüfungslektion stellt der Kandidat/ die Kandidatin seine/ihre in der Ausbildung erworbene fachliche und didaktische Kompetenz unter Beweis.				
Lernziel	Die Kandidatin/der Kandidat zeigt anhand eines vorgegebenen Themas, dass sie/er in der Lage ist, - lernwirksamen Unterricht auf der Gymnasialstufe zu entwickeln, fachlich und didaktisch zu begründen und durchzuführen - den erteilten Unterricht auf Stärken und Schwächen hin zu analysieren und Verbesserungen zu skizzieren.				
Inhalt	Die Studierenden erfahren das Lektionsthema in der Regel eine Woche vor dem Prüfungstermin. Von der zuständigen Lehrperson erhalten sie Informationen über den Wissensstand der zu unterrichtenden Klasse und können sie vor dem Prüfungstermin besuchen. Sie erstellen eine Vorbereitung gemäss Anleitung und reichen sie bis am Vortag um 12 Uhr den beiden Prüfungsexperten ein. Die gehaltene Lektion wird kriteriumsorientiert beurteilt. Die Beurteilung umfasst auch die schriftliche Vorbereitung und eine mündliche Reflexion des Kandidaten/ der Kandidatin über die gehaltene Lektion im Rahmen eines kurzen Kolloquiums.				
Skript	Dokument: Schriftliche Vorbereitung für Prüfungslektionen.				
Voraussetzungen / Besonderes	Nach Abschluss der übrigen Ausbildung.				
551-0969-02L	Prüfungslektion II Biologie ■	O	1 KP	2P	P. M. Faller
	<i>Muss zusammen mit "Prüfungslektion I Biologie" (551-0969-01L) belegt werden.</i>				
Kurzbeschreibung	Im Rahmen einer an einem Gymnasium durchgeführten und benoteten Prüfungslektion stellt der Kandidat/ die Kandidatin seine/ihre in der Ausbildung erworbene fachliche und didaktische Kompetenz unter Beweis.				
Lernziel	Die Kandidatin/der Kandidat zeigt anhand eines vorgegebenen Themas, dass sie/er in der Lage ist, - lernwirksamen Unterricht auf der Gymnasialstufe zu entwickeln, fachlich und didaktisch zu begründen und durchzuführen - den erteilten Unterricht auf Stärken und Schwächen hin zu analysieren und Verbesserungen zu skizzieren.				
Inhalt	Die Studierenden erfahren das Lektionsthema in der Regel eine Woche vor dem Prüfungstermin. Von der zuständigen Lehrperson erhalten sie Informationen über den Wissensstand der zu unterrichtenden Klasse und können sie vor dem Prüfungstermin besuchen. Sie erstellen eine Vorbereitung gemäss Anleitung und reichen sie bis am Vortag um 12 Uhr den beiden Prüfungsexperten ein. Die gehaltene Lektion wird kriteriumsorientiert beurteilt. Die Beurteilung umfasst auch die schriftliche Vorbereitung und eine mündliche Reflexion des Kandidaten/ der Kandidatin über die gehaltene Lektion im Rahmen eines kurzen Kolloquiums.				
Skript	Dokument: Schriftliche Vorbereitung für Prüfungslektionen.				
Voraussetzungen / Besonderes	Nach Abschluss der übrigen Ausbildung.				
551-0913-00L	Berufspraktische Übungen in Biologie ■	O	2 KP	2U	P. M. Faller, C. F. Seeholzer
Kurzbeschreibung	Die Teilnehmenden führen "klassische" biologische Schulexperimente durch und gewinnen dadurch Praxis in diesem Bereich.				
Lernziel	Umsetzung FDI und FD II mit Schwerpunkt Einsatz schulbiologischer Experimente. Dazu gehört das Suchen, Austesten und Weiterentwickeln geeigneter Protokolle zu verschiedenen Themenbereichen der Schulbiologie. Ausarbeitung der didaktischen Einbettung im Unterricht. Die Studierenden können 12 selbst getestete Schulexperimente aus den verschiedenen Themenbereichen fachlich einwandfrei aus dem Stegreif durchführen und didaktisch sinnvoll im Unterricht einsetzen. Bemerkungen: Im Gegensatz zu FV 1 und FV2 geht es hier um "Basisversuche" und nicht um die Umsetzung aktueller Forschungsthemen. Die Ausarbeitungen aller Studierenden stehen in einer Datenablage zur Verfügung.				
Inhalt	1. Suchen geeigneter Protokolle für 1-2 Schulexperimente aus versch. Themenbereichen (vorgegebene Liste). Selbständiges Austesten. Anleiten der Mitstudierenden. 2. Die Studierenden führen alle ausgearbeiteten Experimente selber im LSLC kursmässig durch. 3. Ausarbeitung des didaktischen Einsatzes. Erstellen eines Portfolios. (Digital und Papierversion)				
Skript	Es werden Unterlagen abgegeben.				
Voraussetzungen / Besonderes	Der Teil biologische Experimente findet im Rahmen eines Blockkurses statt.				
▶▶▶ Berufspraktische Ausbildung (2 Fächer im 1-Schritt-Verfahren)					
<i>Der Studiengang "Lehrdiplom für Maturitätsschulen, 2Fächer im 1Schrittverfahren" wird ab HS 2010 nicht mehr angeboten. Neuimmatrikulationen sind daher nicht möglich! Das untenstehende Angebot gilt nur für Studierende, die bereits in diesem Studiengang immatrikuliert sind.</i>					
Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
551-0968-00L	Einführungspraktikum Biologie ■	O	3 KP	6P	P. M. Faller
	<i>LE muss zusammen mit Lerneinheit Nr. 551-0971-00L, Fachdidaktik Biologie I, belegt werden.</i>				
Kurzbeschreibung	Im Einführungspraktikum hospitieren die Studierenden 5 Lektionen bei der Praktikumslehrperson und unterrichten selbst 5 Lektionen. Die Studierenden erhalten von der Praktikumslehrperson Beobachtungs- und Reflexionsaufträge.				
Lernziel	Die Studierenden sammeln schon zu Beginn ihrer Ausbildung erste Erfahrungen mit der Beobachtung, Konzeption und Durchführung von Unterricht. Diese frühe Auseinandersetzung mit der Komplexität von Unterrichtsgeschehen hilft abzuschätzen, ob eine Studierende/ein Studierender die Ausbildung weiterführen will und soll. Sie bildet eine Grundlage für die nachfolgende pädagogische und fachdidaktische Ausbildung.				
Inhalt	Den Studierenden bietet das Einführungspraktikum einen Einblick in den Berufsalltag einer Lehrperson. Die Praktikumslehrperson legt Beobachtungs- und Reflexionsaufträge und die Themen der zu erteilenden Lektionen fest. Die schriftlich dokumentierten Ergebnisse der Arbeitsaufträge sind Bestandteil des Portfolios des/der Studierenden. Anlässlich der Hospitationen erläutert die Praktikumslehrperson ihre fachlichen, fachdidaktischen und pädagogischen Überlegungen, auf deren Basis sie den Unterricht geplant hat und tauscht sich mit der/dem Studierenden aus. Zu den Lektionen, die der/die Studierende selber hält, führt die Praktikumslehrperson Vor- und Nachbesprechungen durch.				
Literatur	Wird von der Praktikumslehrperson bestimmt.				
551-0964-00L	Unterrichtspraktikum Biologie ■	O	6 KP	13P	P. M. Faller
	<i>Unterrichtspraktikum Biologie für Lehrdiplom in 2 Fächern im 1-Schritt-Verfahren mit Biologie als 1. Fach.</i>				

Kurzbeschreibung	Am Ende ihrer Ausbildung sollen die Studierenden die erworbenen Einsichten, Fähigkeiten und Fertigkeiten im Schulalltag einsetzen und testen: Sie verbringen 3-5 Wochen in einer Schule, hospitieren 10 Lektionen und erteilen selber 30 Lektionen Unterricht. Dieses Praktikum wird ergänzt durch 10 hospitierte Lektionen, die in die mentorierte Arbeit in Fachdidaktik integriert sind.
Lernziel	Die Studierenden können die Bedeutung von Unterrichtsthemen unter verschiedenen Blickwinkeln einschätzen. Sie kennen und beherrschen das unterrichtliche Handwerk. Sie können ein gegebenes Unterrichtsthema für eine Gruppe von Lernenden fachlich und didaktisch korrekt strukturieren und in eine adäquate Lernumgebung umsetzen. Es gelingt ihnen, die Balance zwischen Anleitung und Offenheit zu finden, sodass die Lernenden sowohl über den nötigen Freiraum wie über ausreichend Orientierung verfügen, um aktiv und effektiv flexibel nutzbares (Fach-)Wissen zu erwerben.
Inhalt	Die Veranstaltung ist Teil des Ausbildungsbereichs "Berufspraktische Ausbildung" in der Ausbildung zum Master of Advanced Studies in Secondary and Higher Education. Die Studierenden sind am Schluss ihrer pädagogisch-didaktischen Ausbildung angelangt und werden nun erneut einer Praktikumslehrperson zugeteilt. Auf der Grundlage der erworbenen Kenntnisse und mit Hilfe der ihnen jetzt zu Verfügung stehenden Instrumente analysieren sie vielfältige Aspekte des hospitierten Unterrichts. In dem von ihnen selbst gestalteten Unterricht nutzen sie beim Entwurf, bei der Durchführung und der Beurteilung ihrer Arbeit ihre fachwissenschaftliche Kompetenz und die Erkenntnisse aus der allgemeinen und fachdidaktischen Lehr- und Lernforschung.

551-0969-01L	Prüfungslektion I Biologie ■ <i>Muss zusammen mit "Prüfungslektion II Biologie" (551-0969-02L) belegt werden.</i>	O	1 KP	2P	P. M. Faller
Kurzbeschreibung	Im Rahmen einer an einem Gymnasium durchgeführten und benoteten Prüfungslektion stellt der Kandidat/ die Kandidatin seine/ihre in der Ausbildung erworbene fachliche und didaktische Kompetenz unter Beweis.				
Lernziel	Die Kandidatin/der Kandidat zeigt anhand eines vorgegebenen Themas, dass sie/er in der Lage ist, - lernwirksamen Unterricht auf der Gymnasialstufe zu entwickeln, fachlich und didaktisch zu begründen und durchzuführen - den erteilten Unterricht auf Stärken und Schwächen hin zu analysieren und Verbesserungen zu skizzieren.				
Inhalt	Die Studierenden erfahren das Lektionsthema in der Regel eine Woche vor dem Prüfungstermin. Von der zuständigen Lehrperson erhalten sie Informationen über den Wissensstand der zu unterrichtenden Klasse und können sie vor dem Prüfungstermin besuchen. Sie erstellen eine Vorbereitung gemäss Anleitung und reichen sie bis am Vortag um 12 Uhr den beiden Prüfungsexperten ein. Die gehaltene Lektion wird kriteriumsorientiert beurteilt. Die Beurteilung umfasst auch die schriftliche Vorbereitung und eine mündliche Reflexion des Kandidaten/ der Kandidatin über die gehaltene Lektion im Rahmen eines kurzen Kolloquiums.				
Skript	Dokument: Schriftliche Vorbereitung für Prüfungslektionen.				
Voraussetzungen / Besonderes	Nach Abschluss der übrigen Ausbildung.				

551-0969-02L	Prüfungslektion II Biologie ■ <i>Muss zusammen mit "Prüfungslektion I Biologie" (551-0969-01L) belegt werden.</i>	O	1 KP	2P	P. M. Faller
Kurzbeschreibung	Im Rahmen einer an einem Gymnasium durchgeführten und benoteten Prüfungslektion stellt der Kandidat/ die Kandidatin seine/ihre in der Ausbildung erworbene fachliche und didaktische Kompetenz unter Beweis.				
Lernziel	Die Kandidatin/der Kandidat zeigt anhand eines vorgegebenen Themas, dass sie/er in der Lage ist, - lernwirksamen Unterricht auf der Gymnasialstufe zu entwickeln, fachlich und didaktisch zu begründen und durchzuführen - den erteilten Unterricht auf Stärken und Schwächen hin zu analysieren und Verbesserungen zu skizzieren.				
Inhalt	Die Studierenden erfahren das Lektionsthema in der Regel eine Woche vor dem Prüfungstermin. Von der zuständigen Lehrperson erhalten sie Informationen über den Wissensstand der zu unterrichtenden Klasse und können sie vor dem Prüfungstermin besuchen. Sie erstellen eine Vorbereitung gemäss Anleitung und reichen sie bis am Vortag um 12 Uhr den beiden Prüfungsexperten ein. Die gehaltene Lektion wird kriteriumsorientiert beurteilt. Die Beurteilung umfasst auch die schriftliche Vorbereitung und eine mündliche Reflexion des Kandidaten/ der Kandidatin über die gehaltene Lektion im Rahmen eines kurzen Kolloquiums.				
Skript	Dokument: Schriftliche Vorbereitung für Prüfungslektionen.				
Voraussetzungen / Besonderes	Nach Abschluss der übrigen Ausbildung.				

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

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

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

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

►► Wahlpflicht

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

Lehrdiplom in 2 Fächern im 1-Schritt-Verfahren:

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

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

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

I. Ethics & the Process of Ethical Inquiry

Introduction in Ethics and Research Ethics

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

Ethical approaches in the conduct of research (Normative Ethics)

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

Moral reasoning I: Arguments

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

Moral reasoning II: Decision-making

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

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

Integrity in Research & Research Misconduct

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

Data Management

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

Research involving human subjects

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

Research involving animals

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

Authorship & Peer review

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

The Scientist & Industry

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

Social responsibility

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

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

Literatur Recommended literature:

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

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

Voraussetzungen / Besonderes After your enrollment for this course, you will get access to the course workspace by email notification.

Fokus Umweltlehre

Kurzbeschreibung	Die Fachdidaktik II befasst sich insbesondere mit der Planung, Durchführung und Reflexion von umfangreichen Unterrichtseinheiten. Dabei stehen eine vertiefte Auseinandersetzung mit der didaktischen Analyse und dem Einsatz von umfangreicheren Unterrichtsmethoden im Vordergrund. Das Ziel besteht darin, diese gezielt und wirksam einzusetzen. Mitwirkende: Reto Knutti, Stefanie Engel, Florian Knaus.
Lernziel	Ziel ist es, didaktische Modelle und zugehörige Unterrichtsmethoden mit aktuellen Forschungsergebnissen zusammenzuführen. Die Studierenden - lernen anhand einer ausführlichen didaktischen Analyse sich in ein umfangreiches Unterrichtsthema einzuarbeiten, indem sie verschiedene Quellen sichten, Materialien beschaffen und über die Relevanz des Themas und des von ihnen gewählten Zugangs in berufsbildender, fachlicher, fachdidaktischer und eventuell gesellschaftlicher Hinsicht reflektieren. - können einen Semesterplan selber gestalten. - können angemessene Unterrichtsmethoden im Kontext von verschiedenen Lehr-Lernstrategien innerhalb von Übungen wissensbasiert und reflektiert anwenden. - können die Rahmenbedingungen des Lehrens zielgruppenorientiert gestalten
Inhalt	Unterrichtseinheiten (mehrere Lektionen) werden unter Berücksichtigung verschiedener Lehr-Lern-Strategien (Direkte Instruktion, Adaptive Instruktion, Entdeckenlassendes Lehren, Problemorientiertes Lehren, Kooperatives Lehrarrangements, Selbstgesteuertes Lernen) konzipiert und praktisch umgesetzt (Hasselhorn & Gold 2006). Organisation: Intensivwoche gemeinsam mit DZ - AGRL: - Peer Teaching einer präparierten Lektion - Unterrichtsmethoden Semester - Fachwissenschaftliche Vertiefungselemente mit einem pädagogischen Fokus inkl. Übungen
Skript	Die Unterlagen zu den behandelten Themen werden über die elektronische Lernplattform abgegeben (Anmeldung obligatorisch).
Literatur	Gemäss Literaturliste .
Voraussetzungen / Besonderes	Fachdidaktik Umweltlehre 1

701-0015-00L	Transdisciplinary Seminar on Research for Sustainable Development	W	2 KP	2S	C. E. Pohl, A. Klinke, B. Truffer
Kurzbeschreibung	What are the specific challenges of transdisciplinary research and of participation in the context of sustainable development? How to deal with the normative concept of sustainable development, how to include stakeholders and in what role and how to bring results to fruition? We discuss these questions and show ways to address them, based on literature and the participants research projects.				
Lernziel	The participants know the specific challenges of transdisciplinary research and participation in the context of sustainable development. They know methods and concepts to address these challenges and applied them to concrete research projects.				
Inhalt	Introductory presentations will give background information in the theory and practice of transdisciplinary research and participation. Then participants will present and discuss seminal papers on theory and practical experiences. Particular attention will be paid to participatory approaches in form of discursively oriented public participation procedures in environmental policy. In the last part we will apply the concepts and methods learned to the individual research projects.				
Skript	We will read book chapter and articles. The papers will be made available to the participants.				
Literatur	siehe Script				
Voraussetzungen / Besonderes	The seminar is specifically suitable for PhD students. It is also open for master students (minor "global change and sustainability") and further interested people. The Seminar will take place every two weeks from 8-12. Two credits are given for a paper presentation.				
701-1651-00L	Environmental Governance	W	3 KP	2G	S. Engel, C. Hirschi
Kurzbeschreibung	The course discusses the concept and theory of governance and its relevance for environmental policy issues. Students get acquainted with the key elements of environmental governance such as participation, network governance, efficiency and effectiveness, multi-level governance and decentralization. The degree of actual application of these elements in current environmental policies is analyzed.				
Lernziel	The students understand the concept and theory of governance and its adaptation to environmental policy issues. They are able to explain the change from government to governance and its relevance for public environmental policies. The students know the key elements of environmental governance, their theoretical backgrounds and interfaces and their relevance in different political, economic and cultural contexts. They have the ability to apply the theoretical requirements of environmental governance to processes and contents of different environmental policies at different political levels and in different countries.				
Inhalt	An increase in environmental quality and a sustainable use and management of natural resources cannot be achieved through technical solutions alone. Environmental outcomes are strongly affected by human behavior. This behavior crucially depends on existing institutions (defined as formal and informal rules of a society). The formulation and implementation of these rules vary across temporal and local scales. In policymaking currently a change from government to governance can be observed. The concept of governance represents both an analytical and a normative approach. It contains as principal element the change from a hierarchic steering to a more a deliberating and participatory style of policymaking. In order to improve the efficiency and effectiveness of policies and policy processes, new elements such as the choice of market-based instruments, the horizontal and vertical co-ordination of policies (integrated strategies and multi-level governance), the institutionalised monitoring and evaluation of policies, the decentralisation of decision making and implementation etc. are gaining importance. These key elements of governance presently dominate the discussion on what is a good environmental policy. Together with the concept of sustainability, environmental governance provides a strong analytical and normative framework for analyzing and shaping environmental policies at different levels. The course combines the theoretical basics of environmental governance (first part of the semester) and its application in different environmental policymaking processes at different levels (second part of the semester) and applies different approaches of social sciences (particularly political science, economics, and law).				
Skript	As a preparatory text for this course we highly recommend: Jänicke, Martin and Helge Jörgens (2006), New Approaches to Environmental Governance. In: Martin Jänicke and Klaus Jacob (eds), Environmental Governance in Global Perspective: New Approaches to Ecological and Political Modernisation. Berlin: Freie Universität Berlin, pp. 167-209. This text and additional course material will be available on 'Moodle' (https://moodle-app1.let.ethz.ch/lms/auth/shibboleth/login.php) at the beginning of the semester.				

Literatur Selected literature

- Durant, R.F., Fiorino, D.J. and R. O'Leary, R. (eds) (2004), Environmental Governance Reconsidered. Cambridge: MIT Press.
- Kettl, D.F. (ed.) (2002), Environmental Governance: A Report on the Next Generation of Environmental Policy. Washington D.C.: Brookings Institution Press.
- Mayntz, R. (2006), "From Government to Governance: Political Steering in Modern Societies", In Scheer, D. and Rubik, F. (eds), Governance of Integrated Product Policy. Aizlewood Mill: Greenleaf: 18-25.
- Pierre, J. and Peters, G. (2005), Governing Complex Societies: Trajectories and Scenarios. Chippenham: Antony Rowe Ltd.
- Rhodes, R.A.W. (2000), Governance and Public Administration, In Pierre, J. (ed.), Debating Governance: Authority, Steering, and Democracy. Oxford: Oxford University Press: 54 - 90.
- Rhodes, R.W.A. (2003), What is New about Governance and Why does it Matter?, In Hayward, J.E.S. and Menon, A. (eds), Governing Europe. Oxford: Oxford University Press: 61 -73.
- Stoker, G. (1998), Governance as Theory: Five Positions, International Social Science Journal 50(155): 17 - 28.
- Weiss, T. G. (2000), Governance, Good Governance and Global Governance: Conceptual and Actual Challenges, Third World Quarterly 21(5): 795 - 814.

Voraussetzungen / Besonderes After your enrollment for this course, you will get access to the course workspace by email notification.

701-1551-00L	Concepts and Assessments of Sustainable Development	W	3 KP	2G	C. E. Pohl, J. Balsiger, T. O. Busch
Kurzbeschreibung	Sustainable development is a joint commitment of governments, business and civil society to sustainable economic, environmental and social change. The course illustrates the approaches and standards business, government and civil society apply to meet the challenges of sustainable development, discusses the role of scientific knowledge and innovation and the consequences for knowledge production.				
Lernziel	Students are to get familiar with models of sustainable development in business, economics, politics and sciences. They learn about how different social actors respond to these challenges and they get an understanding of the role of scientific knowledge and innovation in sustainable development and how this affects the future production of scientific knowledge.				
Inhalt	Students are introduced to the concept of sustainable development and the roles of business, policy, and science in achieving sustainable economic, environmental and social change. Regarding science particular challenges (participation, integration or implementation) will be discussed that research has to address in order to provide useful input into the societal process of sustainable development. Selected research approaches (e.g. Sustainability Science, Constructive Technology Assessment, Integrated Assessment) will be discussed in order to learn how these challenges can be put into practice. Regarding enterprises, it will be exemplified which chances and risks are posed by the quest for sustainability. Then it will be illustrated how companies can respond to this challenge on a strategic level with a special focus on stakeholder management. On an operational level, concepts and examples for green technology design are investigated. Regarding policy, the course will present insights from economics, political science and law. From an economics perspective, the question whether it can be sustainable to substitute man-made capital for natural capital and whether there is necessarily a conflict between economic growth and environmental protection are discussed. This also includes economic measures of sustainability (e.g. Green National Income Accounting). From a political science and law perspective, the impacts of the various theoretical concepts of sustainability on political processes and policies on an international and national level will be analysed. A special focus will be laid on sustainability issues in the context of developing countries and on conceptual aspects of the Swiss sustainability strategy 02.				
Skript	Handouts.				

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

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
551-0971-00L	Fachdidaktik Biologie I ■ <i>Lehrdiplom-Studierende müssen LE zusammen mit dem Einführungspraktikum - LE 551-0968-00L - belegen</i>	O	4 KP	3G	P. M. Faller, C. F. Seeholzer
Kurzbeschreibung	- Rahmenbedingungen des Unterrichts (MAR, Lehrpläne, Standards), Stoffauswahl und Reduktion der Komplexität. - Umsetzung der Unterrichtsmethoden und Techniken aus EW im Biologieunterricht. - Planen und Vorbereiten von Unterricht. - Evaluation des Lernerfolgs (Prüfungsformen)				
Lernziel	- Die Studierenden können die vom Maturitätsreglement, vom Rahmenlehrplan sowie von ihrer Schule vorgegebenen Bedingungen und Zielsetzungen erläutern, diskutieren und in ihrer Lehrtätigkeit umsetzen. - Sie sind in der Lage, Lernziele auszuwählen und nach dem Zielebenenmodell zu formulieren. Sie können Lektionen nach einem Artikulationsschema (zB. Grell) planen, vorbereiten und auch geeignete Lernaufgaben entwickeln. - Die Studierenden können Fachinhalte didaktisch rekonstruieren und dabei aus Fachstruktur und Lernvoraussetzungen stufengerechte Unterrichtsmodule entwerfen. - Sie erkennen, welche Inhalte sich mit der Technik der Repräsentationstrias vermitteln lassen. Dabei können sie die Komplexität fachwissenschaftlicher Inhalte so reduzieren und darstellen, dass diese für die Lernenden verständlich und bedeutsam werden. - Für ihre Arbeit können sie geeignete Medien (zB. Schulbücher) auswählen und einsetzen. Sie können geeignete Experimente einsetzen. - Die Studierenden können verschiedene Prüfungsformen für die Leistungskontrolle einsetzen. - Die Studierenden sind in der Lage, die Biologie-didaktischen Konzepte anhand konkreter schulbiologischer Themen umzusetzen und zu diskutieren.				
Inhalt	Maturitätsreglement, Lehrpläne und Standards. Lernziele in der Biologie. Schulbücher und Medien. Einsatz von Experimenten. Einsatz von Tieren im Unterricht. Planung und Vorbereitung von Biologieunterricht. Lernaufgaben, Prüfungen.				
Skript	Wird laufend in der Vorlesung abgegeben.				
Literatur	Gropengiesser H., Kattmann U.: Fachdidaktik Biologie. Köln 2007 (Aulis).				
Voraussetzungen / Besonderes	Studierende müssen LE zusammen mit dem Einführungspraktikum - LE 551-0968-00L - belegen.				
551-0961-00L	Mentorierte Arbeit Fachdidaktik Biologie A ■ <i>Mentorierte Arbeit Fachdidaktik Biologie für DZ,</i>	O	2 KP	4A	H.-J. Zopfi, J. Egli

Lehrdiplom und Lehrdiplom Biologie als 2. Fach.

Die Fachdidaktik und allfällige fachwissenschaftliche Auflagen müssen absolviert sein, bevor mit der mentorierten Arbeit begonnen werden kann.

Kurzbeschreibung	In der mentorierten Arbeit in Fachdidaktik setzen die Studierenden Inhalte der Fachdidaktikvorlesungen praktisch um und vertiefen sie. Unter Anleitung erstellen sie lernwirksame Unterrichtsmaterialien und/oder analysieren und reflektieren bestimmte Themen unter fachdidaktischen und pädagogischen Gesichtspunkten.
Lernziel	Das Ziel ist, dass die Studierenden - sich in ein Unterrichtsthema einarbeiten können, indem sie verschiedene Quellen sichten, Materialien beschaffen und über die Relevanz des Themas und des von ihnen gewählten Zugangs in fachlicher, fachdidaktischer, pädagogischer und eventuell gesellschaftlicher Hinsicht reflektieren. - zeigen, dass sie selbstständig eine lernwirksame Unterrichtssequenz erstellen und zur Einsatzreife bringen können.
Inhalt	Themenwahl nach Vereinbarung. Reflexion über Themen aus allen biologiespezifischen Bereichen des Unterrichts.
Skript	Eine kurze Anleitung zur mentorierten Arbeit in Fachdidaktik wird zur Verfügung gestellt.
Literatur	Die Literatur ist themenspezifisch. Die Studierenden beschaffen sie sich in der Regel selber (siehe Lernziele). In besonderen Fällen wird sie vom Betreuer zur Verfügung gestellt.
Voraussetzungen / Besonderes	Beginn nach Absprache jederzeit möglich, jedoch erst nach Belegung der Fachdidaktik und der Absolvierung allfälliger fachwissenschaftlicher Voraussetzungen.

Die Arbeit sollte vor Beginn des Praktikums abgeschlossen werden.

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

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

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

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
551-0965-00L	Unterrichtspraktikum mit Prüfungslektionen Biologie ■	O	4 KP	9P	P. M. Faller
	<i>Unterrichtspraktikum Biologie für DZ und Lehrdiplom Biologie als 2. Fach. Bei Repetition der Prüfungslektionen kann das Praktikum nicht nochmals besucht werden.</i>				
Kurzbeschreibung	Die Studierenden setzen die erworbenen Einsichten, Fähigkeiten und Fertigkeiten im Schulalltag ein: Sie hospitieren 10 Lektionen und erteilen selber 20 Lektionen Unterricht. Zwei davon werden als Prüfungslektionen bewertet.				
Lernziel	- Die Studierenden nutzen ihre fachwissenschaftliche, erziehungswissenschaftliche und fachdidaktische Expertise zum Entwurf von Unterricht. - Sie können die Bedeutung von Unterrichtsthemen in ihrem Fach unter verschiedenen - auch interdisziplinären - Blickwinkeln einschätzen und den Schülerinnen und Schülern vermitteln. - Sie erlernen das unterrichtliche Handwerk. - Sie üben sich darin, die Balance zwischen Anleitung und Offenheit zu finden, so dass die Lernenden kognitive Eigenleistungen erbringen können und müssen. - Sie lernen die Leistungen der Schülerinnen und Schüler zu beurteilen. - Gemeinsam mit der Praktikumslehrperson evaluieren die Studierenden laufend ihre eigene Leistung.				

Inhalt	<p>Die Studierenden sammeln Erfahrungen in der Unterrichtsführung, der Auseinandersetzung mit Lernenden, der Klassenbetreuung und der Leistungsbeurteilung. Zu Beginn des Praktikums plant die Praktikumslehrperson gemeinsam mit dem/der Studierenden das Praktikum und die Arbeitsaufträge. Die schriftlich dokumentierten Ergebnisse der Arbeitsaufträge sind Bestandteil des Portfolios der Studierenden.</p> <p>Anlässlich der Hospitationen erläutert die Praktikumslehrperson ihre fachlichen, fachdidaktischen und pädagogischen Überlegungen, auf deren Basis sie den Unterricht geplant hat und tauscht sich mit dem/der Studierenden aus. Die von dem/der Studierenden gehaltenen Lektionen werden vor- und nachbesprochen.</p> <p>Die Themen für die beiden Prüfungslektionen am Schluss des Praktikums erfahren die Studierenden in der Regel eine Woche vor dem Prüfungstermin. Sie erstellen eine Vorbereitung gemäss Anleitung und reichen sie bis am Vortrag um 12 Uhr den beiden Prüfungsexperten (Fachdidaktiker/-in, Departementsvertreter/-in) ein. Die gehaltenen Lektionen werden kriteriums-basiert beurteilt. Die Beurteilung umfasst auch die schriftliche Vorbereitung und eine mündliche Reflexion des Kandidaten/der Kandidatin über die gehaltenen Lektionen im Rahmen eines kurzen Kolloquiums.</p>
Skript	Dokument: schriftliche Vorbereitung für Prüfungslektionen.
Literatur	Wird von der Praktikumslehrperson bestimmt.

Biologie Lehrdiplom - Legende für Typ

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

Legende für Umfang

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

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

Biologie Master

► Wahlvertiefungen

►► Wahlvertiefung 1: Ökologie und Evolution

►►► Obligatorische Konzeptkurse

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
551-0301-00L	Biodiversität	O	6 KP	4V	A. Müller, A. Widmer, R. Berndt, A. Kocyan
Kurzbeschreibung	Aufgaben, Konzepte und Methoden der biologischen Systematik (Taxonomie, Nomenklatur, Phylogenie und Klassifikation), insbesondere auch moderne Methoden der phylogenetischen Verwandtschaftsanalyse. Die Vorlesung Ökologische Genetik verwendet Beispiele aus der aktuellen Literatur um eine Einführung in die Konzepte und Methoden der ökologische Genetik zu geben.				
Lernziel	Aufgaben, Konzepte und Methoden der biologischen Systematik (Taxonomie, Nomenklatur, Phylogenie und Klassifikation), insbesondere auch moderne Methoden der phylogenetischen Verwandtschaftsanalyse. Zu verstehen, wie das Wissen aus einzelnen Disziplinen (Populations- und quantitative Genetik, Molekularbiologie, Ökologie und Evolution) verknüpft werden kann, um zu verstehen, wie Organismen miteinander und ihrer Umwelt interagieren.				
Inhalt	Definition der biologischen Systematik und Aufgabenbereiche ihrer vier Teilgebiete Taxonomie, Nomenklatur, Phylogenie und Klassifikation. Regeln der Nomenklatur und Klassifikation. Methoden der phylogenetischen Verwandtschaftsanalyse (inklusive praktischer Arbeiten zu Erhebung und Auswertung von morphologischen bzw. molekularen Merkmalen). Sinn und Zweck naturwissenschaftlicher Sammlungen inklusive Führungen durch die Herbarien und die Entomologische Sammlung der ETH Zürich. Ökologische Genetik: Konzepte und Methoden zur Untersuchung von Anpassung, reproduktiver Isolation, Hybridisierung und Artbildung.				
Skript	Unterlagen werden in der Vorlesung abgegeben.				
701-2413-00L	Ecology and Evolution	O	6 KP	4V	S. Bonhoeffer, T. Städler, P. C. Brunner, J. Jokela, P. Schmid-Hempel
Kurzbeschreibung	Die Lerneinheit 'Ökologie und Evolution' besteht aus zwei Lehrveranstaltungen, welche eine Einführung in die Populationsbiologie, die Populationsgenetik, sowie die quantitative Genetik bieten.				
Lernziel	Ziel dieses Kurses ist es, den Studierenden eine fundierte Einführung in die Populationsbiologie, die Populationsgenetik und die quantitative Genetik zu bieten.				
Inhalt	Populationsgenetik - Types and sources of genetic variation; randomly mating populations and the Hardy-Weinberg equilibrium; effects of inbreeding; natural selection; random genetic drift and effective population size; gene flow and hierarchical population structure; molecular population genetics: neutral theory of molecular evolution and basics of coalescent theory. Quantitative Genetik - Continuous variation; measurement of quant. characters; genes, environments and their interactions; measuring their influence; response to selection; inbreeding and crossbreeding, effects on fitness; Fisher's fundamental theorem				
Skript	Populationen: Populationsdynamik, Epidemiologische Modelle, Evolution der Virulenz, Statistik und experimentelles design, Experimentelle Evolution, Populationsstruktur, Populationsgrösse, Evolutionäre Spieltheorie, Kooperation und Konflikt, Koevolution, Evolution von Sex, Evolutionäre Uebergaenge				
Literatur	Genetics: handouts Populations: Skript Genetics: Hamilton, M.B. 2009. Population Genetics. Wiley-Blackwell, Chichester, U.K. Falconer, D.S., and T.F.C. Mackay. 1996. Introduction to Quantitative Genetics. 4th ed. Prentice Hall, Harlow, U.K.				
Voraussetzungen / Besonderes	Starting with the fall semester 2010, there will be optional extra sessions for the population genetics part (maximum of 6) for computer simulations and discussion of problem sets (examples of exam questions designed to help understand the course material).				
►►► Wahlpflicht Masterkurse					
Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
751-4801-00L	Systembezogene Bekämpfung herbivorer Insekten I	W	2 KP	2G	S. Dorn, K. Mody
Kurzbeschreibung	Im Zentrum steht das Erwerben von Fähigkeiten zur Beurteilung von Strategien zur Lenkung von Schädlingpopulationen im Spannungsfeld Ökonomie- Ökologie- Gesundheit. Agrarwissenschaftlich bedeutende Verfahren werden erklärt und an Beispielen vertieft wie Prävention mittels natürlicher Ressourcen, Überwachung und Prognose, Anti-Resistenz-Strategie, sowie Mittelzulassung samt Ökotoxikologie.				
Lernziel	Die Studierenden erreichen ein gutes Verständnis über grundlegende Aspekte der Schädlingsbekämpfung in Agrarökosystemen und können Handlungsoptionen im Spannungsfeld Ökonomie Gesellschaft beurteilen. Sie gewinnen zusätzliche die Fähigkeit, Recherchen über relevante Fragen der Schädlingsbekämpfung durchzuführen und Fallbeispiele kritisch zu beurteilen.				
751-4401-00L	Plant Protection in the Tropics: Entomology	W	2 KP	2V	S. Dorn
Kurzbeschreibung	Im Zentrum steht das Verständnis für die Besonderheiten des Pflanzenschutzes in tropischen und subtropischen Kulturen mit ihrer Insektenfauna. Nachhaltige Schädlingsregulierung samt aktuellen Forschungsbeiträgen wird für unterschiedlichen Agrarökosysteme erläutert, die von Citrus über Cassava bis zu Reis und Baumwolle reichen.				
551-1701-00L	Research Seminar: Ecological Genetics	W	2 KP	1S	A. Widmer
Kurzbeschreibung	Im Forschungsseminar werden aktuelle Themen aus der Ökologischen Genetik an Hand neuester Publikationen kritisch diskutiert.				
Lernziel	Unser Ziel ist es, dass die Teilnehmenden einen Einblick in den aktuellen Forschungs- und Wissensstand in Ökologischer Genetik erhalten und lernen neue, wissenschaftliche Publikationen kritisch zu diskutieren und zu würdigen.				
Skript	keines				
Literatur	wird verteilt				
Voraussetzungen / Besonderes	Eine aktive Teilnahme an den Diskussionen ist Voraussetzung für diesen Kurs.				
551-1703-00L	Ökologie anthropogen geprägter Standorte	W	2 KP	1V	D. Ramseier
Kurzbeschreibung	Der Fokus liegt auf der Agrarökologie und der Ökologie urbaner Standorte. Beide sind geprägt durch häufige Störungen, spezielle chemische Einflüsse und extreme klimatische Bedingungen. Bei urbanen Standorten herrschen ausserdem häufig schwierige edaphische Verhältnisse. Die Artenvielfalt und das Artenset variieren räumlich und zeitlich stärker als bei entsprechenden natürlichen Verhältnissen.				
Lernziel	Kenntnisse von Agrarökosystemen und urbanen Ökosystemen, deren Entstehung, Funktionen (ecosystem services), Mechanismen und Bedeutung für den Erhalt der Biodiversität.				

551-1705-00L	Modellsysteme in der Ökologie: Design, Aussagekraft W und Grenzen	2 KP	1V	D. Ramseier	
Kurzbeschreibung	In vielen Bereichen werden Modellsysteme erfolgreich eingesetzt. In der Ökologie ist deren Gebrauch jedoch nicht so weit verbreitet. In dieser Veranstaltung wird das Spektrum von Labor-Mikrokosmen bis zu grossen Freiland-Modellsystemen abgedeckt. Welches sind die Vor- und Nachteile verschiedener Ansätze und Designs? Nebst der Vorlesung werden auch Paper zum Thema gelesen und diskutiert.				
Lernziel	Kennen lernen verschiedener Ansätze der experimentellen Pflanzenökologie. Einschätzen lernen der Möglichkeiten und Grenzen von Modell-ökosystemen.				
551-0203-00L	Photomorphogenesis of Plants	W	2 KP	1S	noch nicht bekannt
Kurzbeschreibung	Der Ablauf der Photomorphogenese während der Keimlings- bzw. Pflanzenentwicklung wird dargestellt. Die Beteiligung verschiedener Photorezeptoren und die molekularen Mechanismen dieser Lichtkontrolle werden diskutiert.				
Lernziel	Dieser Kurs zeigt Ihnen einige der neueren Entwicklungen im Bereich der Photobiologie. Er soll Ihnen helfen die Fähigkeit zu entwickeln wissenschaftliche Literatur kritisch zu lesen. Sie sollen in die Lage versetzt werden zu verstehen was die Autoren mitteilen wollten, warum sie die experimentellen Ansätze wählten und Stärken und Schwächen der dargestellten Daten zu erfassen. Sie werden zwei Publikationen vorstellen und dadurch im Vortragen Übung bekommen.				
701-0525-00L	Vegetation der Erde	W	2 KP	2V	P. Edwards, A. Gigon, A. C. Risch
Kurzbeschreibung	Die Vegetationszonen (Biome) der Erde werden vorgestellt, insbesondere deren Struktur, Funktionsweise und Abhängigkeit von abiotischen und biotischen Faktoren sowie menschlichen Einflüssen. Zur Sprache kommen der Einfluss von Klima und Boden, Feuer, Sukzession, Herbivorie, Nutzung, Biodiversität, Verbreitungsmuster, Inselvegetation, Konvergenz, Radiation, Invasion und Extinktion, Endemismus.				
Lernziel	Kenntnis der wichtigsten Vegetationstypen (Biome) der Erde. Einsicht in deren Entstehung, Aufbau (Pflanzenarten, Struktur) und Funktionsweise, insbesondere der Zusammenhänge zwischen Vegetation, Klima und Boden, und Folgen für die Nutzung durch Mensch und Tiere. Auseinandersetzung mit modernen Forschungsarbeiten im Bereich Vegetationskunde / Biogeographie				
Inhalt	In einem einführenden Teil wird eine Übersicht in die Gliederung der Vegetation der Erde und deren Entstehung gegeben. In je 1-2 Vorlesungen werden die charakteristischen Vegetationstypen verschiedener Gebiete der Welt behandelt: Tropischer Regenwald, Savannen, Lorbeerwald, mediterrane Ökosysteme, boreale und arktische Vegetation, Inselvegetation. Zu jedem Vegetationstyp werden einige der folgenden Themen diskutiert: Einfluss des Klimas auf die Vegetation, Umweltgradienten, Grenzlagen, Feuer, Sukzession, Biodiversität, Verbreitungsmuster, Konvergenz, Radiation, Invasion und Extinktion, Endemismus u.a.				
Skript	Unterrichtsunterlagen werden zu Semesterbeginn abgegeben.				
Voraussetzungen / Besonderes	Die Vegetation Mitteleuropas wird in den Vorlesungen "Standorte und Pflanzengemeinschaften" sowie "Flora und Vegetation der Alpen" behandelt. Diese drei Vorlesungen ergänzen sich gegenseitig.				
701-1441-00L	Alpine Ecology and Environments ■	W	2 KP	2G	S. Dietz, P. Edwards
Kurzbeschreibung	The online course ALPECOLe provides a global overview of the complex ecosystems of mountain regions, and of their great diversity of habitats and organisms. The course is strongly interdisciplinary and the various approaches are designed to help understand the past, present and future of mountain ecosystems.				
Lernziel	Knowledge of alpine environments worldwide and their ecology				
Voraussetzungen / Besonderes	Online course Course language is English				
751-5121-00L	Insect Ecology	W	2 KP	2V	K. Mody, A. Najjar-Rodriguez
Kurzbeschreibung	Students will have an overview about the function of insects in ecosystems, how insects interact with their abiotic & biotic environment, and how they adapt to different environmental conditions. This includes knowledge on the processes of interspecific interactions involving insects on various trophic levels and the strategies of insects during these interactions.				
Lernziel	At the end of this course, students will have an overview about the function of insects in ecosystems, how insects interact with their abiotic and biotic environment, and how they adapt to different environmental conditions. They develop skills and gain experience in focused reading of literature reports with the goal to develop appropriate answers to specific questions asked, and in presenting their answers in a condensed way. In particular, the students will have learned about the processes of interspecific interactions involving insects on various trophic levels and the strategies of insects during these interactions. Also, they will have a good understanding about the function and importance of multitrophic interactions involving insects				
Skript	Handouts during the lecture.				
Literatur	mentioned during the lecture.				
401-0625-01L	Applied Analysis of Variance and Experimental Design	W	4 KP	2G	M. Müller
Kurzbeschreibung	Key concepts of experimental design. Planning and analysis of single factor experiments, block designs, full factorial and fractional designs, split-plot and strip-plot designs. Random effects and mixed effects models.				
Lernziel	Participants will be able to plan and analyze efficient experiments in the fields of natural sciences. They will gain practical experience by using the software R.				
Inhalt	Principles of experimental design. One-way analysis of variance. Block designs. Multifactor experiments and analysis of variance. Full factorials and fractional designs. Crossover and Latin square designs. split-plot and strip-plot designs. Random effects and mixed effects models.				
Skript	see website				
Literatur	R. Mead, R. N. Curnov and A. M. Hasted: Statistical Methods in Agriculture and Experimental Biology (3rd ed.). Chapman & Hall, London, 2003. D. C. Montgomery: Design and Analysis of Experiments (5th ed.). Wiley, New York, 2001. A. J. Underwood: Experiments in ecology: their logical design and interpretation using analysis of variance. Cambridge University Press, Cambridge, 1997.				
Voraussetzungen / Besonderes	Former course title: "Angewandte Varianzanalyse und Versuchsplanung" / "Applied Analysis of Variance and Design of Experiments" 401-0625-01L and 401-0625-99L are mutually exclusive. You may register for at most one of these two course units.				
401-0649-00L	Applied Statistical Regression	W	4 KP	2G	M. Dettling
Kurzbeschreibung	This course offers a practically oriented introduction into regression modeling methods. The basic concepts and some mathematical background are included, with the emphasis lying in learning "good practice" that can be applied in every student's own projects and daily work life.				
Lernziel	The students acquire advanced practical skills in linear regression analysis and are also familiar with its extensions to generalized linear modeling.				

Inhalt	The course starts with the basics of linear regression models, and then proceeds to parameter estimation, tests and confidence intervals, residual analysis, model choice, and prediction. More rarely touched but practically relevant topics that will be covered include variable transformations, categorical and erroneous input variables.
	The last third of the course is dedicated to an introduction into generalized linear regression models: Logistic regression for binary response variables, Poisson regression for count data, cumulative logit models for ordered, and multinomial regression for categorical response variables.
Skript	A script will be available.
Literatur	Draper & Smith (1998): Applied Regression Analysis Fox (2008): Applied Regression Analysis and Generalized Linear Models Montgomery, Peck & Vining (2006): Introduction to Linear Regression Analysis
Voraussetzungen / Besonderes	The exercises, but also the classes will be based on procedures from the freely available, open-source statistical software package R, for which an introduction will be held.
	In the Mathematics Bachelor and Master programmes, the two course units 401-0649-00L "Applied Statistical Regression" and 401-3622-00L "Regression" are mutually exclusive. Registration for the examination of one of these two course units is only allowed if you have not registered for the examination of the other course unit.
	401-0649-00L and 401-0649-99L are mutually exclusive. You may register for at most one of these two course units.

701-0301-00L	Ökosysteme: Funktionen und Prozesse (für Fortgeschrittene)	W	3 KP	2V	P. Edwards, H. Bugmann, A. Fischlin
Kurzbeschreibung	Die Lehrveranstaltung Systemökologie richtet sich an alle Studierenden, die sich eingehende Kenntnisse über den Aufbau und das Funktionieren von ökologischen Systemen auf verschiedensten Skalen aneignen wollen. Insbesondere werden die Prozesse besprochen, welche die Ökosysteme gestalten und deren wesentlichen Funktionen bestimmen.				
Lernziel	1. Einführung in der grundlegenden ökologischen Prozesse und deren Bedeutung für terrestrische und aquatische Ökosysteme; 2. Vorstellen der Methoden zur Erforschung dieser Prozesse in Ökosystemen; 3. Erläuterung wie das Konzept eines Ökosystems für verschiedene räumliche Skalen eingesetzt werden kann; 4. Betonung der anthropogenen Einflüsse auf Ökosystemprozesse.				
Inhalt	Die folgenden Themen werden in dieser Lehrveranstaltung behandelt.				
	Teil: Struktur, Funktionen und Ökophysiologie (Peter Edwards) - Primärproduktion in aquatischen und terrestrischen Ökosystemen - Nährstoffzyklen - Abbau organischer Substanz und Kohlenstoffumsatz in Ökosystemen - Welche Rolle spielen Arten in den Ökosystemen?				
	Teil: Populationen und Ökosystemdynamik (Lorenz Fahse) - Populationsprozesse, Konkurrenz - Sukzession - 'Störungen' und zyklische Prozesse - Klimaveränderung und Waldökosysteme				
	Teil: Globale Ökologie (Andreas Fischlin) - Struktur und Funktion der Ökosphäre - Nutzungskonzepte / Anthropogene biogeochemische Manipulationen - Globale Energieflüsse und Materialkreisläufe - Nachhaltige Nutzung der Ökosphäre und Klimaschutz				
Literatur	Aber & Melillo. 2001. Terrestrial Ecosystems. Harcourt Academic Press Chapin III, Matson & Mooney. 2002. Principles of Terrestrial Ecosystem Ecology. Springer Smith & Smith. 2009. Ökologie. Pearson Studium Townsend, Begon & Harper. 2009. Ökologie Springer-Verlag				

701-0303-00L	Standorte und Pflanzengemeinschaften	W	3 KP	2G	S. Güsewell, H.-U. Frey
Kurzbeschreibung	Dieser Kurs gibt eine systematische Übersicht über die Vegetationstypen Mitteleuropas, ihre Standorte, charakteristische Pflanzenarten und Bewirtschaftung. Grundlegende Konzepte und Methoden der Vegetationskunde werden erlernt: Aufbau und Dynamik von Pflanzengemeinschaften; Anpassungen der Pflanzen an Klima und Boden; vegetationskundliche Datenerhebung und multivariate Datenauswertung.				
Lernziel	Die Teilnehmerinnen besitzen eine Übersicht über die Vegetation Mitteleuropas. Sie kennen die wichtigsten Vegetationstypen und ihre Eigenschaften sowie ihre regionale Verbreitung in der Schweiz. Sie können Vegetationstypen an ihren Charakterarten und Standortsbedingungen erkennen und ökologisch einordnen. Sie verstehen die Mechanismen, welche die Artenzusammensetzung und Diversität von Pflanzengemeinschaften bestimmen. Sie wissen, wie die Datenerhebung und Datenauswertung bei vegetationskundlichen Untersuchungen erfolgt und können die Ergebnisse solcher Untersuchungen interpretieren.				
Inhalt	- Grundkonzepte der Vegetations- und Standortkunde - System der Pflanzengesellschaften Mitteleuropas - Planung, Durchführung und Auswertung von Vegetationsuntersuchungen - Anwendungen in Naturschutz und Forstwirtschaft - Standorte und Pflanzengemeinschaften der Schweiz - Wälder der tiefen Lagen und der Berggebiete - Feuchtgebiete - Grünland - Struktur und Dynamik von Pflanzengemeinschaften				
Skript	Ein Skript wird verteilt. Die Unterlagen stehen auch unter www.fe.ethz.ch , Rubrik Lehre/Lehrmaterialien/Lehrmaterialien zum Herunterladen zur Verfügung (nethz-Zugriff).				
Literatur	Ellenberg, H. (1996) Vegetation Mitteleuropas mit den Alpen 5.Aufl. Ulmer, Stuttgart. Frey, W. & Lüscher, R. (1998) Lehrbuch der Geobotanik. Fischer, Stuttgart. Delarze, R., Gonseth, Y. & Galland, P. (1999) Lebensräume der Schweiz. Ott Verlag Thun. Ott E., Frehner M., Frey, H.U., Lüscher, P. (1997) Gebirgsnadelwälder. Haupt, Bern. Schmider, P., Küper M., Tschander B., Käser B. (1993) Die Waldstandorte im Kanton Zürich. Vdf, Zürich.				

Voraussetzungen /
Besonderes Zur Veranschaulichung der Vorlesungsinhalte und zur praktischen Übung wird folgendes angeboten:
- eine freiwillige Exkursion (am Samstag 19.09.)
- "virtuelle Exkursionen"
- eine Computerübung zur Datenauswertung
Einzelheiten hierzu werden in der ersten Vorlesungsstunde mitgeteilt.

Abgrenzung gegen verwandte Vorlesungen:
Diese Vorlesung behandelt vor allem die Wald-, Wiesen- und Feuchtgebietsvegetation der Schweiz und Mitteleuropas.
Die Gebirgsvegetation wird in "Flora und Vegetation der Alpen" behandelt.
Die Vegetation ausserhalb Mitteleuropas wird in "Vegetation der Erde" behandelt.

401-6215-00L	Using R for Statistical Data Analysis and Graphics	W	2 KP	2G	M. Mächler, A. J. Papritz, C. B. Schwierz
Kurzbeschreibung	The statistical software R is introduced in a way that is suitable for scientists. Topics are data generation and selection, graphical functions, important statistical functions, types of objects, models, programming and writing functions.				
Lernziel	The students will be able to use the software R efficiently for data analysis.				
Inhalt	The statistical software R is introduced in a way that is suitable for scientists. R is free software that contains a huge collection of functions with emphasis on statistics and graphics and is based on the command language S. The course starts from getting statistical data, selecting variables and observations and obtaining graphical displays. Mathematical Operations and basic statistical functions are then introduced, and different types of objects of the language are discussed. Graphical methods are then treated in more depth, and the way in which statistical models are represented in R is briefly introduced. Finally, aspects of programming and writing functions are treated. The course emphasizes practical work on the computer.				
Skript	see link				
Literatur	An Introduction to R. http://stat.ethz.ch/CRAN/doc/manuals/R-intro.pdf				
Voraussetzungen / Besonderes	Much of the lecture resources will be provided via the Ilias web learning environment. Please do login (with your ETH/University username+password) at https://ilias-app1.let.ethz.ch/ (top right button "Login"), choosing the course "Using R for Statistical Data Analysis and Graphics"				

751-4505-00L	Plant Pathology III	W	2 KP	2G	B. McDonald, C. Gessler, U. Merz
Kurzbeschreibung	Topics will include: pathogen life cycles and disease cycles; plant pathogenic nematodes, viruses, bacteria and fungi; host range; passive and active defenses, chemical and structural defenses; an overview of all major control strategies.				
Lernziel	The major objectives will be to understand: 1) how pathogens attack plants; 2) how plants defend themselves against pathogens; 3) disease control strategies. Topics under the first theme will include pathogen life cycles, disease cycles, and an overview of the attack strategies used by nematodes, viruses, bacteria, and fungi. Topics under the second theme will include host range, passive and active defenses, and chemical and structural defenses. Topics under the third theme will include an overview of all major control strategies and approaches toward integration across control strategies to obtain sustainable disease control.				
Inhalt	The nature of plant diseases, symbiosis, parasites, mutualism, biotrophs and necrotrophs, disease cycles and pathogen life cycles. Nematodes attack strategies and types of damage. Viral pathogens, classification, reproduction and transmission, attack strategies and types of damage. Examples TMV, BYDV, plum pox virus. Bacterial pathogens and phytoplasmas, classification, reproduction and transmission, attack strategies and symptoms. Examples fire blight, Agrobacterium, soft rots. Fungal pathogens, classification, growth and reproduction, sexual and asexual spores, transmission. Fungal life cycles, disease cycles, infection processes, colonization, phytotoxins and mycotoxins. Fungal biotrophs, infection processes, symptoms and signs. Examples potato late blight, wheat stem rust, grape powdery mildew, wheat leaf blotch. Plant defense mechanisms, host range and non-host resistance. Passive structural and chemical defenses, preformed chemical defenses. Active structural defense, papillae, active chemical defense, hypersensitive response, pathogenesis-related (PR) proteins. Phytoalexins and disease resistance, pisatin and pisatin demethylase. Local and systemic acquired resistance, signal molecules. Disease control strategies: economic thresholds, physical control methods, cultural control methods. Cultural control methods: avoidance, tillage practices, crop sanitation, fertilizers, crop rotation. Biological control: biofumigation, disease declines, suppressive soils, competitive exclusion, hyperparasitism. Chemical control: history of fungicides in Europe. Fungicide properties, application methods, categories, antibiotics, fungicide development, fungicide safety and risk assessment (human health). Molecular breeding for disease resistance, both quantitative and major gene resistance. QTL mapping and MAS for identification and manipulation of resistance genes. Control based on genetic engineering of plants and pathogens: strategies and examples, role of transgenics in the developing world. Integrated disease management strategies, wheat health.				
Skript	Lecture notes will be available for purchase at the cost of reproduction.				

▶▶▶ Zusätzliche Konzeptkurse

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

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

551-0313-00L	Microbiology (Part I)	W	3 KP	2V		W.-D. Hardt, L. Eberl, H.-M. Fischer, H. Hennecke, J. Vorholt-Zambelli
---------------------	------------------------------	----------	-------------	-----------	--	---

Kurzbeschreibung	Advanced lecture class providing a broad overview on bacterial cell structure, genetics, metabolism, symbiosis and pathogenesis.
Lernziel	This concept class will be based on common concepts (Grundlagen der Biologie IIB, Teil Mikrobiologie) and introduce to the enormous diversity among bacteria and archaea. It will cover the current research on bacterial cell structure, genetics, metabolism, symbiosis and pathogenesis.
Inhalt	Advanced class covering the state of the research in bacterial cell structure, genetics, metabolism, symbiosis and pathogenesis.
Skript	Updated handouts will be provided during the class.
Literatur	Current literature references will be provided during the lectures.
Voraussetzungen / Besonderes	English

551-0309-00L	Concepts in Modern Genetics	W	6 KP	4V		Y. Barral, D. Bopp, A. Hajnal, F. Thoma
---------------------	------------------------------------	----------	-------------	-----------	--	--

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

▶▶▶ Projektarbeiten

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

▶▶ Wahlvertiefung 2: Neurowissenschaften

▶▶▶ Obligatorische Konzeptkurse

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
551-0305-00L	Neurobiology	O	6 KP	4V	M. E. Schwab, E. Stoeckli, A. Hajnal, M. Hengartner, S. C. Neuhaus, O. L. D. Raineteau, L. Sommer, P. Sonderegger, M. Thallmair-Honold, H. Van Hedel, D. R. Zimmermann
Kurzbeschreibung	Entwicklung des Nervensystems (NS), adultes NS; Plastizität & Regeneration. Sensorische Systeme, Kognitive Funktionen, Lernen & Gedächtnis; Molek. & zell. Mechanismen, Tiermodelle, Krankheiten des NS.				
Lernziel	Einblick verschaffen in die normale Entwicklung, die Plastizität und die Regeneration des Nervensystems auf Grund molekularer, zellulärer und biochemischer Ansätze.				
Inhalt	Entwicklung: Frühentwicklung des Nervensystems, zelluläre Stufe, Nervenfaserverwachsung, Bildung neuronaler Schaltkreise; Biologie des erwachsenen Nervensystems; Strukturelle Plastizität des adulten Nervensystems, Regeneration und Reparatur: Netzwerke und Nervenfasern, Regeneration, Pathologischer Zell-Verlust.				
Skript	Kann vom OLAT runtergeladen werden: https://www.olat.uzh.ch/olat/dmz/ unter BIO343 und BIO344				

►►► Wahlpflicht Konzeptkurse

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

►►► Wahlpflicht Masterkurse

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
402-0807-00L	Introduction to Neuroinformatics	W	6 KP	2V+1U	R. J. Douglas, M. Cook, K. A. Martin
Kurzbeschreibung	The course provides an introduction to the functional properties of neurons. Particularly the description of membrane electrical properties (action potentials, channels), neuronal anatomy, synaptic structures, and neuronal networks. Simple models of computation, learning, and behavior will be explained. Some artificial systems (robot, chip) are presented.				
Inhalt	This course considers the structure and function of biological neural networks at various levels. The fundamental basis of the function of neural networks lies in the electro-chemical properties of biological membranes. Here the mechanisms of sensory transduction and the generation and transmission of nerve impulses along nerve fibres will be considered. The biological structure of the nerve cell will be described and simplifying models will be developed in order to understand the electrical current flow through simple dendritic cables and the influence of the more complex geometry of neurons on this current flow. The concept of local neuronal circuits will be introduced by considering the rules governing the formation of nerve connections and topographic projections within the nervous system. Communication between neurons in the network will be considered in the context of information flow across synapses and its modification by experience. The action of inhibitory and excitatory neurotransmitters and neuromodulators will be analysed so that the dynamics and logic of synaptic function can be discussed. The neural architectures of feedforward and recurrent networks will be developed so that issues of co-ordination, control, and integration of sensory and motor information in neural networks can be considered.				
402-0899-00L	Neuroinformatics - Colloquia	W	0 KP	1K	R. J. Douglas, R. Hahnloser,

Kurzbeschreibung	Das Kolloquium der Neuroinformatik ist eine Vortragsreihe eingeladenen Experten. Die Vorträge spiegeln Schwerpunkte aus der Neurobiologie und des Neuromorphic Engineering wider, die speziell für unser Institut von Relevanz sind.				
Lernziel	Die Vorträge informieren Studenten und Forscher über neueste Forschungsergebnisse. Dementsprechend sind die Vorträge primär nicht für wissenschaftliche Laien, sondern für Forschungsspezialisten konzipiert.				
Inhalt	Die Themen hängen stark von den eingeladenen Spezialisten ab und wechseln von Woche zu Woche. Alle Themen beschreiben aber 'Neural computation' und deren Implementierung in biologischen und künstlichen Systemen.				
402-0793-00L	Consciousness: From Philosophy to Neuroscience	W	3 KP	2V	D. Kiper, A. Gamma, externe Veranstalter
Kurzbeschreibung	This seminar reviews the neural correlates of consciousness (NCC). We review recent research focusing on neural events responsible for conscious perception, with a particular emphasis on the visual system.				
Lernziel	The course's goal is to give an overview of the contemporary state of consciousness research, with emphasis on the contributions brought by modern cognitive neuroscience. We aim to clarify concepts, explain their philosophical and scientific backgrounds, and to present experimental protocols that shed light on a variety of consciousness related issues.				
Inhalt	The course includes discussions of scientific as well as philosophical articles. We review current schools of thought, models of consciousness, and proposals for the neural correlate of consciousness (NCC).				
Skript	None				
Literatur	We display articles pertaining to the issues we cover in the class on the course's webpage.				
Voraussetzungen / Besonderes	Since we are all experts on consciousness, we expect active participation and discussions! Former course title: "The Neurobiology of Consciousness"				
551-0657-00L	Introduction to Systems Neuroscience	W	6 KP	3G	D. Kiper
Kurzbeschreibung	This course focuses on basic aspects of central nervous system physiology, including perception, motor control and cognitive functions.				
Lernziel	To understand the basic concepts underlying perceptual, motor and cognitive functions.				
Inhalt	Main emphasis sensory systems, with complements on motor and cognitive functions.				
Skript	None				
Literatur	"The senses", ed. H. Barlow and J. Mollon, Cambridge. "Principles of Neural Science", Kandel, Schwartz, and Jessel				
Voraussetzungen / Besonderes	none				
402-0805-00L	Dynamische Systeme in der Biologie	W	6 KP	2V+1U	R. Stoop
Kurzbeschreibung	Dieser Kurs benutzt die Konzepte der dynamischen Systeme (Vorlesung "Berechenbares Chaos in dynamischen Systemen") für die Beschreibung markanter Phänomene in komplexen Beispielen aus der Populationsdynamik, Neuroinformatik und Systembiologie. Eine besondere Bedeutung fällt dabei Grenzykluslösungen und ihren Kopplungen zu.				
551-0414-00L	Colloquium on Actual Brain Research	W	1 KP	1.5K	M. E. Schwab, U. Gerber
Kurzbeschreibung	Es werden verschiedene wissenschaftliche Gäste aus dem In- und Ausland eingeladen, die Ihre aktuellen Forschungsdaten präsentieren und diskutieren.				
Lernziel	Den Austausch von wissenschaftlichen Erkenntnissen und Daten, sowie die Kommunikation und Zusammenarbeit unter den Forschenden zu fördern. Für Studierende: Kritische Auseinandersetzung mit aktueller Forschung; Studierende die Kreditpunkte wollen für dieses Kolloquium, wählen einen Gast und schreiben einen kritischen Aufsatz über dessen Forschung.				
Inhalt	Verschiedene wissenschaftliche Gäste aus den Bereichen Molekulares Bewusstsein, Neurochemie, Neuromorphologie und Neurophysiologie berichten über ihre neuesten wissenschaftlichen Erkenntnisse.				
Skript	kein Skript				
Literatur	keine				
551-0465-00L	Foundational Literature of Neuroscience	W	3 KP	1S	K. A. Martin, R. J. Douglas, R. Hahnloser
Kurzbeschreibung	Thirteen major areas of research have been selected, which cover the key concepts that have led to our current ideas of how the nervous system is built and functions. We will read both original papers and explore the conceptual links between them and discuss the 'sociology' of science, the pursuit of basic science questions over a century of research."				
Lernziel	It is a commonplace that scientists rarely cite literature that is older than 10 years and when they do, they usually cite one paper that serves as the representative for a larger body of work that has long since been incorporated anonymously in textbooks. Worse than that, many authors have not even read the papers they cite in their own publications. This course, Foundations of Neuroscience is one antidote. Thirteen major areas of research have been selected, which cover the key concepts that have led to our current ideas of how the nervous system is built and functions. Unusually, we will explore these areas of research by reading the original publications, instead of reading someone else's digested summary from a textbook or review. By doing this, we will learn how the discoveries were made, what instrumentation was used, how the scientists interpreted their own findings, and how their work, often over many decades and linked together with related findings from many different scientists, generate the current views of mechanism and structure of the nervous system. To give one concrete example, in 1890 Roy and Sherrington showed that there was a neural activity-dependent regulation of blood flow in the brain. One hundred years later, Ogawa discovered that they could use Nuclear Magnetic Resonance (NMR) to measure a blood oxygen-level dependent (BOLD) signal, which they showed was neural activity-dependent. This discovery led to the development of human functional Magnetic Resonance Imaging (fMRI), which has revolutionized neuropsychology and neuropsychiatry. We will read both these original papers and explore the conceptual links between them and discuss the sociology of science, which in this case, the pursuit of basic science questions over a century of research, led to an explosion in applications. We will also explore the personalities of the scientists and the context in which they made their seminal discoveries. Each week the course members will be given original papers to read for homework, they will have to write a short abstract for each paper. We will then meet weekly with the course leader (KACM) and an assistant for an hour-or-so long interactive seminar. An intimate knowledge of the papers will be assumed so that the discussion does not center simply on an explication of the contents of the papers. Assessment will be in the form of a written exam in which the students will be given a paper and asked to write a short abstract of the contents.				

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

551-0419-00L	Neuroscience: From Networks to Systems	W	4 KP	2V	B. Kampa, R. Hahnloser, F. Helmchen
Kurzbeschreibung	Neuronal Networks form the computational core in the brain. This course will provide an overview of neuronal network computation from the visual cortex in mammals and the auditory system in song birds to the whisker system in rodents. State-of-the-art techniques will be introduced and latest publications will be discussed.				
Lernziel	The goal of this class is to bring students quickly up to date with state-of-art experimental research in systems neuroscience, with a focus on the architecture and organization of neural network for sensory and motor processing. Topics include the neural networks for auditory and visual perception, birdsong, and whisking.				
Inhalt	The neural mechanisms by which the brain analyzes sensory inputs and produces motor outputs are multi-faceted. Our current understanding of the brain's sensory and motor functions has benefited tremendously from investigations at the level of neural networks. Thanks to recent progress in brain imaging and electrophysiological recording techniques, today we have experimental access to populations of neurons, the networks by which they interact, and the distributed codes they generate. This course comprises both class work and homework components.				
Voraussetzungen / Besonderes	As part of their homework, students are required to read original research articles assigned by the lecturer. The lectures are on Monday at 3pm in the seminar room of the Institut für Hirnforschung at Irchel (room 55H12). For more information please contact Björn Kampa (kampa@hifo.uzh.ch).				

529-0445-00L	Advanced Optics and Spectroscopy: Biophotonics	W	7 KP	3G	V. Sandoghdar, H. Ewers
Kurzbeschreibung	Foundations of nano-optics in the context of biophysical applications of current interest. Topics include: standard light microscopy, fluorescence, single molecule microscopy & spectroscopy, nonlinear optical microscopy, bioluminescence, photosynthesis, photo-activatable probes, optical force measurement, optical tweezing, scattering interferometry, particle tracking and localization microscopy.				
Lernziel	The student will follow a rigorous but concise introduction to the basics of light-matter interaction at the nanometer scale. Phenomena of light absorption, emission, and scattering will be presented and applied to biophysical studies such as ultrahigh resolution optical microscopy and optical manipulation of nanoparticles.				
Inhalt	The course provides the foundations of optical techniques and phenomena in biophysical studies at the nanometer scale. Topics include conventional optical microscopy (bright-field, dark-field, phase contrast, differential interference contrast, polarization, etc.), physics of fluorescence, single molecule microscopy and spectroscopy, nonlinear optical microscopy (two photon microscopy, STED, CARS), bioluminescence, photosynthesis, photo-activatable probes, optical force measurement, optical tweezing, scattering interferometry, particle tracking and localization microscopy, label-free optical microscopy. These methods will be discussed in the context of various biophysical applications of current interest.				
Skript	not available				
Literatur	will be distributed.				

►►► Zusätzliche Konzeptkurse

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

551-0309-00L	Concepts in Modern Genetics	W	6 KP	4V	Y. Barral, D. Bopp, A. Hajnal, F. Thoma
Kurzbeschreibung	Concepts of modern genetics and genomics, including principles of classical genetics; yeast genetics; gene mapping; forward and reverse genetics; structure and function of eukaryotic chromosomes; molecular mechanisms and regulation of transcription, replication, DNA-repair and recombination; analysis of developmental processes; epigenetics and RNA interference.				

Lernziel	This course focuses on the concepts of classical and modern genetics and genomics.
Inhalt	The topics include principles of classical genetics; yeast genetics; gene mapping; forward and reverse genetics; structure and function of eukaryotic chromosomes; molecular mechanisms and regulation of transcription, replication, DNA-repair and recombination; analysis of developmental processes; epigenetics and RNA interference.
Skript	Scripts and additional material will be provided during the semester.
Voraussetzungen / Besonderes	This course is a co-production of the University of Zurich and ETH Zurich, and will be taught in English. The course takes place on Monday afternoon at ETH Hoenggerberg, and on Tuesday morning at UniZH Irchel.

551-0319-00L	Cellular Biochemistry (Part I)	W	3 KP	2V	U. Kutay, C. M. Azzalin, A. Helenius, M. Peter
---------------------	---------------------------------------	----------	-------------	-----------	---

Kurzbeschreibung Concepts and molecular mechanisms underlying the biochemistry of the cell, providing advanced insights into structure, function and regulation of individual cell components. Particular emphasis will be put on the spatial and temporal integration of different molecules and signaling pathways into global cellular processes such as intracellular transport, cell division & growth, and cell migration.

Lernziel The full-year course (551-0319-00 & 551-0320-00) focuses on the molecular mechanisms and concepts underlying the biochemistry of cellular physiology, investigating how these processes are integrated to carry out highly coordinated cellular functions. The molecular characterisation of complex cellular functions requires a combination of approaches such as biochemistry, but also cell biology and genetics. This course is therefore the occasion to discuss these techniques and their integration in modern cellular biochemistry. The students will be able to describe the structural and functional details of individual cell components, and the spatial and temporal regulation of their interactions. In particular, they will learn to explain the integration of different molecules and signaling pathways into complex and highly dynamic cellular processes such as intracellular transport, cytoskeletal rearrangements, cell motility, cell division and cell growth. In addition, they will be able to illustrate the relevance of particular signaling pathways for cellular pathologies such as cancer.

Inhalt Structural and functional details of individual cell components, regulation of their interactions, and various aspects of the regulation and compartmentalisation of biochemical processes.

Topics include: biophysical and electrical properties of membranes; viral membranes; structural and functional insights into intracellular transport and targeting; vesicular trafficking and phagocytosis; post-transcriptional regulation of gene expression.

Skript Scripts and additional material will be provided during the semester.

Literatur Recommended supplementary literature (review articles and selected primary literature) will be provided during the course.

**Voraussetzungen /
Besonderes** To attend this course the students must have a solid basic knowledge in chemistry, biochemistry and general biology. The course will be taught in English.

▶▶▶ Projektarbeiten

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

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

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

▶▶ Wahlvertiefung 3: Mikrobiologie und Immunologie

▶▶▶ Obligatorische Konzeptkurse

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

551-0313-00L	Microbiology (Part I)	O	3 KP	2V	W.-D. Hardt, L. Eberl, H.-M. Fischer, H. Hennecke, J. Vorholt-Zambelli
---------------------	------------------------------	----------	-------------	-----------	---

Kurzbeschreibung Advanced lecture class providing a broad overview on bacterial cell structure, genetics, metabolism, symbiosis and pathogenesis.

Lernziel This concept class will be based on common concepts (Grundlagen der Biologie IIB, Teil Mikrobiologie) and introduce to the enormous diversity among bacteria and archaea. It will cover the current research on bacterial cell structure, genetics, metabolism, symbiosis and pathogenesis.

Inhalt Advanced class covering the state of the research in bacterial cell structure, genetics, metabolism, symbiosis and pathogenesis.

Skript Updated handouts will be provided during the class.

Literatur Current literature references will be provided during the lectures.

**Voraussetzungen /
Besonderes** English

551-0317-00L	Immunologie I	O	3 KP	2V	A. Oxenius, M. Kopf
---------------------	----------------------	----------	-------------	-----------	----------------------------

Kurzbeschreibung Einführung in strukturelle und funktionelle Eigenschaften des Immunsystems. Grundlegendes Verständnis der Mechanismen und der Regulation einer Immunantwort.

Lernziel Einführung in strukturelle und funktionelle Eigenschaften des Immunsystems. Grundlegendes Verständnis der Mechanismen und der Regulation einer Immunantwort.

Inhalt

- Einleitung und historischer Hintergrund
- Angeborene und adaptive Immunantwort, Zellen und Organe des Immunsystems
- B Zellen und Antikörper
- Generation von Diversität
- Antigen-Präsentation und Histoinkompatibilitätsantigene (MHC)
- Thymus und T Zellselektion
- Autoimmunität
- Zytotoxische T Zellen und NK Zellen
- Th1 und Th2 Zellen, regulatorische T Zellen
- Allergien
- Hypersensitivitäten
- Impfungen und immun-therapeutische Interventionen

Skript Die Vorlesungsunterlagen werden einerseits verteilt und die Studenten haben elektronischen Zugriff auf die Vorlesungsunterlagen.

Link: <http://team.biol.ethz.ch/e-learn/551-0317-00L/default.aspx>

Username: D\NETZ Username

Password: NETHZ (ETH-Email) Password

Literatur - Kuby, Immunology, 6th edition, Freeman + Co., New York, 2006

**Voraussetzungen /
Besonderes** Immunology I (WS) und Immunology II (SS) werden in einer Sessionsprüfung im Anschluss an Immunology II als eine Lerneinheit geprüft.

▶▶▶ Wahlpflicht Masterkurse

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
551-1105-00L	Glycobiology	W	4 KP	2V	M. Aebi, T. Hennet
Kurzbeschreibung	Structural principles, nomenclature and different classes of glycosylation. The different pathways of N- and O-linked protein glycosylation and glycolipid biosynthesis in prokaryotes and eukaryotes are discussed. Specific glycan binding proteins and their role in deciphering the glycan code are presented. The role of glycans in infectious diseases, antigen mimicry and autoimmunity are discussed.				
Lernziel	Detailed knowledge in 1) the different areas of prokaryotic and eukaryotic glycobiology, in particular in the biosynthesis of glycoproteins and glycolipids, 2) the cellular machinery required for these pathways, 3) the principles of carbohydrate/protein interaction, 4) the function of lectins, 5) the role of glycans in infectious disease.				
Inhalt	Structure and linkages; analytical approaches; N-linked protein glycosylation (ER, Golgi); glycan-assisted protein folding and quality control; O-linked protein glycosylation; glucosaminoglycans; glycolipids; prokaryotic glycosylation pathways; lectins; glycans and infectious disease				
Skript	handouts				
Literatur	Introduction to Glycobiology; M.E.Taylor, K.Drickamer, Oxford University Press, 2003 Essentials of Glycobiology (second edition); A.Varki et al. Cold Spring Harbor Laboratory Press, 2009				
Voraussetzungen / Besonderes	The course will be in English. It will include the preparation of short essays (marked) about defined topics in Glycobiology.				
551-1103-00L	Microbial Biochemistry	W	4 KP	2V	J. Vorholt-Zambelli, H. Hennecke
Kurzbeschreibung	The lecture course aims at providing an advanced understanding of the physiology and metabolism of microorganisms. Emphasis is on processes that are specific to bacteria and archaea and that contribute to the widespread occurrence of prokaryotes. Applied aspects of microbial biochemistry will be pointed out as well as research fields of current scientific interest.				
Lernziel	The lecture course aims at providing an advanced understanding of the physiology and metabolism of microorganisms.				
Inhalt	Important biochemical processes specific to bacteria and archaea will be presented that contribute to the widespread occurrence of prokaryotes. Applied aspects of microbial biochemistry will be pointed out as well as research fields of current scientific interest. Emphasis is on concepts of energy generation and assimilation.				
Skript	List of topics: Eating sugars and letting them in Challenging: Aromatics, xenobiotics, and oil Complex: (Ligno-)Cellulose and in demand for bioenergy Living on a diet and the anaplerotic provocation Of climate relevance: The microbial C1 cycle What are AMO and Anammox? Beyond photosynthesis: Use of light for proton pumping and regulation 20 amino acids: the making of The 21st and 22nd amino acid Some exotic biochemistry: nucleotides, cofactors Ancient biochemistry? Iron-sulfur clusters, polymers Secondary metabolites: playground of evolution A script will be provided during the course.				
551-1101-00L	Microbial Growth and Stress	W	4 KP	2V	T. Egli
Kurzbeschreibung	First a solid understanding of techniques to cultivate microbial cultures in the laboratory under defined conditions will be given. This will be the basis for a critical discussion of microbial response to stress conditions and on published microbial stress literature.				
Lernziel	A sense for good experimentation in microbial stress research will be developed. A mixture of lectures, studies of original research literature and discussion, strong focus on clean and controlled experimentation.				
Inhalt	Using modern molecular tools (e.g., proteome or transcriptome analysis, etc.) for studying microbial behaviour during growth and under stress conditions must be based on experimentation in a carefully controlled environment. There are numerous examples in the literature where this has not or only insufficiently been done. Based on solid understanding of microbial cultivation techniques used in the laboratory, a sense for good experimentation will be developed. The course will be combined with lectures on selected topics in microbial physiology and relevant published microbial stress literature will be discussed.				
Skript	Script and original publications will be supplied during the course.				
Literatur	Script and original publications will be supplied during the course.				
Voraussetzungen / Besonderes	The course requires a basic understanding of growth kinetics, cultivation techniques and microbial biochemistry/physiology. The course is also suited for PhD students that start working in the field of microbial growth and stress physiology.				
752-4009-00L	Molecular Biology of Foodborne Pathogens	W	3 KP	2V	M. Loessner, M. Schuppler
Kurzbeschreibung	The course offers detailed information on selected foodborne pathogens and toxin producing organisms; the focus lies on relevant molecular biological aspects of pathogenicity and virulence, as well as on the occurrence and survival of these organisms in foods.				
Lernziel	Detailed, up-to-date status of research and insights into the molecular basis of foodborne diseases, with focus on interactions of the microorganism or the toxins they produce with the human system. Understanding the relationship between specific types of food and the associated microbial risks.				
Inhalt	Molecular biology of infectious foodborne pathogens (<i>Listeria</i> , <i>Vibrio</i> , <i>E. coli</i> , <i>Salmonella</i> , <i>Campylobacter</i> , etc) and toxin-producing organisms (<i>Bacillus</i> , <i>Clostridium</i> , <i>Staphylococcus</i>). How and under which conditions will toxins and pathogenicity factors be produced, and how do they work? How is the interaction between the human host and the microbial pathogen? What are the roles of food and the environment?				
Skript	Electronic copies of the presentation slides will be made available to the registered students.				
Literatur	Recommendations will be given in the first lecture hour				
Voraussetzungen / Besonderes	The lecture hours will be 60 minutes each (10:15 until 11:15 h).				
551-1115-00L	Biochemistry of Pollutant Degradation	W	4 KP	2G	
Kurzbeschreibung	This course offers detailed information on molecular mechanisms and biochemical concepts of microbial pollutant degradation. Emphasis will be put on enzymatic activation of oxygen and metabolic pathways of important pollutant classes, such as chlorinated and non-chlorinated aromatics, petroleum related compounds, and detergents.				
Lernziel	Conveying of biochemical thinking for judging experimental work on biodegradation, understanding of interrelationships between enzymes and pollutant substrates on a molecular level, and overview of important metabolic degradation pathways				

Inhalt	Enzyme reactions: Enzymatic activation of oxygen, mechanisms of mono- and dioxygenases, mechanisms of dehalogenases, Metabolic pathways: Aerobic and anaerobic metabolism of pollutant classes, such as non-chlorinated and chlorinated aromatics and aliphatics, petroleum related compounds (alkanes, BETX compounds), detergents (LAS, nonylphenolpolyethoxylates), and transformation reactions of micropollutants. Thermodynamic and kinetic considerations with regard to degradation and transformation of pollutants. Microbial pathway analysis				
752-5103-00L	Functional Microorganisms in Foods	W	3 KP	2G	C. Lacroix, C. Chassard, L. Meile, S. Miescher Schwenninger
Kurzbeschreibung	This integration course will discuss new applications of microorganisms with functional properties in food and functional food products. Selected topics will be used to illustrate the rapid development but also limits of basic knowledge for applications of functional microorganisms to produce food with high quality, safety and potential health benefits for consumers.				
Lernziel	To understand the principles, roles and mechanisms of microorganisms with metabolic activities of high potential for application in traditional and functional foods utilization with high quality, safety and potential health benefits for the consumers. This course will integrate basic knowledge in food microbiology, microbial physiology, biochemistry, and technology.				
Inhalt	This course will address selected and current topics on new applications of microorganisms with functional properties in food and functional food products and characterization of functionality and safety of food bacteria. Specialists from the Laboratory of Food Biotechnology, as well as invited speakers from the industry will contribute to the selected topics as follows: - Probiotics and Prebiotics: Probiotics, functional foods and health, towards understanding molecular modes of probiotic action; Challenges for the production and addition of probiotics to foods; Prebiotics and other microbial substrates for gut functionality. - Bioprotective Cultures and Antimicrobial Metabolites: Antifungal cultures and applications in foods; Antimicrobial peptide-producing cultures (bacteriocins) for enhancing food quality and safety; Development of new protective cultures, the long path from research to industry. - Legal and Protection Issues Related Functional Foods - Industrial Biotechnology of Flavor and Taste Development - Safety of Food Starter Cultures and Probiotics - Comparative Genomics and Genome Data Mining as a tool for gene discovery and understanding functionality of lactic acid bacteria and probiotics. Students will be required to complete a personal project on new food products with functional bacteria. The project will involve information research and analysis followed by an oral presentation.				
Skript	Copy of the power point slides from lectures will be provided.				
Literatur	A list of references will be given at the beginning of the course for the different topics presented during this course.				
551-1117-00L	Cutting Edge Topics: Immunology and Infection Biology	W	2 KP	1S	A. Oxenius, M. Bachmann, B. Becher, C. Halin Winter, M. Kopf, S. R. Leibundgut, C. Münz, A. Trkola, M. van den Broek
Kurzbeschreibung	Wöchentliches Seminar über aktuelle Themen der Immunologie und Infektionsbiologie. International renommierte Experten referieren über ihre aktuellen Forschungsergebnisse mit anschließender offener Diskussion.				
Lernziel	Wöchentliches Seminar über aktuelle Themen der Immunologie und Infektionsbiologie. International renommierte Experten referieren über ihre aktuellen Forschungsergebnisse mit anschließender offener Diskussion. Ziel der Veranstaltung ist die Konfrontation von Studenten und Doktoranden mit aktuellen Forschungsthemen und mit wissenschaftlicher Vortragsform. Studenten und Doktoranden wird die Gelegenheit geboten, sich mit diversen Themen vertieft auseinander zu setzen, welche oft in den Konzeptkursen nur knapp präsentiert werden und mit Experten auf dem Gebiet zu diskutieren.				
Inhalt	Immunologie und Infektionsbiologie. Die speziellen Themen variieren jedes Semester und hängen von den eingeladenen Experten ab.				
551-1303-00L	Current Research Topics in Cellular Biochemistry	W	4 KP	2S	V. Panse, C. M. Azzalin, Y. Barral, D. W. Gerlich, P. Meraldi, M. Peter, A. E. Smith
Kurzbeschreibung	Introduction, presentation, evaluation and critical discussion of recent scientific articles in the research area of cellular biochemistry.				
Lernziel	The students will be able to introduce, present, evaluate and critically discuss recent scientific articles in the research area of cellular biochemistry.				
Inhalt	The course is composed of seminar lectures on specific topics, followed by discussions of scientific papers relevant to these topics. The students will work in small groups under the supervision of a coach. Each group prepares and presents a lecture, and leads a critical discussion of the selected articles. While being exposed to advanced research in cellular biochemistry, the students practice the critical reading of scientific literature, the evaluation of experimental approaches and the interpretation of results.				
Literatur	The relevant references to primary literature and review articles will be provided during the course.				
Voraussetzungen / Besonderes	The course will be taught in English.				
551-0043-00L	Chromosome Structure and Function	W	2 KP	1V	F. Thoma
Kurzbeschreibung	Literature seminar in english. Presentation and discussion of papers by participants on chromosomes, chromatin, transcription, replication, DNA-repair, recombination, epigenetics, molecular genetics.				
Lernziel	Learning how to present and discuss research papers. Update knowledge on chromosomes, chromatin, transcription, replication, DNA-repair, recombination, epigenetics, molecular genetics.				
Inhalt	Literature seminar in english. Presentation and discussion of papers by participants on chromosomes, chromatin, transcription, replication, DNA-repair, recombination, epigenetics, molecular genetics.				
Skript	No script. Papers and presentations will be distributed electronically.				
Literatur	The papers to be discussed will be distributed electronically.				
551-1111-00L	Milestones in Immunology	W	2 KP	1S	B. Ludewig, M. Kopf, A. Lanzavecchia, A. Oxenius, T. B. Suter, M. van den Broek
Kurzbeschreibung	Meilensteine in der immunologischen Forschung: ueber alte Konzepte und moderne Experimente				

Lernziel	Dieser Kurs soll Kenntnisse zu Geschichte und Theorie der immunologischen Forschung vermitteln. Durch das Studium der "klassischen" Literatur zur Immunologie des 20. Jahrhunderts wird die Entwicklung der aktuellen Konzepte der Immunologie verständlich gemacht. Das Textbuchwissen wird so ergänzt durch die spannendsten zeitgenössischen Originalexperimente.
Inhalt	<ul style="list-style-type: none"> - Der lange Schatten des "Horror autotoxicus" (Paul Ehrlich und seine Schüler) - Selbst oder Nicht-Selbst - und wer hat es erfunden? (Burnet, und Medawar) - Interferenz und pattern recognition (Isaacs&Lindenmann, Janeway, Beutler) - Epistemologie mit einfachen Worten: altered self und missing self (Zinkernagel/Doherty und Kärre) - Von Idiotypen und Regulatoren (Jerne, Gershon und Sakaguchi)
Skript	Original- und Übersichtsarbeiten werden von den Dozierenden zur Verfügung gestellt.
Literatur	<p>Horror Autotoxicus</p> <p>Ehrlich, P. (1901). Die Schutzstoffe des Blutes. Dtsch. Med. Wschr. 27:913-916</p> <p>Ehrlich, P. (1900). On immunity with special reference to cell life. Proceedings of the Royal Society of London 66:424-448</p> <p>Donath/Landsteiner (1904) Ueber paroxysmale Hämoglobinurie. Münch Med Wochenschr. 51:1590-1593.</p> <p>Kabat EA, Wolfe A, Bezer AE (1947): The rapid production of acute encephalomyelitis in Rhesus monkeys by injection of heterologous and homologous brain tissue with adjuvants. J Exp Med 1947;85:117130</p> <p>Self or non-self</p> <p>Owen RD: Immunogenetic consequences of vascular anastomoses between bovine twins. Science 1945;102:400401</p> <p>Billingham RE, Brent L, Medawar PB: ACTIVELY ACQUIRED TOLERANCE OF FOREIGN CELLS. Nature 1953;172:603606</p> <p>Jerne NK: The natural selection theory of antibody formation. Proc Natl Acad Sci USA 1955;41: 849857</p> <p>Burnet FM: A modification of Jerne's theory of antibody production using the concept of clonal selection. Austral J Sci 1957;20:6769</p> <p>Interferon and TLRs</p> <p>A. ISAACS AND J. LINDENMANN. Virus Interference. I. The Interferon. Proceedings of the Royal Society of London B 147:258267.</p> <p>Torrence PF, Friedman RM. Are double-stranded RNA-directed inhibition of protein synthesis in interferon-treated cells and interferon induction related phenomena? J Biol Chem. 1979 Feb 25;254(4):1259-67.</p> <p>CA Janeway. Approaching the asymptote? Evolution and revolution in immunology. Cold Spring Harb Symp Quant Biol. 1989;54 Pt 1:1-13</p> <p>Poltorak A, He X, Smirnova I, Liu MY, Van Huffel C, Du X, Birdwell D, Alejos E, Silva M, Galanos C, Freudenberg M, Ricciardi-Castagnoli P, Layton B, Beutler B. Defective LPS signaling in C3H/HeJ and C57BL/10ScCr mice: mutations in Tlr4 gene. Science. 1998 Dec 11; 282(5396):2085-8.</p> <p>Altered self and missing self</p> <p>Zinkernagel and Doherty, Immunological surveillance against altered self-components by sensitised T lymphocytes in lymphocytic choriomeningitis. Nature 251: 547548 (1974).</p> <p>Bevan, MJ. The major histocompatibility complex determines susceptibility to cytotoxic T cells directed against minor histocompatibility antigens The Journal of Experimental Medicine, 1975, 142: 13491364</p> <p>Karre K, Ljunggren HG, Piontek G, Kiessling R. Selective rejection of H-2-deficient lymphoma variants suggests alternative immune defence strategy. Nature 319: 675678 (1986).</p> <p>Regulation</p> <p>Jerne NK, Roland J, Cazenave PA. Recurrent idiotopes and internal images. EMBO J. 1982;1(2):243-7.</p> <p>Hu SK, Eardley DD, Cantor H, Gershon RK Definition of two pathways for generation of suppressor T-cell activity. Proc Natl Acad Sci U S A. 1983 Jun;80(12):3779-81.</p> <p>Sakaguchi S, Sakaguchi N, Asano M, Itoh M, Toda M. Immunologic self-tolerance maintained by activated T cells expressing IL-2 receptor alpha-chains (CD25). Breakdown of a single mechanism of self-tolerance causes various autoimmune diseases. J Immunol. 1995 Aug 1;155(3):1151-64.</p>

751-4505-00L	Plant Pathology III	W	2 KP	2G	B. McDonald, C. Gessler, U. Merz
Kurzbeschreibung	Topics will include: pathogen life cycles and disease cycles; plant pathogenic nematodes, viruses, bacteria and fungi; host range; passive and active defenses, chemical and structural defenses; an overview of all major control strategies.				
Lernziel	The major objectives will be to understand: 1) how pathogens attack plants; 2) how plants defend themselves against pathogens; 3) disease control strategies. Topics under the first theme will include pathogen life cycles, disease cycles, and an overview of the attack strategies used by nematodes, viruses, bacteria, and fungi. Topics under the second theme will include host range, passive and active defenses, and chemical and structural defenses. Topics under the third theme will include an overview of all major control strategies and approaches toward integration across control strategies to obtain sustainable disease control.				
Inhalt	<p>The nature of plant diseases, symbiosis, parasites, mutualism, biotrophs and necrotrophs, disease cycles and pathogen life cycles.</p> <p>Nematodes attack strategies and types of damage.</p> <p>Viral pathogens, classification, reproduction and transmission, attack strategies and types of damage. Examples TMV, BYDV, plum pox virus.</p> <p>Bacterial pathogens and phytoplasmas, classification, reproduction and transmission, attack strategies and symptoms. Examples fire blight, Agrobacterium, soft rots.</p> <p>Fungal pathogens, classification, growth and reproduction, sexual and asexual spores, transmission. Fungal life cycles, disease cycles, infection processes, colonization, phytotoxins and mycotoxins. Fungal biotrophs, infection processes, symptoms and signs. Examples potato late blight, wheat stem rust, grape powdery mildew, wheat leaf blotch.</p> <p>Plant defense mechanisms, host range and non-host resistance. Passive structural and chemical defenses, preformed chemical defenses. Active structural defense, papillae, active chemical defense, hypersensitive response, pathogenesis-related (PR) proteins. Phytoalexins and disease resistance, pisatin and pisatin demethylase. Local and systemic acquired resistance, signal molecules.</p> <p>Disease control strategies: economic thresholds, physical control methods, cultural control methods. Cultural control methods: avoidance, tillage practices, crop sanitation, fertilizers, crop rotation.</p> <p>Biological control: biofumigation, disease declines, suppressive soils, competitive exclusion, hyperparasitism. Chemical control: history of fungicides in Europe. Fungicide properties, application methods, categories, antibiotics, fungicide development, fungicide safety and risk assessment (human health).</p> <p>Molecular breeding for disease resistance, both quantitative and major gene resistance. QTL mapping and MAS for identification and manipulation of resistance genes.</p> <p>Control based on genetic engineering of plants and pathogens: strategies and examples, role of transgenics in the developing world.</p> <p>Integrated disease management strategies, wheat health.</p>				
Skript	Lecture notes will be available for purchase at the cost of reproduction.				

551-0512-00L	Current Topics in Molecular and Cellular Neurobiology	W	2 KP	1S	U. Suter, A. Niemann
Kurzbeschreibung	The course is a literature seminar or "journal club". Each Friday a student, or a member of the Suter Lab in the Institute of Cell Biology, will present a paper from the recent literature.				
Lernziel	The course introduces you to some of the most recent developments in the fields of developmental and neurobiology. It should also help to develop your skills in critically reading the scientific literature. You should be able to grasp what the authors wanted to learn, why they chose the experimental approach they used, strengths and weaknesses of the experiments and the data presented, and how the work fits into the wider literature in the field. You will present one paper yourself, which will give you practice in public speaking.				
Inhalt	You will present one paper yourself. Give an introduction to the field of the paper, then show and comment on the main results (all the papers we present are available online, so you can show original figures with a beamer). Finish with a summary of the main points and a discussion of their significance. You are expected to take part in the discussion and to ask questions. To prepare for this you should read all the papers beforehand (they will be announced a week in advance of the presentation).				
Skript	Presentations will be made available after the seminars.				
Literatur	We cover a range of themes related to development and neurobiology. Before starting your preparations, check with Axel Niemann, who can also help with finding an appropriate paper.				
Voraussetzungen / Besonderes	You must attend at least 80% of the journal clubs, and give a presentation of your own. At the end of the semester there will be a 30 minute oral exam on the material presented during the semester. The grade will be based on the exam (50%), your presentation (30%), and a contribution based on your active participation in discussion of other presentations (20%).				
551-1153-00L	Systems Biology of Metabolism	W	4 KP	2V	U. Sauer, M. Heinemann, N. Zamboni
Kurzbeschreibung	Starting from contemporary biological problems related to metabolism, the course focuses on systems biological approaches to address them. In a problem-oriented, this-is-how-it-is-done manner, we thereby teach modern methods and concepts.				
Lernziel	Develop a deeper understanding of how relevant biological problems can be solved, thereby providing advanced insights to key experimental and computational methods in systems biology.				
Inhalt	The course will be given as a mixture of lectures, studies of original research and guided discussions that focus on current research topics. For each particular problem studied, we will work out how the various methods work and what their capabilities/limits are. The problem areas range from microbial metabolism to cancer cell metabolism and from metabolic networks to regulation networks in populations and single cells. Key methods to be covered are various modeling approaches, metabolic flux analyses, metabolomics and other omics.				
Skript	Script and original publications will be supplied during the course.				
Voraussetzungen / Besonderes	The course extends many of the generally introduced concepts and methods of the Concept Course in Systems Biology. It requires a good knowledge of biochemistry and basics of mathematics and chemistry.				
636-0001-00L	Separations in Biotechnology and Bioprocess Economy	W	6 KP	3G	S. Panke, M. Bechtold
Kurzbeschreibung	Separations play an integral part of any biotechnological process. This course aims at enabling students specifically with a chemistry/biology background to select & roughly design suitable separation processes for typical biotechnological products such as monoclonal antibodies, antibiotics, and fine chemicals and at providing a basic set of purification operations & judge on process economy.				
Lernziel	Students should be able to select for a given biotechnological product a suitable set of purification operations and judge on process economy.				
Inhalt	Introduction membrane operations adsorption and chromatography crystallization overall process economics				
Skript	Handouts during course				
551-0223-00L	Immunology III	W	2 KP	1V	M. Kopf, S. B. Freigang, J. Kisielow, S. R. Leibundgut, A. Oxenius, R. Spörri
Kurzbeschreibung	Based on the lectures Immunology I and II, this lecture will provide detailed insight into mechanisms of immune responses to pathogens and tolerance to self as well as innocuous antigens				
Lernziel	(i) To advance understanding of the development of various subpopulations of T cells and their roles in acute and chronic infections and inflammatory responses. (ii) Discuss results of current research				
Inhalt	<ul style="list-style-type: none"> o Development and selection of CD4 and CD8 T cells, natural killer T cells (NKT), and regulatory T cells (Treg) o NK T cells and responses to lipid antigens o Differentiation, characterization, and function of CD4 T cell subsets such as Th1, Th2, and Th17 o Overview of cytokines and their effector function o Co-stimulation (signals 1-3) o Dendritic cells o Evolution of the "Danger" concept o Cells expressing Pattern Recognition Receptors and their downstream signals o T cell function and dysfunction in acute and chronic viral infections 				
529-0445-00L	Advanced Optics and Spectroscopy: Biophotonics	W	7 KP	3G	V. Sandoghdar, H. Ewers
Kurzbeschreibung	Foundations of nano-optics in the context of biophysical applications of current interest. Topics include: standard light microscopy, fluorescence, single molecule microscopy & spectroscopy, nonlinear optical microscopy, bioluminescence, photosynthesis, photo-activatable probes, optical force measurement, optical tweezing, scattering interferometry, particle tracking and localization microscopy.				
Lernziel	The student will follow a rigorous but concise introduction to the basics of light-matter interaction at the nanometer scale. Phenomena of light absorption, emission, and scattering will be presented and applied to biophysical studies such as ultrahigh resolution optical microscopy and optical manipulation of nanoparticles.				
Inhalt	The course provides the foundations of optical techniques and phenomena in biophysical studies at the nanometer scale. Topics include conventional optical microscopy (bright-field, dark-field, phase contrast, differential interference contrast, polarization, etc.), physics of fluorescence, single molecule microscopy and spectroscopy, nonlinear optical microscopy (two photon microscopy, STED, CARS), bioluminescence, photosynthesis, photo-activatable probes, optical force measurement, optical tweezing, scattering interferometry, particle tracking and localization microscopy, label-free optical microscopy. These methods will be discussed in the context of various biophysical applications of current interest.				
Skript	not available				
Literatur	will be distributed.				

▶▶▶ Zusätzliche Konzeptkurse

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
752-4005-00L	Lebensmittel-Mikrobiologie I	W	3 KP	2V	M. Loessner
Kurzbeschreibung	Diese Vorlesung ist der erste Teil eines Jahreskurses. Vermittelt wird ein vertiefter Ueberblick in die Grundlagen und praktischen Aspekte der Lebensmittel-Mikrobiologie, mikrobiologische Kenntnisse ueber die vielfältigen Bakterien, Hefen und Schimmel in Lebensmitteln, das Vorkommen und die Kontrolle von Krankheitserregern und Verderbniserregern.				

Lernziel	Die Vorlesung bietet einen vertieften Ueberblick in die Grundlagen und praktischen Aspekte der Lebensmittel-Mikrobiologie. Vermittelt werden mikrobiologische Kenntnisse ueber die vielfältigen Bakterien, Hefen, Schimmel und Protozoen in Lebensmitteln, das Vorkommen und die Kontrolle von Krakheitserregern und Verderbniserregern. Besonderer Schwerpunkt dieses ersten Vorlesungsteils liegt auf den Organismen selber, und den Faktoren welche verderb und Krankheiten bedingen.
Inhalt	<ol style="list-style-type: none"> 1. Kurze Geschichte der Lebensmittelmikrobiologie <ol style="list-style-type: none"> 1.1. Geschichte der Mikroorganismen in Lebensmitteln 1.2. Verderb von Lebensmitteln 1.3. Lebensmittelvergiftungen 1.4. Lebensmittelkonservierung 1.5. VIP's der Lebensmittelmikrobiologie 2. Übersicht über Mikroorganismen in Lebensmitteln <ol style="list-style-type: none"> 2.1 Herkunft der Mikroorganismen in LM 2.2. Bakterien 2.3. Schimmel 2.4. Hefen 3. Mikrobieller Verderb von Lebensmitteln <ol style="list-style-type: none"> 3.1. Intrinsische & extrinsische Parameter 3.2. Fleisch und Fleischprodukte, Fisch, Eier 3.3. Milch und Milchprodukte 3.4. Pflanzliche Produkte (Obst , Gemüse, Getreide) 3.5. Verschiedenes (Backwaren, Süßwaren, Nüsse, Gewürze, Fertigprodukte) 3.6. Getränke und Konserven 4. Krankheitserreger in Lebensmitteln <ol style="list-style-type: none"> 4.1. Bedeutung und Transmissionsrouten (MO > LM > Mensch) 4.2. Staphylococcus aureus 4.3. Gram-positive Sporenbildner (Bacillus & Clostridium) 4.4. Listeria monocytogenes 4.5. Salmonella, Shigella, Escherichia coli 4.6. Vibrio, Yersinia, Campylobacter 4.7. Brucella, Mycobacterium, Aeromonas, Plesiomonas 4.8. Tierische Parasiten und Einzeller 4.9. Viren und Bakteriophagen 4.10. Prionen 4.11. Mykotoxine 4.12. Biogene Amine 4.13. Verschiedenes (Antibiotikaresistente Bakterien, Biofilme)
Skript	Elektronische Kopien der Praesentationsfolien werden an die Studenten abgegeben.
Literatur	Hinweise in der ersten Vorlesungsstunde.

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

701-2413-00L	Ecology and Evolution	W	6 KP	4V	S. Bonhoeffer, T. Städler, P. C. Brunner, J. Jokela, P. Schmid-Hempel
Kurzbeschreibung	Die Lerneinheit 'Ökologie und Evolution' besteht aus zwei Lehrveranstaltungen, welche eine Einführung in die Populationsbiologie, die Populationsgenetik, sowie die quantitative Genetik bieten.				
Lernziel	Ziel dieses Kurses ist es, den Studierenden eine fundierte Einführung in die Populationsbiologie, die Populationsgenetik und die quantitative Genetik zu bieten.				

Inhalt	<p>Populationsgenetik - Types and sources of genetic variation; randomly mating populations and the Hardy-Weinberg equilibrium; effects of inbreeding; natural selection; random genetic drift and effective population size; gene flow and hierarchical population structure; molecular population genetics: neutral theory of molecular evolution and basics of coalescent theory.</p> <p>Quantitative Genetik - Continuous variation; measurement of quant. characters; genes, environments and their interactions; measuring their influence; response to selection; inbreeding and crossbreeding, effects on fitness; Fisher's fundamental theorem</p> <p>Populationen: Populationsdynamik, Epidemiologische Modelle, Evolution der Virulenz, Statistik und experimentelles design, Experimentelle Evolution, Populationsstruktur, Populationsgrösse, Evolutionäre Spieltheorie, Kooperation und Konflikt, Koevolution, Evolution von Sex, Evolutionäre Uebergaenge</p>				
Skript	<p>Genetics: handouts</p>				
Literatur	<p>Populations: Skript</p> <p>Genetics: Hamilton, M.B. 2009. Population Genetics. Wiley-Blackwell, Chichester, U.K. Falconer, D.S., and T.F.C. Mackay. 1996. Introduction to Quantitative Genetics. 4th ed. Prentice Hall, Harlow, U.K.</p>				
Voraussetzungen / Besonderes	<p>Starting with the fall semester 2010, there will be optional extra sessions for the population genetics part (maximum of 6) for computer simulations and discussion of problem sets (examples of exam questions designed to help understand the course material).</p>				
551-0311-00L	Molecular Life of Plants	W	6 KP	4V	W. Gruissem, N. Amrhein, S. C. Zeeman
Kurzbeschreibung	<p>The advanced course introduces students to plants through a concept-based discussion of developmental processes that integrates physiology and biochemistry with genetics, molecular biology, and cell biology. The course follows the life of the plant, starting with the seed, progressing through germination to the seedling and mature plant, and ending with reproduction and senescence.</p>				
Lernziel	<p>The new course "Molecular Life of Plants" reflects the rapid advances that are occurring in the field of experimental plant biology as well as the changing interests of students being trained in this discipline. Contemporary plant biology courses emphasize a traditional approach to experimental plant biology by discussing discrete topics that are removed from the context of the plant life cycle. The course will take an integrative approach that focuses on developmental concepts. Whereas traditional plant physiology courses were based on research carried out on intact plants or plant organs and were often based on phenomenological observations, current research in plant biology emphasizes work at the cellular, subcellular and molecular levels.</p>				
Inhalt	<p>The goal of "Molecular Life of Plants" is to train students in integrative approaches to understand the function of plants in a developmental context. While the course focuses on plants, the training integrative approaches will also be useful for other organisms.</p> <p>The course "Molecular Life of Plants" will cover the following topics in a developmental context:</p> <ul style="list-style-type: none"> Plant genome organization Seed anatomy Food reserves and mobilization Seedling emergence Heterotrophic to autotrophic growth Chlorophyll biosynthesis, photoreceptors Integration of metabolism Hormones Cell cycle Cell differentiation and expansion Environmental interactions abiotic Environmental interactions biotic Flower development and fertilization Embryo and seed development Fruit development Senescence 				
551-0307-00L	Macromolecular Structure and Biophysics	W	6 KP	4V	R. Glockshuber, T. J. Richmond, F. Allain, N. Ban, K. Locher, E. Weber-Ban
Kurzbeschreibung	<p>Teil 1: Biophysik der Proteinfaltung, Membranproteine und Biophysik von Membranen, enzymatischen Katalyse, katalytische RNA und RNAi, aktuelle Themen in Proteinbiophysik und Strukturbioogie.</p> <p>Teil 2: Die Vorlesung behandelt: DNA und RNA-Strukturen; Protein/DNA- und Protein/RNA Komplexe und thermodynamische und kinetische Aspekte ihrer Interaktionen.</p>				
Lernziel	<p>Teil 1: Verständnis von Struktur/Funktionsbeziehungen in Proteinen, Proteinfaltung, Vertiefung der Kenntnisse in Biophysik, in physikalischen Messmethoden und modernen Methoden der Proteinreinigung und Protein-Mikroanalytik.</p> <p>Teil 2: Erklärt werden die Grundlagen von Protein-, DNA- und RNA- Strukturen und ihre Komplexe, mit besonderem Schwerpunkt auf Funktionalität und energetische Aspekte.</p>				
Skript	<p>Teil 1: Skripte zu einzelnen Themen der Vorlesung sind unter http://www.mol.biol.ethz.ch/teaching abgelegt.</p>				
Literatur	<p>Teil 2: Bei Beginn jeder Vorlesung wird ein Skript mit Diagrammen und einer Literaturliste verteilt.</p> <p>Teil 1:</p> <p>Grundlagen: - Creighton, T.E., Proteins, Freeman, (1993). - Fersht, A., Enzyme, Structure and Mechanism in Protein Science (1999), Freeman. - Berg, Tymoczko, Stryer: Biochemistry (5th edition), Freeman (2001).</p> <p>Aktuelle Themen: Literatur wird jeweils in der Vorlesung angegeben</p> <p>Teil 2: Die Vorlesungen beziehen sich immer auf die aktuelle Literatur. Empfehlungen für Bücher: Branden, C., and J. Tooze, Introduction to Protein Structure, 2nd ed. (1995). Garland, New York.</p>				

Voraussetzungen /
Besonderes Bachelor-Prüfung:

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

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

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

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

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

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

▶▶▶ Projektarbeiten

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

▶▶ Wahlvertiefung 4: Zellbiologie

▶▶▶ Wahlpflicht Konzeptkurse

Siehe D-BIOL Master-Wegleitung

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
551-0305-00L	Neurobiology	W	6 KP	4V	M. E. Schwab, E. Stoeckli, A. Hajnal, M. Hengartner, S. C. Neuhauss, O. L. D. Raineteau, L. Sommer, P. Sonderegger, M. Thallmair-Honold, H. Van Hedel, D. R. Zimmermann

Kurzbeschreibung	Entwicklung des Nervensystems (NS), adultes NS; Plastizität & Regeneration. Sensorische Systeme, Kognitive Funktionen, Lernen & Gedächtnis; Molek. & zell. Mechanismen, Tiermodelle, Krankheiten des NS.				
Lernziel	Einblick verschaffen in die normale Entwicklung, die Plastizität und die Regeneration des Nervensystems auf Grund molekularer, zellulärer und biochemischer Ansätze.				
Inhalt	Entwicklung: Frühentwicklung des Nervensystems, zelluläre Stufe, Nervenfaserverwachsung, Bildung neuronaler Schaltkreise; Biologie des erwachsenen Nervensystems; Strukturelle Plastizität des adulten Nervensystems, Regeneration und Reparatur: Netzwerke und Nervenfasern, Regeneration, Pathologischer Zell-Verlust.				
Skript	Kann vom OLAT runtergeladen werden: https://www.olat.uzh.ch/olat/dmz/ unter BIO343 und BIO344				
Literatur	Diese Vorlesung setzt das Lesen von Buchkapiteln, Handouts und Originalliteratur voraus. Weitere Informationen dazu werden in den verschiedenen Vorlesungsstunden abgegeben.				
551-0319-00L	Cellular Biochemistry (Part I)	W	3 KP	2V	U. Kutay, C. M. Azzalin, A. Helenius, M. Peter
Kurzbeschreibung	Concepts and molecular mechanisms underlying the biochemistry of the cell, providing advanced insights into structure, function and regulation of individual cell components. Particular emphasis will be put on the spatial and temporal integration of different molecules and signaling pathways into global cellular processes such as intracellular transport, cell division & growth, and cell migration.				
Lernziel	The full-year course (551-0319-00 & 551-0320-00) focuses on the molecular mechanisms and concepts underlying the biochemistry of cellular physiology, investigating how these processes are integrated to carry out highly coordinated cellular functions. The molecular characterisation of complex cellular functions requires a combination of approaches such as biochemistry, but also cell biology and genetics. This course is therefore the occasion to discuss these techniques and their integration in modern cellular biochemistry. The students will be able to describe the structural and functional details of individual cell components, and the spatial and temporal regulation of their interactions. In particular, they will learn to explain the integration of different molecules and signaling pathways into complex and highly dynamic cellular processes such as intracellular transport, cytoskeletal rearrangements, cell motility, cell division and cell growth. In addition, they will be able to illustrate the relevance of particular signaling pathways for cellular pathologies such as cancer.				
Inhalt	Structural and functional details of individual cell components, regulation of their interactions, and various aspects of the regulation and compartmentalisation of biochemical processes. Topics include: biophysical and electrical properties of membranes; viral membranes; structural and functional insights into intracellular transport and targeting; vesicular trafficking and phagocytosis; post-transcriptional regulation of gene expression.				
Skript	Scripts and additional material will be provided during the semester.				
Literatur	Recommended supplementary literature (review articles and selected primary literature) will be provided during the course.				
Voraussetzungen / Besonderes	To attend this course the students must have a solid basic knowledge in chemistry, biochemistry and general biology. The course will be taught in English.				
551-0309-00L	Concepts in Modern Genetics	W	6 KP	4V	Y. Barral, D. Bopp, A. Hajnal, F. Thoma
Kurzbeschreibung	Concepts of modern genetics and genomics, including principles of classical genetics; yeast genetics; gene mapping; forward and reverse genetics; structure and function of eukaryotic chromosomes; molecular mechanisms and regulation of transcription, replication, DNA-repair and recombination; analysis of developmental processes; epigenetics and RNA interference.				
Lernziel	This course focuses on the concepts of classical and modern genetics and genomics.				
Inhalt	The topics include principles of classical genetics; yeast genetics; gene mapping; forward and reverse genetics; structure and function of eukaryotic chromosomes; molecular mechanisms and regulation of transcription, replication, DNA-repair and recombination; analysis of developmental processes; epigenetics and RNA interference.				
Skript	Scripts and additional material will be provided during the semester.				
Voraussetzungen / Besonderes	This course is a co-production of the University of Zurich and ETH Zurich, and will be taught in English. The course takes place on Monday afternoon at ETH Hoenggerberg, and on Tuesday morning at UniZH Irchel.				
551-0317-00L	Immunologie I	W	3 KP	2V	A. Oxenius, M. Kopf
Kurzbeschreibung	Einführung in strukturelle und funktionelle Eigenschaften des Immunsystems. Grundlegendes Verständnis der Mechanismen und der Regulation einer Immunantwort.				
Lernziel	Einführung in strukturelle und funktionelle Eigenschaften des Immunsystems. Grundlegendes Verständnis der Mechanismen und der Regulation einer Immunantwort.				
Inhalt	- Einleitung und historischer Hintergrund - Angeborene und adaptive Immunantwort, Zellen und Organe des Immunsystems - B Zellen und Antikörper - Generation von Diversität - Antigen-Präsentation und Histoinkompatibilitätsantigene (MHC) - Thymus und T Zelleselektion - Autoimmunität - Zytotoxische T Zellen und NK Zellen - Th1 und Th2 Zellen, regulatorische T Zellen - Allergien - Hypersensitivitäten - Impfungen und immun-therapeutische Interventionen				
Skript	Die Vorlesungsunterlagen werden einerseits verteilt und die Studenten haben elektronischen Zugriff auf die Vorlesungsunterlagen. Link: http://team.biol.ethz.ch/e-learn/551-0317-00L/default.aspx Username: D"NETZ Username" Password: NETHZ (ETH-Email) Password				
Literatur	- Kuby, Immunology, 6th edition, Freeman + Co., New York, 2006				
Voraussetzungen / Besonderes	Immunology I (WS) und Immunology II (SS) werden in einer Sessionsprüfung im Anschluss an Immunology II als eine Lerneinheit geprüft.				
551-1295-00L	Introduction to Bioinformatics: Concepts and Applications	W	6 KP	4G	W. Gruissem, K. Bärenfaller, A. Caffisch, G. Capitani, J. Fütterer, M. G. Grütter, L. Hennig, A. Wagner
Kurzbeschreibung	Speicherung, Verarbeitung und Analyse grosser Datenmengen sind in vielen Forschungsbereichen der modernen Biologie essentiell geworden. Die Vorlesung gibt eine grundlegende Einführung in Anwendungsbereiche von Bioinformatik in der Biologie und stellt einige leicht zugängliche Programme und Datenbanken für den Anwender in Theorie und Praxis vor.				

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

▶▶▶ Wahlpflicht Masterkurse

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
551-0521-00L	Physiology of Model Organisms	W	2 KP	1V	C. Frei
Kurzbeschreibung	The course describes the physiological systems of model organisms, with a particular focus on insects (in particular <i>Drosophila</i>), nematodes (in particular <i>C. elegans</i>), and the comparison to mammals.				
Lernziel	Physiology is the description of how a living organisms function. Thus my aim is to describe the principles of physiology, with a focus on the functions of different organs within an organism, and how hormones regulate physiology. In particular, I will focus on key topics that are relevant to current research on human diseases (glucose and lipid homeostasis, tumor progression). Thus I will combine textbook knowledge with results from recent papers.				
Inhalt	The student will learn advantages and disadvantages of model organisms (<i>Drosophila</i> , <i>C. elegans</i>), and how data from these organisms can be compared to mammals.				
Skript	Topics that will be covered: Hormonal regulation of physiology and development, control of metabolism and nutrients, insulin signaling, oxygen transport and control of respiration, glucose and lipid regulation, immunology and circulatory systems.				
Literatur	A script will be provided.				
Voraussetzungen / Besonderes	(not a prerequisite for the course) Marc J. Klodden: Physiological systems in insects Elsevier Academic Press, 2002 James L. Natin: Insect Physiology and Biochemistry CRC press, 2002				
Voraussetzungen / Besonderes	Prerequisite: A basic understanding of mammalian physiology.				
551-0523-00L	Cellular/Molecular Mechanisms Underlying the Metabolic Syndrome & Associated Cardiovascular Diseases	W	2 KP	1V	keine Angaben
Kurzbeschreibung	Kritischer Ueberblick über klassische und vor allem kürzlich identifizierte Signaltransduktionskaskaden sowie Vermittlung derer Wichtigkeit in metabolischen Erkrankungen wie Diabetes Typ II, Adipositas und Atherosklerose mit Einsicht in aktuelle Methoden, die es erlauben neue Hypothesen und wissenschaftliche Fragestellungen in diesem Gebiet zu beantworten.				
Lernziel	Das Ziel dieses Kurses ist es, grundlegende zelluläre und molekuläre Prozesse, die an verschiedenen klinischen Manifestationen (Adipositas, Insulinresistenz und Dyslipidemie) des metablischen Syndroms beteiligt sind, zu verstehen und eigene neue experimentelle Strategien zu entwickeln, die eine spezifische aktuelle Fragestellung in diesem Gebiet beantworten werden.				
Inhalt	Ueberschiessende Kaloriezufuhr führt zur Fettspeicherung, falls die Energie dieser Nährstoffe nicht direkt verbraucht wird. Diese evolutinäre Adaptation Energie in Form von Fett zu speichern, hat sich in der heutigen Gesellschaft eher als einen Nachteil herausgestellt, da es dabei zu verschiedenen metabolischen Störungen in verschiedenen Organen kommen kann. Diese Störungen führen nähmlich zum Auftreten simultaner klinischer Manifestationen wie Insulinresistenz, Adipositas (Fettleibigkeit), Dyslipidemie, Bluthochdruck und assoziierten Erkrankungen wie Diabetes Typ II und Atherosklerose, die man heutzutage unter dem Begriff des metabolischen Syndrom zusammenfasst. Das metabolische Syndrom gehört zu den wichtigsten Gesundheitsproblemen in der westlichen Welt, wobei schon epidemische Ausmasse erreicht wurden. Die klinischen Konsequenzen stellen bei weitem die häufigste Ursache von Morbidität und Mortalität bei Menschen in der westlichen Zivilisation dar.				
Skript	In dieser Vorlesung werden wir auf klassische und vor allem kürzlich identifizierte molekulare Mechanismen, die grundlegende metabolische Prozesses in der Zelle (i.e. Glukose und Lipid Metabolismus) regulieren, eingehen. Zusätzlich werden aktuelle Forschungsaktivitäten in meinem Labor beleuchtet. Wir werden im Detail studieren, wie stress-aktivierte Signalwege eine Rolle im zellulären Metabolismus spielen und versuchen zu verstehen, wie grundlegend verschiedene Prozesse wie die angeborene Immunität und Metabolismus molekular verknüpft sind. Es wird auch eine detaillierte Beschreibung von Mausmodellen und Mausgenetik folgen, die zu diesem Gebiet wesentliche neue Erkenntnisse liefern könnten.				
Literatur	Es wird aber ausführlich auf die publizierte Literatur verwiesen. Power-point Dias stehen den Studenten zur Verfügung. Auf die Literatur wird mittels publizierten Artikeln und Reviews während der Vorlesung verwiesen. Diese Artikel decken den Prüfungsstoff vollumfänglich.				

Voraussetzungen / Besonderes	Es findet eine mündliche Prüfung (30 min/Student) mit vorgefertigten blind wählbaren Fragen statt (es werden fünf Fragen gezogen, wobei drei Fragen für das Examen frei gewählt werden können). Studenten werden angewiesen, einen grant zu verfassen, der ein spezifisches biologisches Problem im Rahmen des metabolischen Syndroms angehen sollte. Die Verfassung eines grants ist nicht obligatorisch, gibt aber den Studenten eine weitere Möglichkeit, die Note beim finalen mündlichen Examen aufzubessern (würde ein Drittel der Benotung zählen). Es ist eine spezielle Vorlesungsstunde für das Verfassen eines grants vorgesehen.				
551-0043-00L	Chromosome Structure and Function	W	2 KP	1V	F. Thoma
Kurzbeschreibung	Literature seminar in english. Presentation and discussion of papers by participants on chromosomes, chromatin, transcription, replication, DNA-repair, recombination, epigenetics, molecular genetics.				
Lernziel	Learning how to present and discuss research papers. Update knowledge on chromosomes, chromatin, transcription, replication, DNA-repair, recombination, epigenetics, molecular genetics.				
Inhalt	Literature seminar in english. Presentation and discussion of papers by participants on chromosomes, chromatin, transcription, replication, DNA-repair, recombination, epigenetics, molecular genetics.				
Skript	No script. Papers and presentations will be distributed electronically.				
Literatur	The papers to be discussed will be distributed electronically.				
529-0733-00L	Enzymes <i>B SSE: Wahlfach</i>	W	7 KP	3G	D. Hilvert
Kurzbeschreibung	Vermittlung eines Überblicks über die Chemie von Enzymen, enzymkatalysierten Reaktionen, metabolischen Prozessen.				
Lernziel	Vermittlung eines Überblicks über die Chemie von Enzymen, enzymkatalysierten Reaktionen, metabolischen Prozessen.				
Inhalt	Prinzipien der enzymatischen Katalyse, Enzymkinetiken, Mechanismen enzymkatalysierter Reaktionen (Gruppentransferreaktion, Kohlenstoff-Kohlenstoff-Bindungsknüpungen, Eliminierungen, Isomerisierungen und Umlagerungen), Kofaktorenchemie, Enzyme in der organischen Synthese und in der Naturstoffbiosynthese, katalytische Antikörper.				
Skript	A script will not be handed out.				
Literatur	General: T. Bugg, An Introduction to Enzyme and Coenzyme Chemistry, Blackwell Science Ltd., Oxford, 1997. In addition, citations from the original literature relevant to the individual lectures will be assigned weekly.				
551-1303-00L	Current Research Topics in Cellular Biochemistry	W	4 KP	2S	V. Panse, C. M. Azzalin, Y. Barral, D. W. Gerlich, P. Meraldi, M. Peter, A. E. Smith
Kurzbeschreibung	Introduction, presentation, evaluation and critical discussion of recent scientific articles in the research area of cellular biochemistry.				
Lernziel	The students will be able to introduce, present, evaluate and critically discuss recent scientific articles in the research area of cellular biochemistry.				
Inhalt	The course is composed of seminar lectures on specific topics, followed by discussions of scientific papers relevant to these topics. The students will work in small groups under the supervision of a coach. Each group prepares and presents a lecture, and leads a critical discussion of the selected articles. While being exposed to advanced research in cellular biochemistry, the students practice the critical reading of scientific literature, the evaluation of experimental approaches and the interpretation of results.				
Literatur	The relevant references to primary literature and review articles will be provided during the course.				
Voraussetzungen / Besonderes	The course will be taught in English.				
551-1701-00L	Research Seminar: Ecological Genetics	W	2 KP	1S	A. Widmer
Kurzbeschreibung	Im Forschungsseminar werden aktuelle Themen aus der Ökologischen Genetik an Hand neuester Publikationen kritisch diskutiert.				
Lernziel	Unser Ziel ist es, dass die Teilnehmenden einen Einblick in den aktuellen Forschungs- und Wissensstand in Ökologischer Genetik erhalten und lernen neue, wissenschaftliche Publikationen kritisch zu diskutieren und zu würdigen.				
Skript	keines				
Literatur	wird verteilt				
Voraussetzungen / Besonderes	Eine aktive Teilnahme an den Diskussionen ist Voraussetzung für diesen Kurs.				
551-1103-00L	Microbial Biochemistry	W	4 KP	2V	J. Vorholt-Zambelli, H. Hennecke
Kurzbeschreibung	The lecture course aims at providing an advanced understanding of the physiology and metabolism of microorganisms. Emphasis is on processes that are specific to bacteria and archaea and that contribute to the widespread occurrence of prokaryotes. Applied aspects of microbial biochemistry will be pointed out as well as research fields of current scientific interest.				
Lernziel	The lecture course aims at providing an advanced understanding of the physiology and metabolism of microorganisms.				
Inhalt	Important biochemical processes specific to bacteria and archaea will be presented that contribute to the widespread occurrence of prokaryotes. Applied aspects of microbial biochemistry will be pointed out as well as research fields of current scientific interest. Emphasis is on concepts of energy generation and assimilation. List of topics: Eating sugars and letting them in Challenging: Aromatics, xenobiotics, and oil Complex: (Ligno-)Cellulose and in demand for bioenergy Living on a diet and the anaplerotic provocation Of climate relevance: The microbial C1 cycle What are AMO and Anammox? Beyond photosynthesis: Use of light for proton pumping and regulation 20 amino acids: the making of The 21st and 22nd amino acid Some exotic biochemistry: nucleotides, cofactors Ancient biochemistry? Iron-sulfur clusters, polymers Secondary metabolites: playground of evolution				
Skript	A script will be provided during the course.				
551-1111-00L	Milestones in Immunology	W	2 KP	1S	B. Ludewig, M. Kopf, A. Lanzavecchia, A. Oxenius, T. B. Suter, M. van den Broek
Kurzbeschreibung	Meilensteine in der immunologischen Forschung: ueber alte Konzepte und moderne Experimente				
Lernziel	Dieser Kurs soll Kenntnisse zu Geschichte und Theorie der immunologischen Forschung vermitteln. Durch das Studium der "klassischen" Literatur zur Immunologie des 20. Jahrhunderts wird die Entwicklung der aktuellen Konzepte der Immunologie verständlich gemacht. Das Textbuchwissen wird so ergänzt durch die spannendsten zeitgenössischen Originalexperimente.				

Inhalt

- Der lange Schatten des "Horror autotoxicus" (Paul Ehrlich und seine Schüler)
- Selbst oder Nicht-Selbst - und wer hat es erfunden? (Burnet, und Medawar)
- Interferenz und pattern recognition (Isaacs&Lindenmann, Janeway, Beutler)
- Epistemologie mit einfachen Worten: altered self und missing self (Zinkernagel/Doherty und Kärre)
- Von Idiotypen und Regulatoren (Jerne, Gershon und Sakaguchi)

Skript

Original- und Uebersichtsarbeiten werden von den Dozierenden zur Verfügung gestellt.

Literatur

Horror Autotoxicus
 Ehrlich, P. (1901). Die Schutzstoffe des Blutes. Dtsch. Med. Wschr. 27:913-916
 Ehrlich, P. (1900). On immunity with special reference to cell life. Proceedings of the Royal Society of London 66:424-448
 Donath/Landsteiner (1904) Ueber paroxysmale Hämoglobinurie. Münch Med Wochenschr. 51:1590-1593.
 Kabat EA, Wolfe A, Bezer AE (1947): The rapid production of acute encephalomyelitis in Rhesus monkeys by injection of heterologous and homologous brain tissue with adjuvants. J Exp Med 1947;85:117130

Self or non-self
 Owen RD: Immunogenetic consequences of vascular anastomoses between bovine twins. Science 1945;102:400401
 Billingham RE, Brent L, Medawar PB: ACTIVELY ACQUIRED TOLERANCE OF FOREIGN CELLS. Nature 1953;172:603606
 Jerne NK: The natural selection theory of antibody formation. Proc Natl Acad Sci USA 1955;41: 849857
 Burnet FM: A modification of Jerne's theory of antibody production using the concept of clonal selection. Austral J Sci 1957;20:6769

Interferon and TLRs
 A. ISAACS AND J. LINDENMANN. Virus Interference. I. The Interferon. Proceedings of the Royal Society of London B 147:258267.
 Torrence PF, Friedman RM. Are double-stranded RNA-directed inhibition of protein synthesis in interferon-treated cells and interferon induction related phenomena? J Biol Chem. 1979 Feb 25;254(4):1259-67.
 CA Janeway. Approaching the asymptote? Evolution and revolution in immunology. Cold Spring Harb Symp Quant Biol. 1989;54 Pt 1:1-13
 Poltorak A, He X, Smirnova I, Liu MY, Van Huffel C, Du X, Birdwell D, Alejos E, Silva M, Galanos C, Freudenberg M, Ricciardi-Castagnoli P, Layton B, Beutler B. Defective LPS signaling in C3H/HeJ and C57BL/10ScCr mice: mutations in Tlr4 gene. Science. 1998 Dec 11; 282(5396):2085-8.

Altered self and missing self
 Zinkernagel and Doherty, Immunological surveillance against altered self-components by sensitised T lymphocytes in lymphocytic choriomeningitis. Nature 251: 547548 (1974).
 Bevan , MJ. The major histocompatibility complex determines susceptibility to cytotoxic T cells directed against minor histocompatibility antigens The Journal of Experimental Medicine, 1975, 142: 13491364
 Karre K, Ljunggren HG, Piontek G, Kiessling R. Selective rejection of H-2-deficient lymphoma variants suggests alternative immune defence strategy. Nature 319: 675678 (1986).

Regulation
 Jerne NK, Roland J, Cazenave PA. Recurrent idiotopes and internal images. EMBO J. 1982;1(2):243-7.
 Hu SK, Eardley DD, Cantor H, Gershon RK Definition of two pathways for generation of suppressor T-cell activity. Proc Natl Acad Sci U S A. 1983 Jun;80(12):3779-81.
 Sakaguchi S, Sakaguchi N, Asano M, Itoh M, Toda M. Immunologic self-tolerance maintained by activated T cells expressing IL-2 receptor alpha-chains (CD25). Breakdown of a single mechanism of self-tolerance causes various autoimmune diseases.J Immunol. 1995 Aug 1;155(3):1151-64.

551-1117-00L	Cutting Edge Topics: Immunology and Infection Biology	W	2 KP	1S	A. Oxenius, M. Bachmann, B. Becher, C. Halin Winter, M. Kopf, S. R. Leibundgut, C. Münz, A. Trkola, M. van den Broek
Kurzbeschreibung	Wöchentliches Seminar über aktuelle Themen der Immunologie und Infektionsbiologie. International renommierte Experten referieren über ihre aktuellen Forschungsergebnisse mit anschließender offener Diskussion.				
Lernziel	Wöchentliches Seminar über aktuelle Themen der Immunologie und Infektionsbiologie. International renommierte Experten referieren über ihre aktuellen Forschungsergebnisse mit anschließender offener Diskussion. Ziel der Veranstaltung ist die Konfrontation von Studenten und Doktoranden mit aktuellen Forschungsthemen und mit wissenschaftlicher Vortragsform. Studenten und Doktoranden wird die Gelegenheit geboten, sich mit diversen Themen vertieft auseinander zu setzen, welche oft in den Konzeptkursen nur knapp präsentiert werden und mit Experten auf dem Gebiet zu diskutieren.				
Inhalt	Immunologie und Infektionsbiologie. Die speziellen Themen variieren jedes Semester und hängen von den eingeladenen Experten ab.				
551-1105-00L	Glycobiology	W	4 KP	2V	M. Aebi, T. Hennet
Kurzbeschreibung	Structural principles, nomenclature and different classes of glycosylation. The different pathways of N- and O-linked protein glycosylation and glycolipid biosynthesis in prokaryotes and eukaryotes are discussed. Specific glycan binding proteins and their role in deciphering the glycan code are presented. The role of glycans in infectious diseases, antigen mimicry and autoimmunity are discussed.				
Lernziel	Detailed knowledge in 1) the different areas of prokaryotic and eukaryotic glycobiology, in particular in the biosynthesis of glycoproteins and glycolipids, 2) the cellular machinery required for these pathways, 3) the principles of carbohydrate/protein interaction, 4) the function of lectins, 5) the role of glycans in infectious disease.				
Inhalt	Structure and linkages; analytical approaches; N-linked protein glycosylation (ER, Golgi); glycan-assisted protein folding and quality control; O-linked protein glycosylation; glucosaminoglycans; glycolipids; prokaryotic glycosylation pathways; lectins; glycans and infectious disease				
Skript	handouts				
Literatur	Introduction to Glycobiology; M.E.Taylor, K.Drickamer, Oxford University Press, 2003 Essentials of Glycobiology (second edition); A.Varki et al. Cold Spring Harbor Laboratory Press, 2009				
Voraussetzungen / Besonderes	The course will be in English. It will include the preparation of short essays (marked) about defined topics in Glycobiology.				
551-0512-00L	Current Topics in Molecular and Cellular Neurobiology	W	2 KP	1S	U. Suter, A. Niemann
Kurzbeschreibung	The course is a literature seminar or "journal club". Each Friday a student, or a member of the Suter Lab in the Institute of Cell Biology, will present a paper from the recent literature.				
Lernziel	The course introduces you to some of the most recent developments in the fields of developmental and neurobiology. It should also help to develop your skills in critically reading the scientific literature. You should be able to grasp what the authors wanted to learn, why they chose the experimental approach they used, strengths and weaknesses of the experiments and the data presented, and how the work fits into the wider literature in the field. You will present one paper yourself, which will give you practice in public speaking.				
Inhalt	You will present one paper yourself. Give an introduction to the field of the paper, then show and comment on the main results (all the papers we present are available online, so you can show original figures with a beamer). Finish with a summary of the main points and a discussion of their significance. You are expected to take part in the discussion and to ask questions. To prepare for this you should read all the papers beforehand (they will be announced a week in advance of the presentation).				

Skript	Presentations will be made available after the seminars.
Literatur	We cover a range of themes related to development and neurobiology. Before starting your preparations, check with Axel Niemann, who can also help with finding an appropriate paper.
Voraussetzungen / Besonderes	You must attend at least 80% of the journal clubs, and give a presentation of your own. At the end of the semester there will be a 30 minute oral exam on the material presented during the semester. The grade will be based on the exam (50%), your presentation (30%), and a contribution based on your active participation in discussion of other presentations (20%).

551-1153-00L	Systems Biology of Metabolism	W	4 KP	2V	U. Sauer, M. Heinemann, N. Zamboni
Kurzbeschreibung	Starting from contemporary biological problems related to metabolism, the course focuses on systems biological approaches to address them. In a problem-oriented, this-is-how-it-is-done manner, we thereby teach modern methods and concepts.				
Lernziel	Develop a deeper understanding of how relevant biological problems can be solved, thereby providing advanced insights to key experimental and computational methods in systems biology.				
Inhalt	The course will be given as a mixture of lectures, studies of original research and guided discussions that focus on current research topics. For each particular problem studied, we will work out how the various methods work and what their capabilities/limits are. The problem areas range from microbial metabolism to cancer cell metabolism and from metabolic networks to regulation networks in populations and single cells. Key methods to be covered are various modeling approaches, metabolic flux analyses, metabolomics and other omics.				
Skript	Script and original publications will be supplied during the course.				
Voraussetzungen / Besonderes	The course extends many of the generally introduced concepts and methods of the Concept Course in Systems Biology. It requires a good knowledge of biochemistry and basics of mathematics and chemistry.				

551-0571-00L	From DNA to Diversity	W	2 KP	2V	A. Hajnal, Y. Barral, D. Bopp, E. Hafen
Kurzbeschreibung	The evolution of the various body-plans is investigated by means of comparison of developmentally essential control genes of molecularly analysed model organisms.				
Lernziel	By the end of this module, each student should be able to - recognize the universal principles underlying the development of different animal body plans. - explain how the genes encoding the molecular toolkit have evolved to create animal diversity. - relate changes in gene structure or function to evolutionary changes in animal development. Key skills: By the end of this module, each student should be able to - present and discuss a relevant evolutionary topic in an oral presentation - select and integrate key concepts in animal evolution from primary literature - participate in discussions on topics presented by others				

►►► Projektarbeiten

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

►► Wahlvertiefung 5: Biochemie

►►► Obligatorische Konzeptkurse

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

►►► Obligatorische Masterkurse

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
551-1303-00L	Current Research Topics in Cellular Biochemistry	O	4 KP	2S	V. Panse, C. M. Azzalin, Y. Barral, D. W. Gerlich, P. Meraldi, M. Peter, A. E. Smith
Kurzbeschreibung	Introduction, presentation, evaluation and critical discussion of recent scientific articles in the research area of cellular biochemistry.				

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

►►► Wahlpflicht Konzeptkurse

Siehe D-BIOL Master-Wegleitung

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

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

►►► Wahlpflicht Masterkurse

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
529-0733-00L	Enzymes <i>B SSE: Wahlfach</i>	W	7 KP	3G	D. Hilvert
Kurzbeschreibung	Vermittlung eines Überblicks über die Chemie von Enzymen, enzymkatalysierten Reaktionen, metabolischen Prozessen.				
Lernziel	Vermittlung eines Überblicks über die Chemie von Enzymen, enzymkatalysierten Reaktionen, metabolischen Prozessen.				
Inhalt	Prinzipien der enzymatischen Katalyse, Enzymkinetiken, Mechanismen enzymkatalysierter Reaktionen (Gruppentransferreaktion, Kohlenstoff-Kohlenstoff-Bindungsknüpungen, Eliminierungen, Isomerisierungen und Umlagerungen), Kofaktorenchemie, Enzyme in der organischen Synthese und in der Naturstoffbiosynthese, katalytische Antikörper.				
Skript	A script will not be handed out.				
Literatur	General: T. Bugg, An Introduction to Enzyme and Coenzyme Chemistry, Blackwell Science Ltd., Oxford, 1997. In addition, citations from the original literature relevant to the individual lectures will be assigned weekly.				
551-0523-00L	Cellular/Molecular Mechanisms Underlying the Metabolic Syndrome & Associated Cardiovascular	W	2 KP	1V	keine Angaben

Diseases		W	2 KP	1V	C. Frei
Kurzbeschreibung	Kritischer Ueberblick über klassische und vor allem kürzlich identifizierte Signaltransduktionskaskaden sowie Vermittlung derer Wichtigkeit in metabolischen Erkrankungen wie Diabetes Typ II, Adipositas und Atherosklerose mit Einsicht in aktuelle Methoden, die es erlauben neue Hypothesen und wissenschaftliche Fragestellungen in diesem Gebiet zu beantworten.				
Lernziel	Das Ziel dieses Kurses ist es, grundlegende zelluläre und molekuläre Prozesse, die an verschiedenen klinischen Manifestationen (Adipositas, Insulinresistenz und Dyslipidemie) des metabolischen Syndroms beteiligt sind, zu verstehen und eigene neue experimentelle Strategien zu entwickeln, die eine spezifische aktuelle Fragestellung in diesem Gebiet beantworten werden.				
Inhalt	<p>Ueberschiessende Kaloriezufuhr führt zur Fettspeicherung, falls die Energie dieser Nährstoffe nicht direkt verbraucht wird. Diese evolutionäre Adaptation Energie in Form von Fett zu speichern, hat sich in der heutigen Gesellschaft eher einen Nachteil herausgestellt, da es dabei zu verschiedenen metabolischen Störungen in verschiedenen Organen kommen kann. Diese Störungen führen nämlich zum Auftreten simultaner klinischer Manifestationen wie Insulinresistenz, Adipositas (Fettleibigkeit), Dyslipidemie, Bluthochdruck und assoziierten Erkrankungen wie Diabetes Typ II und Atherosklerose, die man heutzutage unter dem Begriff des metabolischen Syndrom zusammenfasst.</p> <p>Das metabolische Syndrom gehört zu den wichtigsten Gesundheitsproblemen in der westlichen Welt, wobei schon epidemische Ausmasse erreicht wurden. Die klinischen Konsequenzen stellen bei weitem die häufigste Ursache von Morbidität und Mortalität bei Menschen in der westlichen Zivilisation dar.</p> <p>In dieser Vorlesung werden wir auf klassische und vor allem kürzlich identifizierte molekulare Mechanismen, die grundlegende metabolische Prozesse in der Zelle (i.e. Glukose und Lipid Metabolismus) regulieren, eingehen. Zusätzlich werden aktuelle Forschungsaktivitäten in meinem Labor beleuchtet. Wir werden im Detail studieren, wie stress-aktivierte Signalwege eine Rolle im zellulären Metabolismus spielen und versuchen zu verstehen, wie grundlegend verschiedene Prozesse wie die angeborene Immunität und Metabolismus molekular verknüpft sind. Es wird auch eine detaillierte Beschreibung von Mausmodellen und Mausgenetik folgen, die zu diesem Gebiet wesentliche neue Erkenntnisse liefern könnten.</p>				
Skript	Es wird aber ausführlich auf die publizierte Literatur verwiesen. Power-point Dias stehen den Studenten zur Verfügung.				
Literatur	Auf die Literatur wird mittels publizierten Artikeln und Reviews während der Vorlesung verwiesen. Diese Artikel decken den Prüfungsstoff vollumfänglich.				
Voraussetzungen / Besonderes	<p>Es findet eine mündliche Prüfung (30 min/Student) mit vorgefertigten blind wählbaren Fragen statt (es werden fünf Fragen gezogen, wobei drei Fragen für das Examen frei gewählt werden können).</p> <p>Studenten werden angewiesen, einen grant zu verfassen, der ein spezifisches biologisches Problem im Rahmen des metabolischen Syndroms angehen sollte. Die Verfassung eines grants ist nicht obligatorisch, gibt aber den Studenten eine weitere Möglichkeit, die Note beim finalen mündlichen Examen aufzubessern (würde ein Drittel der Benotung zählen). Es ist eine spezielle Vorlesungsstunde für das Verfassen eines grants vorgesehen.</p>				
551-0521-00L	Physiology of Model Organisms	W	2 KP	1V	C. Frei
Kurzbeschreibung	The course describes the physiological systems of model organisms, with a particular focus on insects (in particular Drosophila), nematodes (in particular C. elegans), and the comparison to mammals.				
Lernziel	<p>Physiology is the description of how a living organisms function. Thus my aim is to describe the principles of physiology, with a focus on the functions of different organs within an organism, and how hormones regulate physiology. In particular, I will focus on key topics that are relevant to current research on human diseases (glucose and lipid homeostasis, tumor progression). Thus I will combine textbook knowledge with results from recent papers.</p> <p>The student will learn advantages and disadvantages of model organisms (Drosophila, C. elegans), and how data from these organisms can be compared to mammals.</p>				
Inhalt	Topics that will be covered: Hormonal regulation of physiology and development, control of metabolism and nutrients, insulin signaling, oxygen transport and control of respiration, glucose and lipid regulation, immunology and circulatory systems.				
Skript	A script will be provided.				
Literatur	<p>(not a prerequisite for the course)</p> <p>Marc J. Klowden: Physiological systems in insects Elsevier Academic Press, 2002</p> <p>James L. Natin: Insect Physiology and Biochemistry CRC press, 2002</p>				
Voraussetzungen / Besonderes	Prerequisite: A basic understanding of mammalian physiology.				
551-1105-00L	Glycobiology	W	4 KP	2V	M. Aebi, T. Hennet
Kurzbeschreibung	Structural principles, nomenclature and different classes of glycosylation. The different pathways of N- and O-linked protein glycosylation and glycolipid biosynthesis in prokaryotes and eukaryotes are discussed. Specific glycan binding proteins and their role in deciphering the glycan code are presented. The role of glycans in infectious diseases, antigen mimicry and autoimmunity are discussed.				
Lernziel	Detailed knowledge in 1) the different areas of prokaryotic and eukaryotic glycobiology, in particular in the biosynthesis of glycoproteins and glycolipids, 2) the cellular machinery required for these pathways, 3) the principles of carbohydrate/protein interaction, 4) the function of lectins, 5) the role of glycans in infectious disease.				
Inhalt	Structure and linkages; analytical approaches; N-linked protein glycosylation (ER, Golgi); glycan-assisted protein folding and quality control; O-linked protein glycosylation; glucosaminoglycans; glycolipids; prokaryotic glycosylation pathways; lectins; glycans and infectious disease				
Skript	handouts				
Literatur	<p>Introduction to Glycobiology; M.E.Taylor, K.Drickamer, Oxford University Press, 2003</p> <p>Essentials of Glycobiology (second edition); A.Varki et al. Cold Spring Harbor Laboratory Press, 2009</p>				
Voraussetzungen / Besonderes	The course will be in English. It will include the preparation of short essays (marked) about defined topics in Glycobiology.				
551-1103-00L	Microbial Biochemistry	W	4 KP	2V	J. Vorholt-Zambelli, H. Hennecke
Kurzbeschreibung	The lecture course aims at providing an advanced understanding of the physiology and metabolism of microorganisms. Emphasis is on processes that are specific to bacteria and archaea and that contribute to the widespread occurrence of prokaryotes. Applied aspects of microbial biochemistry will be pointed out as well as research fields of current scientific interest.				
Lernziel	The lecture course aims at providing an advanced understanding of the physiology and metabolism of microorganisms.				

Inhalt	Important biochemical processes specific to bacteria and archaea will be presented that contribute to the widespread occurrence of prokaryotes. Applied aspects of microbial biochemistry will be pointed out as well as research fields of current scientific interest. Emphasis is on concepts of energy generation and assimilation.				
	List of topics: Eating sugars and letting them in Challenging: Aromatics, xenobiotics, and oil Complex: (Ligno-)Cellulose and in demand for bioenergy Living on a diet and the anaplerotic provocation Of climate relevance: The microbial C1 cycle What are AMO and Anammox? Beyond photosynthesis: Use of light for proton pumping and regulation 20 amino acids: the making of The 21st and 22nd amino acid Some exotic biochemistry: nucleotides, cofactors Ancient biochemistry? Iron-sulfur clusters, polymers Secondary metabolites: playground of evolution				
Skript	A script will be provided during the course.				
551-1153-00L	Systems Biology of Metabolism	W	4 KP	2V	U. Sauer, M. Heinemann, N. Zamboni
Kurzbeschreibung	Starting from contemporary biological problems related to metabolism, the course focuses on systems biological approaches to address them. In a problem-oriented, this-is-how-it-is-done manner, we thereby teach modern methods and concepts.				
Lernziel	Develop a deeper understanding of how relevant biological problems can be solved, thereby providing advanced insights to key experimental and computational methods in systems biology.				
Inhalt	The course will be given as a mixture of lectures, studies of original research and guided discussions that focus on current research topics. For each particular problem studied, we will work out how the various methods work and what their capabilities/limits are. The problem areas range from microbial metabolism to cancer cell metabolism and from metabolic networks to regulation networks in populations and single cells. Key methods to be covered are various modeling approaches, metabolic flux analyses, metabolomics and other omics.				
Skript	Script and original publications will be supplied during the course.				
Voraussetzungen / Besonderes	The course extends many of the generally introduced concepts and methods of the Concept Course in Systems Biology. It requires a good knowledge of biochemistry and basics of mathematics and chemistry.				
636-0001-00L	Separations in Biotechnology and Bioprocess Economy	W	6 KP	3G	S. Panke, M. Bechtold
Kurzbeschreibung	Separations play an integral part of any biotechnological process. This course aims at enabling students specifically with a chemistry/biology background to select & roughly design suitable separation processes for typical biotechnological products such as monoclonal antibodies, antibiotics, and fine chemicals and at providing a basic set of purification operations & judge on process economy.				
Lernziel	Students should be able to select for a given biotechnological product a suitable set of purification operations and judge on process economy.				
Inhalt	Introduction membrane operations adsorption and chromatography crystallization overall process economics				
Skript	Handouts during course				
529-0445-00L	Advanced Optics and Spectroscopy: Biophotonics	W	7 KP	3G	V. Sandoghdar, H. Ewers
Kurzbeschreibung	Foundations of nano-optics in the context of biophysical applications of current interest. Topics include: standard light microscopy, fluorescence, single molecule microscopy & spectroscopy, nonlinear optical microscopy, bioluminescence, photosynthesis, photo-activatable probes, optical force measurement, optical tweezing, scattering interferometry, particle tracking and localization microscopy.				
Lernziel	The student will follow a rigorous but concise introduction to the basics of light-matter interaction at the nanometer scale. Phenomena of light absorption, emission, and scattering will be presented and applied to biophysical studies such as ultrahigh resolution optical microscopy and optical manipulation of nanoparticles.				
Inhalt	The course provides the foundations of optical techniques and phenomena in biophysical studies at the nanometer scale. Topics include conventional optical microscopy (bright-field, dark-field, phase contrast, differential interference contrast, polarization, etc.), physics of fluorescence, single molecule microscopy and spectroscopy, nonlinear optical microscopy (two photon microscopy, STED, CARS), bioluminescence, photosynthesis, photo-activatable probes, optical force measurement, optical tweezing, scattering interferometry, particle tracking and localization microscopy, label-free optical microscopy. These methods will be discussed in the context of various biophysical applications of current interest.				
Skript	not available				
Literatur	will be distributed.				

▶▶▶ Zusätzliche Konzeptkurse

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

Literatur	Teil 1:				
	Grundlagen: - Creighton, T.E., Proteins, Freeman, (1993). - Fersht, A., Enzyme, Structure and Mechanism in Protein Science (1999), Freeman. - Berg, Tymoczko, Stryer: Biochemistry (5th edition), Freeman (2001).				
	Aktuelle Themen: Literatur wird jeweils in der Vorlesung angegeben				
	Teil 2: Die Vorlesungen beziehen sich immer auf die aktuelle Literatur. Empfehlungen für Bücher: Branden, C., and J. Tooze, Introduction to Protein Structure, 2nd ed. (1995). Garland, New York.				
Voraussetzungen / Besonderes	Bachelor-Prüfung: Die Bachelor-Prüfung zu den Teilen 1 und 2 erfolgt gemeinsam in schriftlicher Form (2-stündige Prüfung)				
	Teil 2: Ein Stereo-Betrachter für das Studium von Stereodiagrammen in Publikationen ist von Nutzen.				
	Eine Vorlesung über die Strukturermittlung von biologischen Makromolekülen wird im Frühlingsemester abgehalten.				
551-0309-00L	Concepts in Modern Genetics	W	6 KP	4V	Y. Barral , D. Bopp, A. Hajnal, F. Thoma
Kurzbeschreibung	Concepts of modern genetics and genomics, including principles of classical genetics; yeast genetics; gene mapping; forward and reverse genetics; structure and function of eukaryotic chromosomes; molecular mechanisms and regulation of transcription, replication, DNA-repair and recombination; analysis of developmental processes; epigenetics and RNA interference.				
Lernziel	This course focuses on the concepts of classical and modern genetics and genomics.				
Inhalt	The topics include principles of classical genetics; yeast genetics; gene mapping; forward and reverse genetics; structure and function of eukaryotic chromosomes; molecular mechanisms and regulation of transcription, replication, DNA-repair and recombination; analysis of developmental processes; epigenetics and RNA interference.				
Skript	Scripts and additional material will be provided during the semester.				
Voraussetzungen / Besonderes	This course is a co-production of the University of Zurich and ETH Zurich, and will be taught in English. The course takes place on Monday afternoon at ETH Hoenggerberg, and on Tuesday morning at UniZH Irchel.				
551-0313-00L	Microbiology (Part I)	W	3 KP	2V	W.-D. Hardt , L. Eberl, H.-M. Fischer, H. Hennecke, J. Vorholt-Zambelli
Kurzbeschreibung	Advanced lecture class providing a broad overview on bacterial cell structure, genetics, metabolism, symbiosis and pathogenesis.				
Lernziel	This concept class will be based on common concepts (Grundlagen der Biologie IIB, Teil Mikrobiologie) and introduce to the enormous diversity among bacteria and archaea. It will cover the current research on bacterial cell structure, genetics, metabolism, symbiosis and pathogenesis.				
Inhalt	Advanced class covering the state of the research in bacterial cell structure, genetics, metabolism, symbiosis and pathogenesis.				
Skript	Updated handouts will be provided during the class.				
Literatur	Current literature references will be provided during the lectures.				
Voraussetzungen / Besonderes	English				
551-0317-00L	Immunologie I	W	3 KP	2V	A. Oxenius , M. Kopf
Kurzbeschreibung	Einführung in strukturelle und funktionelle Eigenschaften des Immunsystems. Grundlegendes Verständnis der Mechanismen und der Regulation einer Immunantwort.				
Lernziel	Einführung in strukturelle und funktionelle Eigenschaften des Immunsystems. Grundlegendes Verständnis der Mechanismen und der Regulation einer Immunantwort.				
Inhalt	<ul style="list-style-type: none"> - Einleitung und historischer Hintergrund - Angeborene und adaptive Immunantwort, Zellen und Organe des Immunsystems - B Zellen und Antikörper - Generation von Diversität - Antigen-Präsentation und Histoinkompatibilitätsantigene (MHC) - Thymus und T Zellselektion - Autoimmunität - Zytotoxische T Zellen und NK Zellen - Th1 und Th2 Zellen, regulatorische T Zellen - Allergien - Hypersensitivitäten - Impfungen und immun-therapeutische Interventionen 				
Skript	Die Vorlesungsunterlagen werden einerseits verteilt und die Studenten haben elektronischen Zugriff auf die Vorlesungsunterlagen. Link: http://team.biol.ethz.ch/e-learn/551-0317-00L/default.aspx Username: D\NETZ Username Password: NETHZ (ETH-Email) Password				
Literatur	- Kuby, Immunology, 6th edition, Freeman + Co., New York, 2006				
Voraussetzungen / Besonderes	Immunology I (WS) und Immunology II (SS) werden in einer Sessionsprüfung im Anschluss an Immunology II als eine Lerneinheit geprüft.				
551-1295-00L	Introduction to Bioinformatics: Concepts and Applications	W	6 KP	4G	W. Gruissem , K. Bärenfaller, A. Caffisch, G. Capitani, J. Fütterer, M. G. Grüter, L. Hennig, A. Wagner
Kurzbeschreibung	Speicherung, Verarbeitung und Analyse grosser Datenmengen sind in vielen Forschungsbereichen der modernen Biologie essentiell geworden. Die Vorlesung gibt eine grundlegende Einführung in Anwendungsbereiche von Bioinformatik in der Biologie und stellt einige leicht zugängliche Programme und Datenbanken für den Anwender in Theorie und Praxis vor.				

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

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

▶▶▶ Projektarbeiten

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

▶▶ Wahlvertiefung 6: Pflanzenbiologie

▶▶▶ Obligatorische Konzeptkurse

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

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

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

▶▶▶ Wahlpflicht Konzeptkurse

Siehe D-BIOL Master-Wegleitung

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
551-0301-00L	Biodiversität	W	6 KP	4V	A. Müller, A. Widmer, R. Berndt, A. Kocyan
Kurzbeschreibung	Aufgaben, Konzepte und Methoden der biologischen Systematik (Taxonomie, Nomenklatur, Phylogenie und Klassifikation), insbesondere auch moderne Methoden der phylogenetischen Verwandtschaftsanalyse. Die Vorlesung Ökologische Genetik verwendet Beispiele aus der aktuellen Literatur um eine Einführung in die Konzepte und Methoden der ökologische Genetik zu geben.				
Lernziel	Aufgaben, Konzepte und Methoden der biologischen Systematik (Taxonomie, Nomenklatur, Phylogenie und Klassifikation), insbesondere auch moderne Methoden der phylogenetischen Verwandtschaftsanalyse. Zu verstehen, wie das Wissen aus einzelnen Disziplinen (Populations- und quantitative Genetik, Molekularbiologie, Ökologie und Evolution) verknüpft werden kann, um zu verstehen, wie Organismen miteinander und ihrer Umwelt interagieren.				
Inhalt	Definition der biologischen Systematik und Aufgabenbereiche ihrer vier Teilgebiete Taxonomie, Nomenklatur, Phylogenie und Klassifikation. Regeln der Nomenklatur und Klassifikation. Methoden der phylogenetischen Verwandtschaftsanalyse (inklusive praktischer Arbeiten zu Erhebung und Auswertung von morphologischen bzw. molekularen Merkmalen). Sinn und Zweck naturwissenschaftlicher Sammlungen inklusive Führungen durch die Herbarien und die Entomologische Sammlung der ETH Zürich. Ökologische Genetik: Konzepte und Methoden zur Untersuchung von Anpassung, reproduktiver Isolation, Hybridisierung und Artbildung.				
Skript	Unterlagen werden in der Vorlesung abgegeben.				
551-0307-00L	Macromolecular Structure and Biophysics	W	6 KP	4V	R. Glockshuber, T. J. Richmond, F. Allain, N. Ban, K. Locher, E. Weber-Ban
Kurzbeschreibung	Teil 1: Biophysik der Proteinfaltung, Membranproteine und Biophysik von Membranen, enzymatischen Katalyse, katalytische RNA und RNAi, aktuelle Themen in Proteinbiophysik und Strukturbioogie. Teil 2: Die Vorlesung behandelt: DNA und RNA-Strukturen; Protein/DNA- und Protein/RNA Komplexe und thermodynamische und kinetische Aspekte ihrer Interaktionen.				
Lernziel	Teil 1: Verständnis von Struktur/Funktionsbeziehungen in Proteinen, Proteinfaltung, Vertiefung der Kenntnisse in Biophysik, in physikalischen Messmethoden und modernen Methoden der Proteinreinigung und Protein-Mikroanalytik. Teil 2: Erklärt werden die Grundlagen von Protein-, DNA- und RNA- Strukturen und ihre Komplexe, mit besonderem Schwerpunkt auf Funktionalität und energetische Aspekte.				
Skript	Teil 1: Skripte zu einzelnen Themen der Vorlesung sind unter http://www.mol.biol.ethz.ch/teaching abgelegt. Teil 2: Bei Beginn jeder Vorlesung wird ein Skript mit Diagrammen und einer Literaturliste verteilt.				
Literatur	Teil 1: Grundlagen: <ul style="list-style-type: none"> - Creighton, T.E., Proteins, Freeman, (1993). - Fersht, A., Enzyme, Structure and Mechanism in Protein Science (1999), Freeman. - Berg, Tymoczko, Stryer: Biochemistry (5th edition), Freeman (2001). Aktuelle Themen: Literatur wird jeweils in der Vorlesung angegeben				
Voraussetzungen / Besonderes	Teil 2: Die Vorlesungen beziehen sich immer auf die aktuelle Literatur. Empfehlungen für Bücher: Branden, C., and J. Tooze, Introduction to Protein Structure, 2nd ed. (1995). Garland, New York. Bachelor-Prüfung: Die Bachelor-Prüfung zu den Teilen 1 und 2 erfolgt gemeinsam in schriftlicher Form (2-stündige Prüfung) Teil 2: Ein Stereo-Betrachter für das Studium von Stereodiagrammen in Publikationen ist von Nutzen. Eine Vorlesung über die Strukturermittlung von biologischen Makromolekülen wird im Frühlingsemester abgehalten.				
551-0309-00L	Concepts in Modern Genetics	W	6 KP	4V	Y. Barral, D. Bopp, A. Hajnal, F. Thoma
Kurzbeschreibung	Concepts of modern genetics and genomics, including principles of classical genetics; yeast genetics; gene mapping; forward and reverse genetics; structure and function of eukaryotic chromosomes; molecular mechanisms and regulation of transcription, replication, DNA-repair and recombination; analysis of developmental processes; epigenetics and RNA interference.				
Lernziel	This course focuses on the concepts of classical and modern genetics and genomics.				

Inhalt	The topics include principles of classical genetics; yeast genetics; gene mapping; forward and reverse genetics; structure and function of eukaryotic chromosomes; molecular mechanisms and regulation of transcription, replication, DNA-repair and recombination; analysis of developmental processes; epigenetics and RNA interference.				
Skript	Scripts and additional material will be provided during the semester.				
Voraussetzungen / Besonderes	This course is a co-production of the University of Zurich and ETH Zurich, and will be taught in English. The course takes place on Monday afternoon at ETH Hoenggerberg, and on Tuesday morning at UniZH Irchel.				
551-0313-00L	Microbiology (Part I)	W	3 KP	2V	W.-D. Hardt, L. Eberl, H.-M. Fischer, H. Henneke, J. Vorholt-Zambelli
Kurzbeschreibung	Advanced lecture class providing a broad overview on bacterial cell structure, genetics, metabolism, symbiosis and pathogenesis.				
Lernziel	This concept class will be based on common concepts (Grundlagen der Biologie IIB, Teil Mikrobiologie) and introduce to the enormous diversity among bacteria and archaea. It will cover the current research on bacterial cell structure, genetics, metabolism, symbiosis and pathogenesis.				
Inhalt	Advanced class covering the state of the research in bacterial cell structure, genetics, metabolism, symbiosis and pathogenesis.				
Skript	Updated handouts will be provided during the class.				
Literatur	Current literature references will be provided during the lectures.				
Voraussetzungen / Besonderes	English				
551-0319-00L	Cellular Biochemistry (Part I)	W	3 KP	2V	U. Kutay, C. M. Azzalin, A. Helenius, M. Peter
Kurzbeschreibung	Concepts and molecular mechanisms underlying the biochemistry of the cell, providing advanced insights into structure, function and regulation of individual cell components. Particular emphasis will be put on the spatial and temporal integration of different molecules and signaling pathways into global cellular processes such as intracellular transport, cell division & growth, and cell migration.				
Lernziel	The full-year course (551-0319-00 & 551-0320-00) focuses on the molecular mechanisms and concepts underlying the biochemistry of cellular physiology, investigating how these processes are integrated to carry out highly coordinated cellular functions. The molecular characterisation of complex cellular functions requires a combination of approaches such as biochemistry, but also cell biology and genetics. This course is therefore the occasion to discuss these techniques and their integration in modern cellular biochemistry. The students will be able to describe the structural and functional details of individual cell components, and the spatial and temporal regulation of their interactions. In particular, they will learn to explain the integration of different molecules and signaling pathways into complex and highly dynamic cellular processes such as intracellular transport, cytoskeletal rearrangements, cell motility, cell division and cell growth. In addition, they will be able to illustrate the relevance of particular signaling pathways for cellular pathologies such as cancer.				
Inhalt	Structural and functional details of individual cell components, regulation of their interactions, and various aspects of the regulation and compartmentalisation of biochemical processes. Topics include: biophysical and electrical properties of membranes; viral membranes; structural and functional insights into intracellular transport and targeting; vesicular trafficking and phagocytosis; post-transcriptional regulation of gene expression.				
Skript	Scripts and additional material will be provided during the semester.				
Literatur	Recommended supplementary literature (review articles and selected primary literature) will be provided during the course.				
Voraussetzungen / Besonderes	To attend this course the students must have a solid basic knowledge in chemistry, biochemistry and general biology. The course will be taught in English.				
551-1295-00L	Introduction to Bioinformatics: Concepts and Applications	W	6 KP	4G	W. Gruissem, K. Bärenfaller, A. Caflisch, G. Capitani, J. Fütterer, M. G. Grütter, L. Hennig, A. Wagner
Kurzbeschreibung	Speicherung, Verarbeitung und Analyse grosser Datenmengen sind in vielen Forschungsbereichen der modernen Biologie essentiell geworden. Die Vorlesung gibt eine grundlegende Einführung in Anwendungsbereiche von Bioinformatik in der Biologie und stellt einige leicht zugängliche Programme und Datenbanken für den Anwender in Theorie und Praxis vor.				
Lernziel	Introduction to Bioinformatics I: Concepts and Applications (formerly Bioinformatics I) will provide students with the theoretical background of approaches to store and retrieve information from large databases. Concepts will be developed how DNA sequence information can be used to understand phylogenetic relationships, how RNA sequence relates to structure, and how protein sequence information can be used for genome annotation and to predict protein folding and structure. Students will be introduced to quantitative methods for measuring gene expression and how this information can be used to model gene networks. Methods will be discussed to construct protein interaction maps and how this information can be used to simulate dynamic molecular networks. In addition to the theoretical background, the students will develop hands-on experiences with the bioinformatics methods through guided exercises. The course provides students from different backgrounds with basic training in bioinformatics approaches that have impact on biological, chemical and physics experimentation. Bioinformatics approaches draw significant expertise from mathematics, statistics and computational science. Although "Introduction to Bioinformatics I" will focus on theory and praxis of bioinformatics approaches, the course provides an important foundation for the course "Introduction to Bioinformatics II: Fundamentals of computer science, modeling and algorithms" that will be offered in the following semester.				
Inhalt	Bioinformatics I will cover the following topics: From genes to databases and information BLAST searches Prediction of gene function and regulation RNA structure prediction Gene expression analysis using microarrays Protein sequence and structure databases WWW for bioinformatics Protein sequence comparisons Proteomics and de novo protein sequencing Protein structure prediction Cellular and protein interaction networks Molecular dynamics simulation				
701-1413-00L	Ecology and Evolution: Genetics	W	3 KP	2V	T. Städler, P. C. Brunner
Kurzbeschreibung	Principles of population genetics, including an overview of how mutation, genetic drift, gene flow, mating systems, and selection affect the genetic structure of populations. The Hardy-Weinberg equilibrium as a null hypothesis. Principles of quantitative genetics; Evolutionary processes affecting quantitative and Mendelian characters.				
Lernziel	The aim of the course is to introduce students to the rapidly developing fields of population and quantitative genetics, emphasizing the major concepts and ideas over mathematical formalism.				

Inhalt	Population Genetics: Types and sources of genetic variation; randomly mating populations and the Hardy-Weinberg equilibrium; effects of inbreeding; natural selection; random genetic drift and effective population size; gene flow and hierarchical population structure; molecular population genetics: neutral theory of molecular evolution and basics of coalescent theory.
	Quantitative Genetics: Continuous variation; measurement of quant. characters; genes, environments and their interactions; measuring their influence; response to selection; inbreeding and crossbreeding, effects on fitness; Fisher's fundamental theorem.
Skript	Handouts
Literatur	Hamilton, M.B. 2009. Population Genetics. Wiley-Blackwell, Chichester, U.K.
Voraussetzungen / Besonderes	Falconer, D.S., and T.F.C. Mackay. 1996. Introduction to Quantitative Genetics. 4th ed. Prentice Hall, Harlow, U.K. Starting with the fall semester 2010, there will be optional extra sessions for the population genetics part (maximum of 6) for computer simulations and discussion of problem sets (examples of exam questions designed to help understand the course material).

701-1415-00L	Ecology and Evolution: Populations	W	3 KP	2V	S. Bonhoeffer, J. Jokela, P. Schmid-Hempel
Kurzbeschreibung	Das Modul 'Ecology and evolution: Populations' bietet eine Einführung auf den Gebieten Populationsbiologie, Populationsgenetik und quantitative Genetik.				
Lernziel	Das Ziel des Kurses ist es, die Studenten in die grundlegenden Konzepte der Populationsbiologie einzuführen.				
Inhalt	Populationsdynamik, Epidemiologische Modelle, Evolution der Virulenz, Statistik und Experimentelles Design, Populationsstruktur, Populationsgrösse, Evolutionäre Spieltheorie, Kooperation und Konflikt, Koevolution, Evolution von Sex, Evolutionäre Übergänge.				
Skript	Skript kann als pdf-Datei heruntergeladen werden.				

▶▶▶ Wahlpflicht Masterkurse

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
751-4801-00L	Systembezogene Bekämpfung herbivorer Insekten I	W	2 KP	2G	S. Dorn, K. Mody
Kurzbeschreibung	Im Zentrum steht das Erwerben von Fähigkeiten zur Beurteilung von Strategien zur Lenkung von Schädlingpopulationen im Spannungsfeld Ökonomie- Ökologie- Gesundheit. Agrarwissenschaftlich bedeutende Verfahren werden erklärt und an Beispielen vertieft wie Prävention mittels natürlicher Ressourcen, Überwachung und Prognose, Anti-Resistenz-Strategie, sowie Mittelzulassung samt Ökotoxikologie.				
Lernziel	Die Studierenden erreichen ein gutes Verständnis über grundlegende Aspekte der Schädlingsbekämpfung in Agrarökosystemen und können Handlungsoptionen im Spannungsfeld Ökologie Ökonomie Gesellschaft beurteilen. Sie gewinnen zusätzliche die Fähigkeit, Recherchen über relevante Fragen der Schädlingsbekämpfung durchzuführen und Fallbeispiele kritisch zu beurteilen.				
751-4401-00L	Plant Protection in the Tropics: Entomology	W	2 KP	2V	S. Dorn
Kurzbeschreibung	Im Zentrum steht das Verständnis für die Besonderheiten des Pflanzenschutzes in tropischen und subtropischen Kulturen mit ihrer Insektenfauna. Nachhaltige Schädlingsregulierung samt aktuellen Forschungsbeiträgen wird für unterschiedlichen Agrarökosysteme erläutert, die von Citrus über Cassava bis zu Reis und Baumwolle reichen.				
551-0203-00L	Photomorphogenesis of Plants	W	2 KP	1S	Noch nicht bekannt
Kurzbeschreibung	Der Ablauf der Photomorphogenese während der Keimlings- bzw. Pflanzenentwicklung wird dargestellt. Die Beteiligung verschiedener Photorezeptoren und die molekularen Mechanismen dieser Lichtkontrolle werden diskutiert.				
Lernziel	Dieser Kurs zeigt Ihnen einige der neueren Entwicklungen im Bereich der Photobiologie. Er soll Ihnen helfen die Fähigkeit zu entwickeln wissenschaftliche Literatur kritisch zu lesen. Sie sollen in die Lage versetzt werden zu verstehen was die Autoren mitteilen wollten, warum sie die experimentellen Ansätze wählten und Stärken und Schwächen der dargestellten Daten zu erfassen. Sie werden zwei Publikationen vorstellen und dadurch im Vortragen Übung bekommen.				
551-0219-00L	Integrative Plant Sciences	W	6 KP	2V+2S+2K	W. Gruissem, T. Boller, S. Dorn, W. Eugster, E. Frossard, M. Geisler, J. Ghazoul, U. Grossniklaus, A. Hector, J. Jansa, C. Körner, E. Martinoia, L. Merbold, M. Paschke, R. A. Werner, A. Widmer
	<i>Information: Besprechung, 23.9.2010, 13-14 Uhr, ETH Zentrum (Raum wird kurz vorher bekannt gegeben). Anmeldeschluss: 15.9.2010, über http://www.plantscience.ethz.ch/education/Masters/course/s/registration</i>				
Kurzbeschreibung	In the module "Integrative Plant Sciences", which consists of the online course and seminar "Plant Response to Stress" (PRESS) and the colloquium "Challenges in Plant Sciences", the focus lies on interdisciplinarity, ranging from molecular biology and biochemistry to ecosystem research, and an integrated understanding of plants in their environments.				
Lernziel	An understanding of how plants cope with stress conditions from the molecular to the ecosystem level.				
Inhalt	The online lessons course PRESS (551-0207-00) offers students an interdisciplinary introduction to the field of plant responses to stress, integrating the approaches of molecular biology, plant physiology, and ecology. Students become familiar with the basics of research in plant sciences. The course contains several interactive and multimedia-based elements. The colloquium (551-0205-00) introduces Masters students and graduate students to the variety of disciplines in plant sciences. At a kick-off meeting, professors give an impulse talk on different topics as an introduction to the broad research fields. Afterwards, students prepare and organize colloquia on different topics according to their interests, gaining expert knowledge as well as practice in discussion and presentation. The PRESS Seminar (551-0209-00) consolidates one relevant scientific topic of the online course PRESS. Students are requested to independently connect and integrate the acquired knowledge about plant stress research in student groups, focusing on one scientific approach per group.				
Skript	None. Information is provided online and in the course sessions.				
Voraussetzungen / Besonderes	Active student participation will be essential for a critical evaluation and improvement of the course elements. The PRESS course was developed with the support of Swiss Virtual Campus and the Fonds Filep of ETH.				
701-0525-00L	Vegetation der Erde	W	2 KP	2V	P. Edwards, A. Gigon, A. C. Risch
Kurzbeschreibung	Die Vegetationszonen (Biome) der Erde werden vorgestellt, insbesondere deren Struktur, Funktionsweise und Abhängigkeit von abiotischen und biotischen Faktoren sowie menschlichen Einflüssen. Zur Sprache kommen der Einfluss von Klima und Boden, Feuer, Sukzession, Herbivorie, Nutzung, Biodiversität, Verbreitungsmuster, Inselvegetation, Konvergenz, Radiation, Invasion und Extinktion, Endemismus.				
Lernziel	Kenntnis der wichtigsten Vegetationstypen (Biome) der Erde. Einsicht in deren Entstehung, Aufbau (Pflanzenarten, Struktur) und Funktionsweise, insbesondere der Zusammenhänge zwischen Vegetation, Klima und Boden, und Folgen für die Nutzung durch Mensch und Tiere. Auseinandersetzung mit modernen Forschungsarbeiten im Bereich Vegetationskunde / Biogeographie				
Inhalt	In einem einführenden Teil wird eine Übersicht in die Gliederung der Vegetation der Erde und deren Entstehung gegeben. In je 1-2 Vorlesungen werden die charakteristischen Vegetationstypen verschiedener Gebiete der Welt behandelt: Tropischer Regenwald, Savannen, Lorbeerwald, mediterrane Ökosysteme, boreale und arktische Vegetation, Inselvegetation. Zu jedem Vegetationstyp werden einige der folgenden Themen diskutiert: Einfluss des Klimas auf die Vegetation, Umweltgradienten, Grenzlagen, Feuer, Sukzession, Biodiversität, Verbreitungsmuster, Konvergenz, Radiation, Invasion und Extinktion, Endemismus u.a.				

Skript	Unterrichtsunterlagen werden zu Semesterbeginn abgegeben.			
Voraussetzungen / Besonderes	Die Vegetation Mitteleuropas wird in den Vorlesungen "Standorte und Pflanzengemeinschaften" sowie "Flora und Vegetation der Alpen" behandelt. Diese drei Vorlesungen ergänzen sich gegenseitig.			
551-1105-00L	Glycobiology	W	4 KP	2V M. Aebi, T. Hennet
Kurzbeschreibung	Structural principles, nomenclature and different classes of glycosylation. The different pathways of N- and O-linked protein glycosylation and glycolipid biosynthesis in prokaryotes and eukaryotes are discussed. Specific glycan binding proteins and their role in deciphering the glycan code are presented. The role of glycans in infectious diseases, antigen mimicry and autoimmunity are discussed.			
Lernziel	Detailed knowledge in 1) the different areas of prokaryotic and eukaryotic glycobiology, in particular in the biosynthesis of glycoproteins and glycolipids, 2) the cellular machinery required for these pathways, 3) the principles of carbohydrate/protein interaction, 4) the function of lectins, 5) the role of glycans in infectious disease.			
Inhalt	Structure and linkages; analytical approaches; N-linked protein glycosylation (ER, Golgi); glycan-assisted protein folding and quality control; O-linked protein glycosylation; glucosaminoglycans; glycolipids; prokaryotic glycosylation pathways; lectins; glycans and infectious disease			
Skript	handouts			
Literatur	Introduction to Glycobiology; M.E.Taylor, K.Drickamer, Oxford University Press, 2003 Essentials of Glycobiology (second edition); A.Varki et al. Cold Spring Harbor Laboratory Press, 2009			
Voraussetzungen / Besonderes	The course will be in English. It will include the preparation of short essays (marked) about defined topics in Glycobiology.			
551-1103-00L	Microbial Biochemistry	W	4 KP	2V J. Vorholt-Zambelli, H. Hennecke
Kurzbeschreibung	The lecture course aims at providing an advanced understanding of the physiology and metabolism of microorganisms. Emphasis is on processes that are specific to bacteria and archaea and that contribute to the widespread occurrence of prokaryotes. Applied aspects of microbial biochemistry will be pointed out as well as research fields of current scientific interest.			
Lernziel	The lecture course aims at providing an advanced understanding of the physiology and metabolism of microorganisms.			
Inhalt	Important biochemical processes specific to bacteria and archaea will be presented that contribute to the widespread occurrence of prokaryotes. Applied aspects of microbial biochemistry will be pointed out as well as research fields of current scientific interest. Emphasis is on concepts of energy generation and assimilation.			
	List of topics: Eating sugars and letting them in Challenging: Aromatics, xenobiotics, and oil Complex: (Ligno-)Cellulose and in demand for bioenergy Living on a diet and the anaplerotic provocation Of climate relevance: The microbial C1 cycle What are AMO and Anammox? Beyond photosynthesis: Use of light for proton pumping and regulation 20 amino acids: the making of The 21st and 22nd amino acid Some exotic biochemistry: nucleotides, cofactors Ancient biochemistry? Iron-sulfur clusters, polymers Secondary metabolites: playground of evolution			
Skript	A script will be provided during the course.			
529-0733-00L	Enzymes <i>BSSE: Wahlfach</i>	W	7 KP	3G D. Hilvert
Kurzbeschreibung	Vermittlung eines Überblicks über die Chemie von Enzymen, enzymkatalysierten Reaktionen, metabolischen Prozessen.			
Lernziel	Vermittlung eines Überblicks über die Chemie von Enzymen, enzymkatalysierten Reaktionen, metabolischen Prozessen.			
Inhalt	Prinzipien der enzymatischen Katalyse, Enzymkinetiken, Mechanismen enzymkatalysierter Reaktionen (Gruppentransferreaktion, Kohlenstoff-Kohlenstoff-Bindungsknüpfungen, Eliminierungen, Isomerisierungen und Umlagerungen), Kofaktorenchemie, Enzyme in der organischen Synthese und in der Naturstoffbiosynthese, katalytische Antikörper.			
Skript	A script will not be handed out.			
Literatur	General: T. Bugg, An Introduction to Enzyme and Coenzyme Chemistry, Blackwell Science Ltd., Oxford, 1997. In addition, citations from the original literature relevant to the individual lectures will be assigned weekly.			
551-0043-00L	Chromosome Structure and Function	W	2 KP	1V F. Thoma
Kurzbeschreibung	Literature seminar in english. Presentation and discussion of papers by participants on chromosomes, chromatin, transcription, replication, DNA-repair, recombination, epigenetics, molecular genetics.			
Lernziel	Learning how to present and discuss research papers. Update knowledge on chromosomes, chromatin, transcription, replication, DNA-repair, recombination, epigenetics, molecular genetics.			
Inhalt	Literature seminar in english. Presentation and discussion of papers by participants on chromosomes, chromatin, transcription, replication, DNA-repair, recombination, epigenetics, molecular genetics.			
Skript	No script. Papers and presentations will be distributed electronically.			
Literatur	The papers to be discussed will be distributed electronically.			
751-5121-00L	Insect Ecology	W	2 KP	2V K. Mody, A. Najjar-Rodriguez
Kurzbeschreibung	Students will have an overview about the function of insects in ecosystems, how insects interact with their abiotic & biotic environment, and how they adapt to different environmental conditions. This includes knowledge on the processes of interspecific interactions involving insects on various trophic levels and the strategies of insects during these interactions.			
Lernziel	At the end of this course, students will have an overview about the function of insects in ecosystems, how insects interact with their abiotic and biotic environment, and how they adapt to different environmental conditions. They develop skills and gain experience in focused reading of literature reports with the goal to develop appropriate answers to specific questions asked, and in presenting their answers in a condensed way. In particular, the students will have learned about the processes of interspecific interactions involving insects on various trophic levels and the strategies of insects during these interactions. Also, they will have a good understanding about the function and importance of multitrophic interactions involving insects			
Skript	Handouts during the lecture.			
Literatur	mentioned during the lecture.			
551-1153-00L	Systems Biology of Metabolism	W	4 KP	2V U. Sauer, M. Heinemann, N. Zamboni
Kurzbeschreibung	Starting from contemporary biological problems related to metabolism, the course focuses on systems biological approaches to address them. In a problem-oriented, this-is-how-it-is-done manner, we thereby teach modern methods and concepts.			

Lernziel	Develop a deeper understanding of how relevant biological problems can be solved, thereby providing advanced insights to key experimental and computational methods in systems biology.
Inhalt	The course will be given as a mixture of lectures, studies of original research and guided discussions that focus on current research topics. For each particular problem studied, we will work out how the various methods work and what their capabilities/limits are. The problem areas range from microbial metabolism to cancer cell metabolism and from metabolic networks to regulation networks in populations and single cells. Key methods to be covered are various modeling approaches, metabolic flux analyses, metabolomics and other omics.
Skript	Script and original publications will be supplied during the course.
Voraussetzungen / Besonderes	The course extends many of the generally introduced concepts and methods of the Concept Course in Systems Biology. It requires a good knowledge of biochemistry and basics of mathematics and chemistry.

529-0445-00L	Advanced Optics and Spectroscopy: Biophotonics	W	7 KP	3G	V. Sandoghdar, H. Ewers
Kurzbeschreibung	Foundations of nano-optics in the context of biophysical applications of current interest. Topics include: standard light microscopy, fluorescence, single molecule microscopy & spectroscopy, nonlinear optical microscopy, bioluminescence, photosynthesis, photo-activatable probes, optical force measurement, optical tweezing, scattering interferometry, particle tracking and localization microscopy.				
Lernziel	The student will follow a rigorous but concise introduction to the basics of light-matter interaction at the nanometer scale. Phenomena of light absorption, emission, and scattering will be presented and applied to biophysical studies such as ultrahigh resolution optical microscopy and optical manipulation of nanoparticles.				
Inhalt	The course provides the foundations of optical techniques and phenomena in biophysical studies at the nanometer scale. Topics include conventional optical microscopy (bright-field, dark-field, phase contrast, differential interference contrast, polarization, etc.), physics of fluorescence, single molecule microscopy and spectroscopy, nonlinear optical microscopy (two photon microscopy, STED, CARS), bioluminescence, photosynthesis, photo-activatable probes, optical force measurement, optical tweezing, scattering interferometry, particle tracking and localization microscopy, label-free optical microscopy. These methods will be discussed in the context of various biophysical applications of current interest.				
Skript	not available				
Literatur	will be distributed.				

►►► Zusätzliche Konzeptkurse

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
551-0301-00L	Biodiversität	W	6 KP	4V	A. Müller, A. Widmer, R. Berndt, A. Kocyan
Kurzbeschreibung	Aufgaben, Konzepte und Methoden der biologischen Systematik (Taxonomie, Nomenklatur, Phylogenie und Klassifikation), insbesondere auch moderne Methoden der phylogenetischen Verwandtschaftsanalyse. Die Vorlesung Ökologische Genetik verwendet Beispiele aus der aktuellen Literatur um eine Einführung in die Konzepte und Methoden der ökologische Genetik zu geben.				
Lernziel	Aufgaben, Konzepte und Methoden der biologischen Systematik (Taxonomie, Nomenklatur, Phylogenie und Klassifikation), insbesondere auch moderne Methoden der phylogenetischen Verwandtschaftsanalyse. Zu verstehen, wie das Wissen aus einzelnen Disziplinen (Populations- und quantitative Genetik, Molekularbiologie, Ökologie und Evolution) verknüpft werden kann, um zu verstehen, wie Organismen miteinander und ihrer Umwelt interagieren.				
Inhalt	Definition der biologischen Systematik und Aufgabenbereiche ihrer vier Teilgebiete Taxonomie, Nomenklatur, Phylogenie und Klassifikation. Regeln der Nomenklatur und Klassifikation. Methoden der phylogenetischen Verwandtschaftsanalyse (inklusive praktischer Arbeiten zu Erhebung und Auswertung von morphologischen bzw. molekularen Merkmalen). Sinn und Zweck naturwissenschaftlicher Sammlungen inklusive Führungen durch die Herbarien und die Entomologische Sammlung der ETH Zürich. Ökologische Genetik: Konzepte und Methoden zur Untersuchung von Anpassung, reproduktiver Isolation, Hybridisierung und Artbildung.				
Skript	Unterlagen werden in der Vorlesung abgegeben.				
551-0307-00L	Macromolecular Structure and Biophysics	W	6 KP	4V	R. Glockshuber, T. J. Richmond, F. Allain, N. Ban, K. Locher, E. Weber-Ban
Kurzbeschreibung	Teil 1: Biophysik der Proteinfaltung, Membranproteine und Biophysik von Membranen, enzymatischen Katalyse, katalytische RNA und RNAi, aktuelle Themen in Proteinbiophysik und Strukturbioogie. Teil 2: Die Vorlesung behandelt: DNA und RNA-Strukturen; Protein/DNA- und Protein/RNA Komplexe und thermodynamische und kinetische Aspekte ihrer Interaktionen.				
Lernziel	Teil 1: Verständnis von Struktur/Funktionsbeziehungen in Proteinen, Proteinfaltung, Vertiefung der Kenntnisse in Biophysik, in physikalischen Messmethoden und modernen Methoden der Proteinreinigung und Protein-Mikroanalytik. Teil 2: Erklärt werden die Grundlagen von Protein-, DNA- und RNA- Strukturen und ihre Komplexe, mit besonderem Schwerpunkt auf Funktionalität und energetische Aspekte.				
Skript	Teil 1: Skripte zu einzelnen Themen der Vorlesung sind unter http://www.mol.biol.ethz.ch/teaching abgelegt. Teil 2: Bei Beginn jeder Vorlesung wird ein Skript mit Diagrammen und einer Literaturliste verteilt.				
Literatur	Teil 1: Grundlagen: - Creighton, T.E., Proteins, Freeman, (1993). - Fersht, A., Enzyme, Structure and Mechanism in Protein Science (1999), Freeman. - Berg, Tymoczko, Stryer: Biochemistry (5th edition), Freeman (2001). Aktuelle Themen: Literatur wird jeweils in der Vorlesung angegeben				
Voraussetzungen / Besonderes	Teil 2: Die Vorlesungen beziehen sich immer auf die aktuelle Literatur. Empfehlungen für Bücher: Branden, C., and J. Tooze, Introduction to Protein Structure, 2nd ed. (1995). Garland, New York. Bachelor-Prüfung: Die Bachelor-Prüfung zu den Teilen 1 und 2 erfolgt gemeinsam in schriftlicher Form (2-stündige Prüfung) Teil 2: Ein Stereo-Betrachter für das Studium von Stereodiagrammen in Publikationen ist von Nutzen. Eine Vorlesung über die Strukturermittlung von biologischen Makromolekülen wird im Frühlingsemester abgehalten.				

551-0309-00L	Concepts in Modern Genetics	W	6 KP	4V	Y. Barral, D. Bopp, A. Hajnal, F. Thoma
Kurzbeschreibung	Concepts of modern genetics and genomics, including principles of classical genetics; yeast genetics; gene mapping; forward and reverse genetics; structure and function of eukaryotic chromosomes; molecular mechanisms and regulation of transcription, replication, DNA-repair and recombination; analysis of developmental processes; epigenetics and RNA interference.				
Lernziel	This course focuses on the concepts of classical and modern genetics and genomics.				
Inhalt	The topics include principles of classical genetics; yeast genetics; gene mapping; forward and reverse genetics; structure and function of eukaryotic chromosomes; molecular mechanisms and regulation of transcription, replication, DNA-repair and recombination; analysis of developmental processes; epigenetics and RNA interference.				
Skript	Scripts and additional material will be provided during the semester.				
Voraussetzungen / Besonderes	This course is a co-production of the University of Zurich and ETH Zurich, and will be taught in English. The course takes place on Monday afternoon at ETH Hoenggerberg, and on Tuesday morning at UniZH Irchel.				
551-0313-00L	Microbiology (Part I)	W	3 KP	2V	W.-D. Hardt, L. Eberl, H.-M. Fischer, H. Hennecke, J. Vorholt-Zambelli
Kurzbeschreibung	Advanced lecture class providing a broad overview on bacterial cell structure, genetics, metabolism, symbiosis and pathogenesis.				
Lernziel	This concept class will be based on common concepts (Grundlagen der Biologie IIB, Teil Mikrobiologie) and introduce to the enormous diversity among bacteria and archaea. It will cover the current research on bacterial cell structure, genetics, metabolism, symbiosis and pathogenesis.				
Inhalt	Advanced class covering the state of the research in bacterial cell structure, genetics, metabolism, symbiosis and pathogenesis.				
Skript	Updated handouts will be provided during the class.				
Literatur	Current literature references will be provided during the lectures.				
Voraussetzungen / Besonderes	English				
551-0319-00L	Cellular Biochemistry (Part I)	W	3 KP	2V	U. Kutay, C. M. Azzalin, A. Helenius, M. Peter
Kurzbeschreibung	Concepts and molecular mechanisms underlying the biochemistry of the cell, providing advanced insights into structure, function and regulation of individual cell components. Particular emphasis will be put on the spatial and temporal integration of different molecules and signaling pathways into global cellular processes such as intracellular transport, cell division & growth, and cell migration.				
Lernziel	The full-year course (551-0319-00 & 551-0320-00) focuses on the molecular mechanisms and concepts underlying the biochemistry of cellular physiology, investigating how these processes are integrated to carry out highly coordinated cellular functions. The molecular characterisation of complex cellular functions requires a combination of approaches such as biochemistry, but also cell biology and genetics. This course is therefore the occasion to discuss these techniques and their integration in modern cellular biochemistry. The students will be able to describe the structural and functional details of individual cell components, and the spatial and temporal regulation of their interactions. In particular, they will learn to explain the integration of different molecules and signaling pathways into complex and highly dynamic cellular processes such as intracellular transport, cytoskeletal rearrangements, cell motility, cell division and cell growth. In addition, they will be able to illustrate the relevance of particular signaling pathways for cellular pathologies such as cancer.				
Inhalt	Structural and functional details of individual cell components, regulation of their interactions, and various aspects of the regulation and compartmentalisation of biochemical processes. Topics include: biophysical and electrical properties of membranes; viral membranes; structural and functional insights into intracellular transport and targeting; vesicular trafficking and phagocytosis; post-transcriptional regulation of gene expression.				
Skript	Scripts and additional material will be provided during the semester.				
Literatur	Recommended supplementary literature (review articles and selected primary literature) will be provided during the course.				
Voraussetzungen / Besonderes	To attend this course the students must have a solid basic knowledge in chemistry, biochemistry and general biology. The course will be taught in English.				
551-1295-00L	Introduction to Bioinformatics: Concepts and Applications	W	6 KP	4G	W. Gruissem, K. Bärenfaller, A. Cafilisch, G. Capitani, J. Fütterer, M. G. Grütter, L. Hennig, A. Wagner
Kurzbeschreibung	Speicherung, Verarbeitung und Analyse grosser Datenmengen sind in vielen Forschungsbereichen der modernen Biologie essentiell geworden. Die Vorlesung gibt eine grundlegende Einführung in Anwendungsbereiche von Bioinformatik in der Biologie und stellt einige leicht zugängliche Programme und Datenbanken für den Anwender in Theorie und Praxis vor.				
Lernziel	Introduction to Bioinformatics I: Concepts and Applications (formerly Bioinformatics I) will provide students with the theoretical background of approaches to store and retrieve information from large databases. Concepts will be developed how DNA sequence information can be used to understand phylogenetic relationships, how RNA sequence relates to structure, and how protein sequence information can be used for genome annotation and to predict protein folding and structure. Students will be introduced to quantitative methods for measuring gene expression and how this information can be used to model gene networks. Methods will be discussed to construct protein interaction maps and how this information can be used to simulate dynamic molecular networks.				
Inhalt	<p>In addition to the theoretical background, the students will develop hands-on experiences with the bioinformatics methods through guided exercises. The course provides students from different backgrounds with basic training in bioinformatics approaches that have impact on biological, chemical and physics experimentation. Bioinformatics approaches draw significant expertise from mathematics, statistics and computational science.</p> <p>Although "Introduction to Bioinformatics I" will focus on theory and praxis of bioinformatics approaches, the course provides an important foundation for the course "Introduction to Bioinformatics II: Fundamentals of computer science, modeling and algorithms" that will be offered in the following semester.</p> <p>Bioinformatics I will cover the following topics:</p> <ul style="list-style-type: none"> From genes to databases and information BLAST searches Prediction of gene function and regulation RNA structure prediction Gene expression analysis using microarrays Protein sequence and structure databases WWW for bioinformatics Protein sequence comparisons Proteomics and de novo protein sequencing Protein structure prediction Cellular and protein interaction networks Molecular dynamics simulation 				

▶▶▶ Projektarbeiten

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

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

►► Wahlvertiefung 7: Systembiologie

►►► Wahlpflicht Konzeptkurse

Siehe D-BIOL Master-Wegleitung

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
551-0319-00L	Cellular Biochemistry (Part I)	W	3 KP	2V	U. Kutay, C. M. Azzalin, A. Helenius, M. Peter
Kurzbeschreibung	Concepts and molecular mechanisms underlying the biochemistry of the cell, providing advanced insights into structure, function and regulation of individual cell components. Particular emphasis will be put on the spatial and temporal integration of different molecules and signaling pathways into global cellular processes such as intracellular transport, cell division & growth, and cell migration.				
Lernziel	The full-year course (551-0319-00 & 551-0320-00) focuses on the molecular mechanisms and concepts underlying the biochemistry of cellular physiology, investigating how these processes are integrated to carry out highly coordinated cellular functions. The molecular characterisation of complex cellular functions requires a combination of approaches such as biochemistry, but also cell biology and genetics. This course is therefore the occasion to discuss these techniques and their integration in modern cellular biochemistry. The students will be able to describe the structural and functional details of individual cell components, and the spatial and temporal regulation of their interactions. In particular, they will learn to explain the integration of different molecules and signaling pathways into complex and highly dynamic cellular processes such as intracellular transport, cytoskeletal rearrangements, cell motility, cell division and cell growth. In addition, they will be able to illustrate the relevance of particular signaling pathways for cellular pathologies such as cancer.				
Inhalt	Structural and functional details of individual cell components, regulation of their interactions, and various aspects of the regulation and compartmentalisation of biochemical processes. Topics include: biophysical and electrical properties of membranes; viral membranes; structural and functional insights into intracellular transport and targeting; vesicular trafficking and phagocytosis; post-transcriptional regulation of gene expression.				
Skript	Scripts and additional material will be provided during the semester.				
Literatur	Recommended supplementary literature (review articles and selected primary literature) will be provided during the course.				
Voraussetzungen / Besonderes	To attend this course the students must have a solid basic knowledge in chemistry, biochemistry and general biology. The course will be taught in English.				
551-0309-00L	Concepts in Modern Genetics	W	6 KP	4V	Y. Barral, D. Bopp, A. Hajnal, F. Thoma
Kurzbeschreibung	Concepts of modern genetics and genomics, including principles of classical genetics; yeast genetics; gene mapping; forward and reverse genetics; structure and function of eukaryotic chromosomes; molecular mechanisms and regulation of transcription, replication, DNA-repair and recombination; analysis of developmental processes; epigenetics and RNA interference.				
Lernziel	This course focuses on the concepts of classical and modern genetics and genomics.				
Inhalt	The topics include principles of classical genetics; yeast genetics; gene mapping; forward and reverse genetics; structure and function of eukaryotic chromosomes; molecular mechanisms and regulation of transcription, replication, DNA-repair and recombination; analysis of developmental processes; epigenetics and RNA interference.				
Skript	Scripts and additional material will be provided during the semester.				
Voraussetzungen / Besonderes	This course is a co-production of the University of Zurich and ETH Zurich, and will be taught in English. The course takes place on Monday afternoon at ETH Hoenggerberg, and on Tuesday morning at UniZH Irchel.				
551-0313-00L	Microbiology (Part I)	W	3 KP	2V	W.-D. Hardt, L. Eberl, H.-M. Fischer, H. Hennecke, J. Vorholt-Zambelli
Kurzbeschreibung	Advanced lecture class providing a broad overview on bacterial cell structure, genetics, metabolism, symbiosis and pathogenesis.				
Lernziel	This concept class will be based on common concepts (Grundlagen der Biologie IIB, Teil Mikrobiologie) and introduce to the enormous diversity among bacteria and archaea. It will cover the current research on bacterial cell structure, genetics, metabolism, symbiosis and pathogenesis.				
Inhalt	Advanced class covering the state of the research in bacterial cell structure, genetics, metabolism, symbiosis and pathogenesis.				
Skript	Updated handouts will be provided during the class.				
Literatur	Current literature references will be provided during the lectures.				
Voraussetzungen / Besonderes	English				
551-1295-00L	Introduction to Bioinformatics: Concepts and Applications	W	6 KP	4G	W. Gruissem, K. Bärenfaller, A. Caffisch, G. Capitani, J. Fütterer, M. G. Grütter, L. Hennig, A. Wagner
Kurzbeschreibung	Speicherung, Verarbeitung und Analyse grosser Datenmengen sind in vielen Forschungsbereichen der modernen Biologie essentiell geworden. Die Vorlesung gibt eine grundlegende Einführung in Anwendungsbereiche von Bioinformatik in der Biologie und stellt einige leicht zugängliche Programme und Datenbanken für den Anwender in Theorie und Praxis vor.				
Lernziel	Introduction to Bioinformatics I: Concepts and Applications (formerly Bioinformatics I) will provide students with the theoretical background of approaches to store and retrieve information from large databases. Concepts will be developed how DNA sequence information can be used to understand phylogenetic relationships, how RNA sequence relates to structure, and how protein sequence information can be used for genome annotation and to predict protein folding and structure. Students will be introduced to quantitative methods for measuring gene expression and how this information can be used to model gene networks. Methods will be discussed to construct protein interaction maps and how this information can be used to simulate dynamic molecular networks.				
	In addition to the theoretical background, the students will develop hands-on experiences with the bioinformatics methods through guided exercises. The course provides students from different backgrounds with basic training in bioinformatics approaches that have impact on biological, chemical and physics experimentation. Bioinformatics approaches draw significant expertise from mathematics, statistics and computational science.				
	Although "Introduction to Bioinformatics I" will focus on theory and praxis of bioinformatics approaches, the course provides an important foundation for the course "Introduction to Bioinformatics II: Fundamentals of computer science, modeling and algorithms" that will be offered in the following semester.				

Inhalt Bioinformatics I will cover the following topics:

From genes to databases and information
 BLAST searches
 Prediction of gene function and regulation
 RNA structure prediction
 Gene expression analysis using microarrays
 Protein sequence and structure databases
 WWW for bioinformatics
 Protein sequence comparisons
 Proteomics and de novo protein sequencing
 Protein structure prediction
 Cellular and protein interaction networks
 Molecular dynamics simulation

►►► Wahlpflicht Masterkurse I: Rechnergestütz

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
636-0007-00L	Computational Systems Biology	W	4 KP	2V+1U	J. Stelling
Kurzbeschreibung	Study of fundamental concepts, models and computational methods for the analysis of complex biological networks. Topics: Systems approaches in biology, biology and reaction network fundamentals, modeling and simulation approaches (topological, probabilistic, stoichiometric, qualitative, linear / nonlinear ODEs, stochastic), and systems analysis (complexity reduction, stability, identification).				
Lernziel	The aim of this course is to provide an introductory overview of mathematical and computational methods for the modeling, simulation and analysis of biological networks.				
Inhalt	Biology has witnessed an unprecedented increase in experimental data and, correspondingly, an increased need for computational methods to analyze this data. The explosion of sequenced genomes, and subsequently, of bioinformatics methods for the storage, analysis and comparison of genetic sequences provides a prominent example. Recently, however, an additional area of research, captured by the label "Systems Biology", focuses on how networks, which are more than the mere sum of their parts' properties, establish biological functions. This is essentially a task of reverse engineering. The aim of this course is to provide an introductory overview of corresponding computational methods for the modeling, simulation and analysis of biological networks. We will start with an introduction into the basic units, functions and design principles that are relevant for biology at the level of individual cells. Making extensive use of example systems, the course will then focus on methods and algorithms that allow for the investigation of biological networks with increasing detail. These include (i) graph theoretical approaches for revealing large-scale network organization, (ii) probabilistic (Bayesian) network representations, (iii) structural network analysis based on reaction stoichiometries, (iv) qualitative methods for dynamic modeling and simulation (Boolean and piece-wise linear approaches), (v) mechanistic modeling using ordinary differential equations (ODEs) and finally (vi) stochastic simulation methods.				
Literatur	U. Alon, An introduction to systems biology. Chapman & Hall / CRC, 2006. Z. Szallasi et al. (eds.), System modeling in cellular biology. MIT Press, 2006.				

252-0523-00L	Computational Biology	W	6 KP	3V+2U	G. H. Gonnet
Kurzbeschreibung	Study of computational techniques, algorithms and data structures used to solve problems in computational biology. Topics: basic biology, string alignment, phylogeny (distance, character, parsimony), molecular evolution, multiple sequence alignment, probabilistic and statistical models, Markov models, microarrays, dynamic programming, maximum likelihood and specialized DNA and protein analysis.				
Lernziel	Familiarize the students with the basic concepts of molecular biology and the models and algorithms used to understand, classify and predict behaviour of living organism. This course is at the most basic level, where the main issues, mostly of molecular sequences, are studied.				
Inhalt	This course lies in the intersection between Computer Science and Molecular Biology. The main purpose is to study computational techniques, algorithms and data structures which are usually applied to solve problems in Molecular Biology and Biochemistry. The following topics are likely to be covered: Introduction, mathematical models of evolution, protein and DNA sequence alignment and its meaning, phylogenetic tree construction, multiple sequence alignments, secondary structure prediction, molecular dynamics, threading, role of bioinformatics in drug design, etc. From the computer science point of view we concentrate our attention in practical solutions for the above problems. Biological knowledge is an asset but not a prerequisite.				

►►► Wahlpflicht Masterkurse II: Biologie

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
551-1101-00L	Microbial Growth and Stress	W	4 KP	2V	T. Egli
Kurzbeschreibung	First a solid understanding of techniques to cultivate microbial cultures in the laboratory under defined conditions will be given. This will be the basis for a critical discussion of microbial response to stress conditions and on published microbial stress literature.				
Lernziel	A sense for good experimentation in microbial stress research will be developed. A mixture of lectures, studies of original research literature and discussion, strong focus on clean and controlled experimentation.				
Inhalt	Using modern molecular tools (e.g., proteome or transcriptome analysis, etc.) for studying microbial behaviour during growth and under stress conditions must be based on experimentation in a carefully controlled environment. There are numerous examples in the literature where this has not or only insufficiently been done. Based on solid understanding of microbial cultivation techniques used in the laboratory, a sense for good experimentation will be developed. The course will be combined with lectures on selected topics in microbial physiology and relevant published microbial stress literature will be discussed.				
Skript	Script and original publications will be supplied during the course.				
Literatur	Script and original publications will be supplied during the course.				
Voraussetzungen / Besonderes	The course requires a basic understanding of growth kinetics, cultivation techniques and microbial biochemistry/physiology. The course is also suited for PhD students that start working in the field of microbial growth and stress physiology.				
551-1103-00L	Microbial Biochemistry	W	4 KP	2V	J. Vorholt-Zambelli, H. Hennecke
Kurzbeschreibung	The lecture course aims at providing an advanced understanding of the physiology and metabolism of microorganisms. Emphasis is on processes that are specific to bacteria and archaea and that contribute to the widespread occurrence of prokaryotes. Applied aspects of microbial biochemistry will be pointed out as well as research fields of current scientific interest.				
Lernziel	The lecture course aims at providing an advanced understanding of the physiology and metabolism of microorganisms.				

Inhalt	Important biochemical processes specific to bacteria and archaea will be presented that contribute to the widespread occurrence of prokaryotes. Applied aspects of microbial biochemistry will be pointed out as well as research fields of current scientific interest. Emphasis is on concepts of energy generation and assimilation.				
	List of topics: Eating sugars and letting them in Challenging: Aromatics, xenobiotics, and oil Complex: (Ligno-)Cellulose and in demand for bioenergy Living on a diet and the anaplerotic provocation Of climate relevance: The microbial C1 cycle What are AMO and Anammox? Beyond photosynthesis: Use of light for proton pumping and regulation 20 amino acids: the making of The 21st and 22nd amino acid Some exotic biochemistry: nucleotides, cofactors Ancient biochemistry? Iron-sulfur clusters, polymers Secondary metabolites: playground of evolution				
Skript	A script will be provided during the course.				
551-1153-00L	Systems Biology of Metabolism	W	4 KP	2V	U. Sauer, M. Heinemann, N. Zamboni
Kurzbeschreibung	Starting from contemporary biological problems related to metabolism, the course focuses on systems biological approaches to address them. In a problem-oriented, this-is-how-it-is-done manner, we thereby teach modern methods and concepts.				
Lernziel	Develop a deeper understanding of how relevant biological problems can be solved, thereby providing advanced insights to key experimental and computational methods in systems biology.				
Inhalt	The course will be given as a mixture of lectures, studies of original research and guided discussions that focus on current research topics. For each particular problem studied, we will work out how the various methods work and what their capabilities/limits are. The problem areas range from microbial metabolism to cancer cell metabolism and from metabolic networks to regulation networks in populations and single cells. Key methods to be covered are various modeling approaches, metabolic flux analyses, metabolomics and other omics.				
Skript	Script and original publications will be supplied during the course.				
Voraussetzungen / Besonderes	The course extends many of the generally introduced concepts and methods of the Concept Course in Systems Biology. It requires a good knowledge of biochemistry and basics of mathematics and chemistry.				
636-0001-00L	Separations in Biotechnology and Bioprocess Economy	W	6 KP	3G	S. Panke, M. Bechtold
Kurzbeschreibung	Separations play an integral part of any biotechnological process. This course aims at enabling students specifically with a chemistry/biology background to select & roughly design suitable separation processes for typical biotechnological products such as monoclonal antibodies, antibiotics, and fine chemicals and at providing a basic set of purification operations & judge on process economy.				
Lernziel	Students should be able to select for a given biotechnological product a suitable set of purification operations and judge on process economy.				
Inhalt	Introduction membrane operations adsorption and chromatography crystallization overall process economics				
Skript	Handouts during course				
636-0507-00L	Synthetic Biology II	W	4 KP	4A	S. Panke, J. Stelling
Kurzbeschreibung	7 months biological design project, during which the students are required to give presentations on advanced topics in synthetic biology (specifically genetic circuit design) and then select their own biological system to design. The system is subsequently modeled, analyzed, and experimentally implemented. Results are presented at an international student competition at the MIT (Cambridge).				
Lernziel	The students are supposed to acquire a deep understanding of the process of biological design including model representation of a biological system, its thorough analysis, and the subsequent experimental implementation of the system and the related problems.				
Inhalt	Presentations on advanced synthetic biology topics (eg genetic circuit design, adaptation of systems dynamics, analytical concepts, large scale de novo DNA synthesis), project selection, modeling of selected biological system, design space exploration, sensitivity analysis, conversion into DNA sequence, (DNA synthesis external,) implementation and analysis of design, summary of results in form of scientific presentation and poster, presentation of results at the iGEM international student competition (www.igem.org).				
Skript	Handouts during course				
Voraussetzungen / Besonderes	The final presentation of the project is typically at the MIT (Cambridge, US). Other competing schools include regularly Imperial College, Cambridge University, Harvard University, UC Berkeley, Princeton University, CalTech, etc. This project takes place between end of Spring Semester and beginning of Autumn Semester. Registration in April.				
551-0571-00L	From DNA to Diversity	W	2 KP	2V	A. Hajnal, Y. Barral, D. Bopp, E. Hafen
Kurzbeschreibung	The evolution of the various body-plans is investigated by means of comparison of developmentally essential control genes of molecularly analysed model organisms.				
Lernziel	By the end of this module, each student should be able to - recognize the universal principles underlying the development of different animal body plans. - explain how the genes encoding the molecular toolkit have evolved to create animal diversity. - relate changes in gene structure or function to evolutionary changes in animal development. Key skills: By the end of this module, each student should be able to - present and discuss a relevant evolutionary topic in an oral presentation - select and integrate key concepts in animal evolution from primary literature - participate in discussions on topics presented by others				
▶▶▶ Projektarbeiten					
Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
551-1801-00L	Research Project I ■	O	15 KP	34A	Dozent/innen
Kurzbeschreibung	Projektarbeiten dienen dazu, sich innerhalb des Themenbereichs der gewählten Vertiefung mit der wissenschaftlichen Arbeitsweise und dem methodischen Vorgehen anhand eines aktuellen Forschungsprojekts unter Anleitung vertraut zu machen.				

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

►► Wahlvertiefung 8: Strukturbiologie und Biophysik

►►► Obligatorische Konzeptkurse

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

►►► Wahlpflicht Konzeptkurse

Siehe D-BIOL Master-Wegleitung

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
551-0319-00L	Cellular Biochemistry (Part I)	W	3 KP	2V	U. Kutay, C. M. Azzalin, A. Helenius, M. Peter
Kurzbeschreibung	Concepts and molecular mechanisms underlying the biochemistry of the cell, providing advanced insights into structure, function and regulation of individual cell components. Particular emphasis will be put on the spatial and temporal integration of different molecules and signaling pathways into global cellular processes such as intracellular transport, cell division & growth, and cell migration.				
Lernziel	The full-year course (551-0319-00 & 551-0320-00) focuses on the molecular mechanisms and concepts underlying the biochemistry of cellular physiology, investigating how these processes are integrated to carry out highly coordinated cellular functions. The molecular characterisation of complex cellular functions requires a combination of approaches such as biochemistry, but also cell biology and genetics. This course is therefore the occasion to discuss these techniques and their integration in modern cellular biochemistry. The students will be able to describe the structural and functional details of individual cell components, and the spatial and temporal regulation of their interactions. In particular, they will learn to explain the integration of different molecules and signaling pathways into complex and highly dynamic cellular processes such as intracellular transport, cytoskeletal rearrangements, cell motility, cell division and cell growth. In addition, they will be able to illustrate the relevance of particular signaling pathways for cellular pathologies such as cancer.				
Inhalt	Structural and functional details of individual cell components, regulation of their interactions, and various aspects of the regulation and compartmentalisation of biochemical processes. Topics include: biophysical and electrical properties of membranes; viral membranes; structural and functional insights into intracellular transport and targeting; vesicular trafficking and phagocytosis; post-transcriptional regulation of gene expression.				
Skript	Scripts and additional material will be provided during the semester.				
Literatur	Recommended supplementary literature (review articles and selected primary literature) will be provided during the course.				
Voraussetzungen / Besonderes	To attend this course the students must have a solid basic knowledge in chemistry, biochemistry and general biology. The course will be taught in English.				
529-0731-00L	Nucleic Acids and Carbohydrates	W	6 KP	3G	D. Hilvert, R. Gilmour, P. A. Kast, N. Luedtke
Kurzbeschreibung	Struktur, Funktion und Chemie von Nucleinsäuren und Kohlenhydraten. DNA/RNA Struktur und Synthese; Rekombinante DNA Technologie und PCR; DNA Arrays und Genomics; Antisense Ansatz und RNAi; Polymerasen und Transkriptionsfaktoren; Catalytische RNA; DNA Schädigung und Reparatur; Kohlenhydratstruktur und Synthese; Kohlenhydratarrays; Cell Surface Engineering; Kohlenhydratimpfstoffe				
Lernziel	Struktur, Funktion und Chemie von Nucleinsäuren und Kohlenhydraten. DNA/RNA Struktur und Synthese; Rekombinante DNA Technologie und PCR; DNA Arrays und Genomics; Antisense Ansatz und RNAi; Polymerasen und Transkriptionsfaktoren; Catalytische RNA; DNA Schädigung und Reparatur; Kohlenhydratstruktur und Synthese; Kohlenhydratarrays; Cell Surface Engineering; Kohlenhydratimpfstoffe				

Inhalt	Struktur, Funktion und Chemie von Nukleinsäuren und Kohlenhydraten. DNA/RNA Struktur und Synthese; Rekombinante DNA Technologie und PCR; DNA Arrays und Genomics; Antisense Ansatz und RNAi; Polymerasen und Transkriptionsfaktoren; Catalytische RNA; DNA Schädigung und Reparatur; Kohlenhydratstruktur und Synthese; Kohlenhydratarrays; Cell Surface Engineering; Kohlenhydratimpfstoffe
Skript	kein Skript
Literatur	Hauptsächlich basierend auf neuester Originalliteratur, eine detaillierte Liste wird in der 1. Vorlesung ausgeteilt

►►► Wahlpflicht Masterkurse

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
529-0733-00L	Enzymes <i>B SSE: Wahlfach</i>	W	7 KP	3G	D. Hilvert
Kurzbeschreibung	Vermittlung eines Überblicks über die Chemie von Enzymen, enzymkatalysierten Reaktionen, metabolischen Prozessen.				
Lernziel	Vermittlung eines Überblicks über die Chemie von Enzymen, enzymkatalysierten Reaktionen, metabolischen Prozessen.				
Inhalt	Prinzipien der enzymatischen Katalyse, Enzymkinetiken, Mechanismen enzymkatalysierter Reaktionen (Gruppentransferreaktion, Kohlenstoff-Kohlenstoff-Bindungsknüpfungen, Eliminierungen, Isomerisierungen und Umlagerungen), Kofaktorenchemie, Enzyme in der organischen Synthese und in der Naturstoffbiosynthese, katalytische Antikörper.				
Skript	A script will not be handed out.				
Literatur	General: T. Bugg, An Introduction to Enzyme and Coenzyme Chemistry, Blackwell Science Ltd., Oxford, 1997. In addition, citations from the original literature relevant to the individual lectures will be assigned weekly.				
551-1105-00L	Glycobiology	W	4 KP	2V	M. Aebi, T. Hennet
Kurzbeschreibung	Structural principles, nomenclature and different classes of glycosylation. The different pathways of N- and O-linked protein glycosylation and glycolipid biosynthesis in prokaryotes and eukaryotes are discussed. Specific glycan binding proteins and their role in deciphering the glycan code are presented. The role of glycans in infectious diseases, antigen mimicry and autoimmunity are discussed.				
Lernziel	Detailed knowledge in 1) the different areas of prokaryotic and eukaryotic glycobiology, in particular in the biosynthesis of glycoproteins and glycolipids, 2) the cellular machinery required for these pathways, 3) the principles of carbohydrate/protein interaction, 4) the function of lectins, 5) the role of glycans in infectious disease.				
Inhalt	Structure and linkages; analytical approaches; N-linked protein glycosylation (ER, Golgi); glycan-assisted protein folding and quality control; O-linked protein glycosylation; glucosaminoglycans; glycolipids; prokaryotic glycosylation pathways; lectins; glycans and infectious disease				
Skript	handouts				
Literatur	Introduction to Glycobiology; M.E.Taylor, K.Drickamer, Oxford University Press, 2003 Essentials of Glycobiology (second edition); A.Varki et al. Cold Spring Harbor Laboratory Press, 2009				
Voraussetzungen / Besonderes	The course will be in English. It will include the preparation of short essays (marked) about defined topics in Glycobiology.				
551-1103-00L	Microbial Biochemistry	W	4 KP	2V	J. Vorholt-Zambelli, H. Hennecke
Kurzbeschreibung	The lecture course aims at providing an advanced understanding of the physiology and metabolism of microorganisms. Emphasis is on processes that are specific to bacteria and archaea and that contribute to the widespread occurrence of prokaryotes. Applied aspects of microbial biochemistry will be pointed out as well as research fields of current scientific interest.				
Lernziel	The lecture course aims at providing an advanced understanding of the physiology and metabolism of microorganisms.				
Inhalt	Important biochemical processes specific to bacteria and archaea will be presented that contribute to the widespread occurrence of prokaryotes. Applied aspects of microbial biochemistry will be pointed out as well as research fields of current scientific interest. Emphasis is on concepts of energy generation and assimilation. List of topics: Eating sugars and letting them in Challenging: Aromatics, xenobiotics, and oil Complex: (Ligno-)Cellulose and in demand for bioenergy Living on a diet and the anaplerotic provocation Of climate relevance: The microbial C1 cycle What are AMO and Anammox? Beyond photosynthesis: Use of light for proton pumping and regulation 20 amino acids: the making of The 21st and 22nd amino acid Some exotic biochemistry: nucleotides, cofactors Ancient biochemistry? Iron-sulfur clusters, polymers Secondary metabolites: playground of evolution				
Skript	A script will be provided during the course.				
551-1401-00L	Advanced Protein Engineering	W	2 KP	2V	A. Plückthun
Kurzbeschreibung	Introduction into current research strategies in protein science.				
Lernziel	To understand current research strategies in protein science.				
Inhalt	Proteins have become an object of intense study in modern science, ranging from their use as therapeutics to elucidating their structure and function in the cell. Moreover, it is now possible to engineer and evolve tailor-made proteins, opening up many new areas of science. This course will attempt to cover the frontiers and remaining challenges, emphasizing the biochemical foundations of the various approaches.				
Skript	Slides and references will be available on OLAT server. https://www.olat.uzh.ch/olat/auth/repo/go?rid=600670219				
Literatur	PDFs will be available on OLAT server. https://www.olat.uzh.ch/olat/auth/repo/go?rid=600670219				
529-0445-00L	Advanced Optics and Spectroscopy: Biophotonics	W	7 KP	3G	V. Sandoghdar, H. Ewers
Kurzbeschreibung	Foundations of nano-optics in the context of biophysical applications of current interest. Topics include: standard light microscopy, fluorescence, single molecule microscopy & spectroscopy, nonlinear optical microscopy, bioluminescence, photosynthesis, photo-activatable probes, optical force measurement, optical tweezing, scattering interferometry, particle tracking and localization microscopy.				
Lernziel	The student will follow a rigorous but concise introduction to the basics of light-matter interaction at the nanometer scale. Phenomena of light absorption, emission, and scattering will be presented and applied to biophysical studies such as ultrahigh resolution optical microscopy and optical manipulation of nanoparticles.				

Inhalt	The course provides the foundations of optical techniques and phenomena in biophysical studies at the nanometer scale. Topics include conventional optical microscopy (bright-field, dark-field, phase contrast, differential interference contrast, polarization, etc.), physics of fluorescence, single molecule microscopy and spectroscopy, nonlinear optical microscopy (two photon microscopy, STED, CARS), bioluminescence, photosynthesis, photo-activatable probes, optical force measurement, optical tweezing, scattering interferometry, particle tracking and localization microscopy, label-free optical microscopy. These methods will be discussed in the context of various biophysical applications of current interest.
Skript	not available
Literatur	will be distributed.

▶▶▶ Zusätzliche Konzeptkurse

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
551-0319-00L	Cellular Biochemistry (Part I)	W	3 KP	2V	U. Kutay, C. M. Azzalin, A. Helenius, M. Peter
Kurzbeschreibung	Concepts and molecular mechanisms underlying the biochemistry of the cell, providing advanced insights into structure, function and regulation of individual cell components. Particular emphasis will be put on the spatial and temporal integration of different molecules and signaling pathways into global cellular processes such as intracellular transport, cell division & growth, and cell migration.				
Lernziel	The full-year course (551-0319-00 & 551-0320-00) focuses on the molecular mechanisms and concepts underlying the biochemistry of cellular physiology, investigating how these processes are integrated to carry out highly coordinated cellular functions. The molecular characterisation of complex cellular functions requires a combination of approaches such as biochemistry, but also cell biology and genetics. This course is therefore the occasion to discuss these techniques and their integration in modern cellular biochemistry. The students will be able to describe the structural and functional details of individual cell components, and the spatial and temporal regulation of their interactions. In particular, they will learn to explain the integration of different molecules and signaling pathways into complex and highly dynamic cellular processes such as intracellular transport, cytoskeletal rearrangements, cell motility, cell division and cell growth. In addition, they will be able to illustrate the relevance of particular signaling pathways for cellular pathologies such as cancer.				
Inhalt	Structural and functional details of individual cell components, regulation of their interactions, and various aspects of the regulation and compartmentalisation of biochemical processes. Topics include: biophysical and electrical properties of membranes; viral membranes; structural and functional insights into intracellular transport and targeting; vesicular trafficking and phagocytosis; post-transcriptional regulation of gene expression.				
Skript	Scripts and additional material will be provided during the semester.				
Literatur	Recommended supplementary literature (review articles and selected primary literature) will be provided during the course.				
Voraussetzungen / Besonderes	To attend this course the students must have a solid basic knowledge in chemistry, biochemistry and general biology. The course will be taught in English.				
529-0731-00L	Nucleic Acids and Carbohydrates	W	6 KP	3G	D. Hilvert, R. Gilmour, P. A. Kast, N. Luedtke
Kurzbeschreibung	Struktur, Funktion und Chemie von Nukleinsäuren und Kohlenhydraten. DNA/RNA Struktur und Synthese; Rekombinante DNA Technologie und PCR; DNA Arrays und Genomics; Antisense Ansatz und RNAi; Polymerasen und Transkriptionsfaktoren; Catalytische RNA; DNA Schädigung und Reparatur; Kohlenhydratstruktur und Synthese; Kohlenhydratarrays; Cell Surface Engineering; Kohlenhydratimpfstoffe				
Lernziel	Struktur, Funktion und Chemie von Nukleinsäuren und Kohlenhydraten. DNA/RNA Struktur und Synthese; Rekombinante DNA Technologie und PCR; DNA Arrays und Genomics; Antisense Ansatz und RNAi; Polymerasen und Transkriptionsfaktoren; Catalytische RNA; DNA Schädigung und Reparatur; Kohlenhydratstruktur und Synthese; Kohlenhydratarrays; Cell Surface Engineering; Kohlenhydratimpfstoffe				
Inhalt	Struktur, Funktion und Chemie von Nukleinsäuren und Kohlenhydraten. DNA/RNA Struktur und Synthese; Rekombinante DNA Technologie und PCR; DNA Arrays und Genomics; Antisense Ansatz und RNAi; Polymerasen und Transkriptionsfaktoren; Catalytische RNA; DNA Schädigung und Reparatur; Kohlenhydratstruktur und Synthese; Kohlenhydratarrays; Cell Surface Engineering; Kohlenhydratimpfstoffe				
Skript	kein Skript				
Literatur	Hauptsächlich basierend auf neuester Originalliteratur, eine detaillierte Liste wird in der 1. Vorlesung ausgeteilt				
551-1295-00L	Introduction to Bioinformatics: Concepts and Applications	W	6 KP	4G	W. Gruissem, K. Bärenfaller, A. Caffisch, G. Capitani, J. Fütterer, M. G. Grüter, L. Hennig, A. Wagner
Kurzbeschreibung	Speicherung, Verarbeitung und Analyse grosser Datenmengen sind in vielen Forschungsbereichen der modernen Biologie essentiell geworden. Die Vorlesung gibt eine grundlegende Einführung in Anwendungsbereiche von Bioinformatik in der Biologie und stellt einige leicht zugängliche Programme und Datenbanken für den Anwender in Theorie und Praxis vor.				
Lernziel	Introduction to Bioinformatics I: Concepts and Applications (formerly Bioinformatics I) will provide students with the theoretical background of approaches to store and retrieve information from large databases. Concepts will be developed how DNA sequence information can be used to understand phylogenetic relationships, how RNA sequence relates to structure, and how protein sequence information can be used for genome annotation and to predict protein folding and structure. Students will be introduced to quantitative methods for measuring gene expression and how this information can be used to model gene networks. Methods will be discussed to construct protein interaction maps and how this information can be used to simulate dynamic molecular networks. In addition to the theoretical background, the students will develop hands-on experiences with the bioinformatics methods through guided exercises. The course provides students from different backgrounds with basic training in bioinformatics approaches that have impact on biological, chemical and physics experimentation. Bioinformatics approaches draw significant expertise from mathematics, statistics and computational science. Although "Introduction to Bioinformatics I" will focus on theory and praxis of bioinformatics approaches, the course provides an important foundation for the course "Introduction to Bioinformatics II: Fundamentals of computer science, modeling and algorithms" that will be offered in the following semester.				
Inhalt	Bioinformatics I will cover the following topics: From genes to databases and information BLAST searches Prediction of gene function and regulation RNA structure prediction Gene expression analysis using microarrays Protein sequence and structure databases WWW for bioinformatics Protein sequence comparisons Proteomics and de novo protein sequencing Protein structure prediction Cellular and protein interaction networks Molecular dynamics simulation				

▶▶▶ Projektarbeiten

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

▶▶ Wahlvertiefung 9: Biologische Chemie

▶▶▶ Obligatorische Konzeptkurse

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

▶▶▶ Wahlpflicht Masterkurse

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
529-0733-00L	Enzymes <i>BSSE: Wahlfach</i>	W	7 KP	3G	D. Hilvert
Kurzbeschreibung	Vermittlung eines Überblicks über die Chemie von Enzymen, enzymkatalysierten Reaktionen, metabolischen Prozessen.				
Lernziel	Vermittlung eines Überblicks über die Chemie von Enzymen, enzymkatalysierten Reaktionen, metabolischen Prozessen.				
Inhalt	Prinzipien der enzymatischen Katalyse, Enzymkinetiken, Mechanismen enzymkatalysierter Reaktionen (Gruppentransferreaktion, Kohlenstoff-Kohlenstoff-Bindungsknüpfungen, Eliminierungen, Isomerisierungen und Umlagerungen), Kofaktorenchemie, Enzyme in der organischen Synthese und in der Naturstoffbiosynthese, katalytische Antikörper.				
Skript	A script will not be handed out.				
Literatur	General: T. Bugg, An Introduction to Enzyme and Coenzyme Chemistry, Blackwell Science Ltd., Oxford, 1997. In addition, citations from the original literature relevant to the individual lectures will be assigned weekly.				
529-0241-01L	Naturstoffsynthese	W	6 KP	3G	H. J. Borschberg
Kurzbeschreibung	Nach einer kurzen Übersicht über die wichtigsten Sekundärmetaboliten und deren Biogenese werden die Begriffe Synthesestrategie und -Taktik anhand ausgewählter Beispiele herausgearbeitet. Daneben werden Reaktionsmechanismen und Aspekte der dynamischen Stereochemie diskutiert.				
Lernziel	Kenntnis einiger wichtiger retrosynthetischer Konzepte. Vertiefung der Kenntnisse über synthetische Methoden, sowie die involvierten Mechanismen und stereochemischen Aspekte.				
Inhalt	1.1. Allgemeines zu Naturstoffen und Sekundärmetaboliten 1.2. Biogenesewege zu den wichtigsten Klassen innerhalb der Sekundärmetaboliten (Alkaloide, Terpene, Steroide, Acetogenine und Abkömmlingen des Shikimat-Weges) mit typischen Strukturbeispielen 2. Mannich-Reaktion als Schlüsselschritt 3. Cyclisierung von Iminiumkationen zu Piperidinen 4. Elektrocyclische Reaktionen als Schlüsselschritt 5. Radikalisch induzierte Cyclisierung von Olefinen 6. Kationisch induzierte Cyclisierung von Olefinen 7. Cycloadditionen als Schlüsselschritte 8. Die Hexacyclinol-Story				
Skript	Es werden ein 100-seitiges Skript und teilweise lose Blätter, sowie Lösungen der Übungen gratis abgegeben. Die verwendeten Folien sind via EVA-ELBA zugänglich (URL und Passwort werden in der ersten Semesterstunde bekannt gegeben).				
Literatur	Um dem Vorlesungsstoff zu folgen, ist kein spezielles Lehrbuch notwendig. Nützlich ist eines der Standardwerke über Organische Chemie, wie Streitwieser, Vollhard, Morrison-Boyd, etc., über das Sie schon verfügen sollten. Zusatz-Literatur für speziell am Thema interessierte Leute: - K.C. Nicolaou, E.J. Sorensen, "Classics in Organic Synthesis", VCH, 1996. ISBN 3-527-29231-5 - E.J. Corey, X.-M. Cheng, "The Logic of Chemical Synthesis", John Wiley & Sons, 1989. ISBN 0-471-50979-5 - J. Mulzer et al., "Organic Synthesis Highlights", VCH, 1991. ISBN 3-527-27955-5				
Voraussetzungen / Besonderes	Der Prüfungsumfang ist im Skript aus S. 96 verbindlich festgelegt. Teilnehmende DoktorandInnen werden gleich geprüft wie die Studierenden (1 Stunde schriftlich).				
636-0003-00L	Biological Engineering and Biotechnology	W	6 KP	3G	M. Fussenegger
Kurzbeschreibung	Biological Engineering and Biotechnology will cover the latest biotechnological advances as well as their industrial implementation to engineer mammalian cells for use in human therapy. This lecture will provide forefront insights into key scientific aspects and the main points in industrial decision-making to bring a therapeutic from target to market.				

Lernziel	1. Insight Into The Mammalian Cell Cycle. Cycling, The Balance Between Proliferation and Cancer - Implications For Biopharmaceutical Manufacturing. 2. The Licence To Kill. Apoptosis Regulatory Networks - Engineering of Survival Pathways To Increase Robustness of Production Cell Lines. 3. Everything Under Control I. Regulated Transgene Expression in Mammalian Cells - Facts and Future. 4. Secretion Engineering. The Traffic Jam getting out of the Cell. 5. From Target To Market. An Antibody's Journey From Cell Culture to The Clinics. 6. Biology and Malign Applications. Do Life Sciences Enable the Development of Biological Weapons? 7. Functional Food. Enjoy your Meal! 8. Industrial Genomics. Getting a Systems View on Nutrition and Health - An Industrial Perspective. 9. IP Management - Food Technology. Protecting Your Knowledge For Business. 10. Biopharmaceutical Manufacturing I. Introduction to Process Development. 11. Biopharmaceutical Manufacturing II. Up- stream Development. 12. Biopharmaceutical Manufacturing III. Downstream Development. 13. Biopharmaceutical Manufacturing IV. Pharma Development.
Skript	Handsout during the course.

529-0004-00L	Computer Simulation in Chemistry, Biology and Physics	W	7 KP	3G	W. F. van Gunsteren, P. H. Hünenberger
---------------------	--	----------	-------------	-----------	---

Kurzbeschreibung Molecular models, Force fields, Spatial boundary conditions, Calculation of Coulomb forces, Molecular dynamics, Analysis of trajectories, Quantum-mechanical simulation, Structure refinement, Application to real systems. Exercises: Analysis of papers on computer simulation, Molecular simulation in practice, Validation of molecular dynamics simulation

Lernziel Introduction to computer simulation of (bio)molecular systems, development of skills to carry out computer simulations of biomolecular systems

Inhalt Molecular models, Force fields, Spatial boundary conditions, Calculation of Coulomb forces, Molecular dynamics, Analysis of trajectories, Quantum-mechanical simulation, Structure refinement, Application to real systems. Exercises: Analysis of papers on computer simulation, Molecular simulation in practice, Validation of molecular dynamics simulation

Skript available

Literatur siehe "Course Schedule"

Voraussetzungen / Besonderes additional information on the board outside HCI G237

529-0133-00L	Bioinorganic Chemistry	W	7 KP	3G	W. H. Koppenol, S. Burckhardt-Herold
---------------------	-------------------------------	----------	-------------	-----------	---

Kurzbeschreibung Verständnis für das Verhalten von Metallionen in biologischen Systemen im Zusammenhang mit ihren Funktionen und die involvierten koordinationschemischen Phänomene. Reaktivität und Aktivierung von kleinen Sauerstoff- und Stickstoff-enthaltende Molekülen, wie Superoxid und Stickstoffmonoxid.

Lernziel Verständnis für das Verhalten von Metallionen in biologischen Systemen im Zusammenhang mit ihren Funktionen und die involvierten koordinationschemischen Phänomene. Reaktivität und Aktivierung von kleinen Sauerstoff- und Stickstoff-enthaltende Molekülen, wie Superoxid und Stickstoffmonoxid.

Inhalt Bedeutung anorganischer Metallionen und kleiner anorganischer Moleküle in biochemischen Reaktionen (Elektronen-Transport, Katalyse, Informationsübertragung, Modulation der Reaktivität biologisch gebildeter Radikale): Co: Coenzym B12; Mg und Mn: Photosynthese; O₂: Hämoglobin, Myoglobin, Cytochrom P-450, NO-Synthase, Transport und Aktivierung; Abwehr gegen partiell reduzierte Sauerstoff-Spezies: Superoxyd Dismutase und Katalase; Fe^S-, Häm- und Cu-Proteine: Elektronentransport; Ni: Urease und Hydrogenase; Mo: Elektronentransport und Stickstoff-Fixierung; Zn: Carboanhydrase, Zink-Finger; Na und K: Ionen-Kanäle und -Pumpen, Ca und Mg: Calmodulin, ATP, DNA; Cr und Pt: Toxizität.

Literatur Biological Inorganic Chemistry. Structure & Reactivity by Bertini, Gray, Stiefel and Valentine, 2007 University Science Books

529-0241-00L	Advanced Methods and Strategies in Synthesis	W	7 KP	3G	J. W. Bode
---------------------	---	----------	-------------	-----------	-------------------

Lernziel Kenntnis der modernen Methoden der asymmetrischen Synthese, der enantioselektiven Katalyse, und organische Reaktionsmechanismus.

Inhalt Aktuelle Trends in Methoden für und Annäherungen an die Synthese von komplexen Naturstoffen, Pharmazeutika und biologischen Molekülen, Fragmentkopplungs- und Schutzgruppenstrategien; chemische Ligation und Biomolekülsynthese; enantioselektive Katalyse einschließlich Ligandendesign und -optimierung; Kreuzkopplungsreaktionen voraktivierter Vorstufen; C-H-Aktivierung und Oxidationen; Bausteinsynthese mit chiralen Auxilliaren und Reagenzien; neue Konzepte in der asymmetrischen Katalyse. Analyse von Schlüsselliteratur inklusive der Erkennung von Trends, bedeutenden Präzedenzfällen und neu aufkommenden Gebieten wird hervorgehoben.

529-0233-00L	Organic Synthesis: Methods and Strategies	W	7 KP	3G	E. M. Carreira
---------------------	--	----------	-------------	-----------	-----------------------

Kurzbeschreibung The complex relation between structural analysis, methods leading to desired transformations, and insight into reaction mechanisms is exemplified. Relations between retrosynthetic analysis of target structures, synthetic methods and their combination in a synthetic strategy.

Lernziel Extension and deepening of the knowledge in organic synthesis.

Inhalt Begriffe der Planung (Strategie und Taktik) der organischen Synthese, Retrosynthetische Analyse, Vertiefung der Beziehungen zwischen Struktur und Reaktivität im Zusammenhang mit der Synthese organischer Verbindungen zunehmender Komplexität. Vertiefung und Ergänzung der Kenntnisse synthetischer Methoden.

Skript A script will be distributed in electronic form.

Literatur K. C. Nicolaou, E. J. Sorensen, Classics in Total Synthesis, Wiley-VCH 1996.

K. C. Nicolaou, S. A. Snyder, Classics in Total Synthesis II, Wiley-VCH 2003.

Voraussetzungen / Besonderes Requirements: OC I-IV

529-0243-00L	Reactive Intermediates	W	7 KP	3G	B. M. Jaun
---------------------	-------------------------------	----------	-------------	-----------	-------------------

Kurzbeschreibung Einführung in die wichtigsten Methoden zur Untersuchung von Mechanismen organischer Reaktionen

Lernziel Einführung in die wichtigsten Methoden zur Untersuchung von Mechanismen organischer Reaktionen

Inhalt Thermochemie: homodesmische Reaktionen, Abschätzung mit Gruppeninkrementen. Nicht kinetische Methoden: Produktanalyse, Markierung mit stabilen Isotopen, Kreuzungsexperimente. Kinetische Methoden: Nachweis von Zwischenprodukten, Isotopeneffekte. Thermodynamik-Kinetik-Korrelationen: LFER, Marcus-Beziehung. Solvation und Ionenpaare. Methoden zur Untersuchung von Radikalreaktionen: Radical clocks, Spin Trapping, ESR, CIDNP. Redoxreaktionen: cyclische Voltammetrie, Elektronentransfer in homogener Lösung. Untersuchung rascher Gleichgewichtsprozesse mit NMR.

Skript Ein Skript und ausführliche Literaturangaben sind im Rahmen der Vorlesung erhältlich. Für das Gros der Übungen werden Lösungsvorschläge abgegeben. Alle Unterlagen können auch von der Webseite der Vorlesung als pdf-Dateien heruntergeladen werden.

Literatur Sekundärliteratur und Originalarbeiten zur Thematik werden in der Vorlesung zitiert.

Voraussetzungen / Besonderes Die Teilnehmer (in Arbeitsgruppen von 2-4) präsentieren in den letzten Wochen des Semesters einzelne Themen als Seminare.

529-0445-00L	Advanced Optics and Spectroscopy: Biophotonics	W	7 KP	3G	V. Sandoghdar, H. Ewers
---------------------	---	----------	-------------	-----------	--------------------------------

Kurzbeschreibung Foundations of nano-optics in the context of biophysical applications of current interest. Topics include: standard light microscopy, fluorescence, single molecule microscopy & spectroscopy, nonlinear optical microscopy, bioluminescence, photosynthesis, photo-activatable probes, optical force measurement, optical tweezing, scattering interferometry, particle tracking and localization microscopy.

Lernziel	The student will follow a rigorous but concise introduction to the basics of light-matter interaction at the nanometer scale. Phenomena of light absorption, emission, and scattering will be presented and applied to biophysical studies such as ultrahigh resolution optical microscopy and optical manipulation of nanoparticles.
Inhalt	The course provides the foundations of optical techniques and phenomena in biophysical studies at the nanometer scale. Topics include conventional optical microscopy (bright-field, dark-field, phase contrast, differential interference contrast, polarization, etc.), physics of fluorescence, single molecule microscopy and spectroscopy, nonlinear optical microscopy (two photon microscopy, STED, CARS), bioluminescence, photosynthesis, photo-activatable probes, optical force measurement, optical tweezing, scattering interferometry, particle tracking and localization microscopy, label-free optical microscopy. These methods will be discussed in the context of various biophysical applications of current interest.
Skript	not available
Literatur	will be distributed.

▶▶▶ Zusätzliche Konzeptkurse

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
551-0307-00L	Macromolecular Structure and Biophysics	W	6 KP	4V	R. Glockshuber, T. J. Richmond, F. Allain, N. Ban, K. Locher, E. Weber-Ban
Kurzbeschreibung	Teil 1: Biophysik der Proteinfaltung, Membranproteine und Biophysik von Membranen, enzymatischen Katalyse, katalytische RNA und RNAi, aktuelle Themen in Proteinbiophysik und Strukturbioogie.				
	Teil 2: Die Vorlesung behandelt: DNA und RNA-Strukturen; Protein/DNA- und Protein/RNA Komplexe und thermodynamische und kinetische Aspekte ihrer Interaktionen.				
Lernziel	Teil 1: Verständnis von Struktur/Funktionsbeziehungen in Proteinen, Proteinfaltung, Vertiefung der Kenntnisse in Biophysik, in physikalischen Messmethoden und modernen Methoden der Proteinreinigung und Protein-Mikroanalytik.				
	Teil 2: Erklärt werden die Grundlagen von Protein-, DNA- und RNA- Strukturen und ihre Komplexe, mit besonderem Schwerpunkt auf Funktionalität und energetische Aspekte.				
Skript	Teil 1: Skripte zu einzelnen Themen der Vorlesung sind unter http://www.mol.biol.ethz.ch/teaching abgelegt.				
	Teil 2: Bei Beginn jeder Vorlesung wird ein Skript mit Diagrammen und einer Literaturliste verteilt.				
Literatur	Teil 1: Grundlagen: - Creighton, T.E., Proteins, Freeman, (1993). - Fersht, A., Enzyme, Structure and Mechanism in Protein Science (1999), Freeman. - Berg, Tymoczko, Stryer: Biochemistry (5th edition), Freeman (2001). Aktuelle Themen: Literatur wird jeweils in der Vorlesung angegeben				
	Teil 2: Die Vorlesungen beziehen sich immer auf die aktuelle Literatur. Empfehlungen für Bücher: Branden, C., and J. Tooze, Introduction to Protein Structure, 2nd ed. (1995). Garland, New York.				
Voraussetzungen / Besonderes	Bachelor-Prüfung: Die Bachelor-Prüfung zu den Teilen 1 und 2 erfolgt gemeinsam in schriftlicher Form (2-stündige Prüfung)				
	Teil 2: Ein Stereo-Betrachter für das Studium von Stereodiagrammen in Publikationen ist von Nutzen.				
	Eine Vorlesung über die Strukturermittlung von biologischen Makromolekülen wird im Frühlingsemester abgehalten.				
551-0319-00L	Cellular Biochemistry (Part I)	W	3 KP	2V	U. Kutay, C. M. Azzalin, A. Helenius, M. Peter
Kurzbeschreibung	Concepts and molecular mechanisms underlying the biochemistry of the cell, providing advanced insights into structure, function and regulation of individual cell components. Particular emphasis will be put on the spatial and temporal integration of different molecules and signaling pathways into global cellular processes such as intracellular transport, cell division & growth, and cell migration.				
Lernziel	The full-year course (551-0319-00 & 551-0320-00) focuses on the molecular mechanisms and concepts underlying the biochemistry of cellular physiology, investigating how these processes are integrated to carry out highly coordinated cellular functions. The molecular characterisation of complex cellular functions requires a combination of approaches such as biochemistry, but also cell biology and genetics. This course is therefore the occasion to discuss these techniques and their integration in modern cellular biochemistry. The students will be able to describe the structural and functional details of individual cell components, and the spatial and temporal regulation of their interactions. In particular, they will learn to explain the integration of different molecules and signaling pathways into complex and highly dynamic cellular processes such as intracellular transport, cytoskeletal rearrangements, cell motility, cell division and cell growth. In addition, they will be able to illustrate the relevance of particular signaling pathways for cellular pathologies such as cancer.				
Inhalt	Structural and functional details of individual cell components, regulation of their interactions, and various aspects of the regulation and compartmentalisation of biochemical processes. Topics include: biophysical and electrical properties of membranes; viral membranes; structural and functional insights into intracellular transport and targeting; vesicular trafficking and phagocytosis; post-transcriptional regulation of gene expression.				
Skript	Scripts and additional material will be provided during the semester.				
Literatur	Recommended supplementary literature (review articles and selected primary literature) will be provided during the course.				
Voraussetzungen / Besonderes	To attend this course the students must have a solid basic knowledge in chemistry, biochemistry and general biology. The course will be taught in English.				

▶▶▶ Projektarbeiten

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

Kurzbeschreibung Projektarbeiten dienen dazu, sich innerhalb des Themenbereichs der gewählten Vertiefung mit der wissenschaftlichen Arbeitsweise und dem methodischen Vorgehen anhand eines aktuellen Forschungsprojekts unter Anleitung vertraut zu machen.

►► Empfohlene Wahlfächer (für alle Master Vertiefungen)

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

I. Ethics & the Process of Ethical Inquiry

Introduction in Ethics and Research Ethics

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

Ethical approaches in the conduct of research (Normative Ethics)

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

Moral reasoning I: Arguments

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

Moral reasoning II: Decision-making

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

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

Integrity in Research & Research Misconduct

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

Data Management

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

Research involving human subjects

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

Research involving animals

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

Authorship & Peer review

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

The Scientist & Industry

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

Social responsibility

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

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

Literatur Recommended literature:

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

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

Voraussetzungen / Besonderes After your enrollment for this course, you will get access to the course workspace by email notification.

► Pflichtwahlfach Geistes-, Sozial- und Staatswissenschaften

► **Master-Arbeit**

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
551-1800-00L	Master Thesis ■ <i>Zur Master-Arbeit wird nur zugelassen, wer:</i> <i>a. das Bachelor-Studium erfolgreich abgeschlossen hat;</i> <i>b. allfällige Auflagen für die Zulassung zum Master-Studiengang erfüllt hat.</i>	O	30 KP	64D	Dozent/innen
Kurzbeschreibung	Die Master-Arbeit wird im Themenbereich der gewählten Vertiefung ausgeführt und ist innerhalb von sechs Monaten mit einem schriftlichen Bericht abzuschliessen				

► **Master-Prüfung**

siehe Studienreglement 2006 für den Master-Studiengang Biologie, Art. 38

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
551-1800-01L	Master Examination ■ <i>Zur Master Examination wird nur zugelassen, wer:</i> <i>a. das Bachelor-Studium erfolgreich abgeschlossen hat;</i> <i>b. allfällige Auflagen für die Zulassung zum Master-Studiengang erfüllt hat.</i>	O	4 KP		Dozent/innen
Kurzbeschreibung	Die Master-Prüfung besteht aus einem schriftlichen und einem mündlichen Teil. Beide Teile werden benotet. Die Master-Prüfung ist bestanden, wenn das arithmetische Mittel der beiden Noten mindestens 4 beträgt. Die Master-Prüfung muss innerhalb von drei Monaten nach Abgabe der Master-Arbeit abgelegt werden.				
Literatur	Die Master-Prüfung besteht aus einem schriftlichen und einem mündlichen Teil. Beide Teile werden benotet. Die Master-Prüfung ist bestanden, wenn das arithmetische Mittel der beiden Noten mindestens 4 beträgt. Die Master-Prüfung muss innerhalb von drei Monaten nach Abgabe der Master-Arbeit abgelegt werden.				

Biologie Master - Legende für Typ

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

Legende für Umfang

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

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

Biomedizinische Technik Master

► Vertiefungsfächer

►► Bioelectronics

Mindestens 12 KP müssen aus Kernfächern der Vertiefung stammen.

►►► Kernfächer der Vertiefung

Während des Studiums müssen mindestens 12 KP aus Kernfächern einer Vertiefung (Track) erreicht werden.

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
151-0604-00L	Microrobotics	W	3 KP	3G	B. Nelson
Kurzbeschreibung	This course provides an overview of microfabrication processes used to produce micro-scale robots and will cover topics related to microactuators, microsensors, and modeling at these scales. The course will also investigate micromanipulation technologies, incl. the assembly of micron-sized parts, the manipulation of biological cells, and the types of robots used to perform these types of tasks.				
Inhalt	Microrobotics is the study of robotics at the micron scale, and includes robots that are microscale in size and large robots capable of manipulating objects that have dimensions in the microscale range. This course provides an overview of microfabrication processes used to produce micro-scale robots and will cover topics related to microactuators, microsensors, and modeling at these scales. The course will also investigate micromanipulation technologies, including the assembly of micron-sized parts, the manipulation of biological cells, and the types of robots used to perform these types of tasks.				
Voraussetzungen / Besonderes	The lecture will be taught in English.				
151-0605-00L	Nanosystems	W	5 KP	4G	A. Stemmer, A. Rey
Kurzbeschreibung	From atoms to molecules to condensed matter: characteristic properties of simple nanosystems and how they evolve when moving towards complex ensembles. Intermolecular forces, their macroscopic manifestations, and ways to control such interactions. Self-assembly and directed assembly of 2D and 3D structures. Special emphasis on the emerging field of molecular electronic devices.				
Lernziel	Familiarize students with basic science and engineering principles governing the nano domain.				
Inhalt	The course addresses basic science and engineering principles ruling the nano domain. We particularly work out the links between topics that are traditionally taught separately. Special emphasis is placed on the emerging field of molecular electronic devices, their working principles, applications, and how they may be assembled. Topics are treated in 2 blocks: (I) From Quantum to Continuum From atoms to molecules to condensed matter: characteristic properties of simple nanosystems and how they evolve when moving towards complex ensembles. (II) Interaction Forces on the Micro and Nano Scale Intermolecular forces, their macroscopic manifestations, and ways to control such interactions. Self-assembly and directed assembly of 2D and 3D structures.				
Literatur	<ul style="list-style-type: none"> - Kuhn, Hans; Försterling, H.D.: Principles of Physical Chemistry. Understanding Molecules, Molecular Assemblies, Supramolecular Machines. 1999, Wiley, ISBN: 0-471-95902-2 - Chen, Gang: Nanoscale Energy Transport and Conversion. 2005, Oxford University Press, ISBN: 978-0-19-515942-4 - Ouisse, Thierry: Electron Transport in Nanostructures and Mesoscopic Devices. 2008, Wiley, ISBN: 978-1-84821-050-9 - Wolf, Edward L.: Nanophysics and Nanotechnology. 2004, Wiley-VCH, ISBN: 3-527-40407-4 - Israelachvili, Jacob N.: Intermolecular and Surface Forces. 2nd ed., 1992, Academic Press, ISBN: 0-12-375181-0 - Evans, D.F.; Wennerstrom, H.: The Colloidal Domain. Where Physics, Chemistry, Biology, and Technology Meet. Advances in Interfacial Engineering Series. 2nd ed., 1999, Wiley, ISBN: 0-471-24247-0 - Hunter, Robert J.: Foundations of Colloid Science. 2nd ed., 2001, Oxford, ISBN: 0-19-850502-7 				
Voraussetzungen / Besonderes	Course format: Lectures: Thursday 10-12, ML F 39 Homework: Mini-Reviews Students select a paper (list distributed in class) and expand the topic into a Mini-Review that illuminates the particular field beyond the immediate results reported in the paper.				
227-0118-00L	Microsystems Technology <i>HS 2010: Donnerstag 13-17</i>	W	6 KP	4G	C. Hierold, M. Haluska
Kurzbeschreibung	Die Studenten werden in die Grundlagen der Mikrosystemtechnik und der Halbleiterprozessstechnologie eingeführt und erfahren, wie die Herstellung von Mikrosystemen in einer Serie von genau definierten Prozessschritten erfolgt (Gesamtprozess und Prozessablauf).				
Lernziel	Die Studenten sind mit den Grundlagen der Mikrosystemtechnik und der Prozessstechnologie für Halbleiter vertraut und verstehen die Herstellung von Mikrosystemen durch die Kombination von Einzelprozessschritten (= Gesamtprozess oder Prozessablauf).				
Inhalt	<ul style="list-style-type: none"> - Einführung in die Mikrosystemtechnik (MST) und in mikroelektromechanische Systeme (MEMS) - Grundlegende Siliziumtechnologie: thermische Oxidation, Fotolithografie und Ätztechnik, Diffusion und Ionenimplantation, Dünnschichttechnik. - Besondere Mikrosystemtechnologien: Volumen- und Oberflächenmikromechanik, Trocken- und Nassätzen, isotropisches und anisotropisches Ätzen, Herstellung von Balken und Membranen, Waferbonden, mechanische und thermische Eigenschaften von Dünnschichten, piezoelektrische und piezoresistive Materialien. - Ausgewählte Mikrosysteme: Mechanische Sensoren und Aktoren, Mikroresonatoren, thermische Sensoren und Aktoren, Systemintegration und Aufbautechnik. 				
Skript	Handouts (on-line erhältlich)				
Literatur	<ul style="list-style-type: none"> - S.M. Sze: Semiconductor Devices, Physics and Technology. - W. Menz, J. Mohr, O. Paul: Microsystem Technology. - G. Kovacs: Micromachined Transducer Sourcebook. 				
Voraussetzungen / Besonderes	Voraussetzung: Physik I und II				
227-0385-00L	Biomedical Engineering A	W	4 KP	3G	P. Bösiger, S. Kozerke, U. Moser, M. Rudin

Kurzbeschreibung	Medical imaging techniques for the diagnosis of anatomical and functional pathologies.				
Lernziel	Introduction to Medical Imaging: Basic physical and technical characteristics and application of medical imaging procedures.				
Inhalt	Medical imaging techniques for the diagnosis of anatomical and functional pathologies. Analogue and digital planar X-ray procedures, transmission computed tomography, imaging in nuclear medicine with scintigraphy, single photon and positron emission tomography. Introduction to nuclear magnetic resonance, two and three dimensional imaging techniques, excitation pulse sequences and tissue differentiation, technical setup of whole body systems, localized magnetic resonance spectroscopy in-vivo. Medical ultrasound: echography, sound wave propagation in tissue, ultrasound Doppler, blood flow measurement techniques.				
	Theoretical exercises.				
Skript	Lecture Notes: Biomedical Engineering A				
Literatur	Andrew Webb: Introduction to Biomedical Imaging; IEEE Press Series in Biomedical Engineering, Wiley Interscience, 2003. ISBN 0-471-23766-3				
227-0386-00L	Biomedizinische Technik B	W	4 KP	3G	J. Vörös, S. Kozerke, U. Moser, M. Rudin, M. P. Wolf, M. Zenobi-Wong
Lernziel	Vermittlung von Grundlagen ausgewählter Sachgebiete der biomedizinischen Technik und der entsprechenden physikalischen und physiologischen Zusammenhänge.				
Inhalt	Introduction into neuro- and electrophysiology. Functional analysis of peripheral nerves, muscles, sensory organs and the central nervous system. Electrograms, evoked potentials. Audiometry, optometry. Functional electrostimulation: Cardiac pacemakers. Function of the heart and the circulatory system, transport and exchange of substances in the human body, pharmacokinetics. Endoscopy, medical television technology. Lithotripsy. Electrical Safety. Orthopaedic biomechanics. Lung function. Molecular aspects of biomedical engineering. Biosensors. Microcirculation. Metabolism. Practical and theoretical exercises in small groups in the laboratory.				
Skript	Introduction to Biomedical Engineering by Enderle, Banchard, and Bronzino				
	AND				
	http://www.lbb.ethz.ch/Education/BME-B				
227-0427-00L	Signal and Information Processing: Modeling, Filtering, Learning	W	6 KP	4G	H.-A. Loeliger
Kurzbeschreibung	An introduction to some basic topics in signal processing and machine learning: Hilbert spaces, least squares and recursive least squares, LMMSE estimation and filtering, filter banks, pseudo inverse and singular value decomposition, adaptive filters, neural networks, kernel methods, hidden Markov models, factor graphs and message passing algorithms, Kalman filtering and related topics.				
Lernziel	The course is an introduction to some basic topics in signal processing, adaptive filters, detection/estimation theory, and machine learning.				
Inhalt	Part I - Linear Signal Representation and Approximation: Hilbert spaces, orthogonality principle, filter banks, SVD, LMMSE estimation and filtering, adaptive filters. Part II - Learning Nonlinear Functions: neural networks, kernel methods. Part III - Algorithms for Structured Models: factor graphs, hidden Markov models and trellises, Kalman filtering and related topics, EM algorithm.				
Skript	Lecture notes.				
Voraussetzungen / Besonderes	Prerequisites: course "Discrete-Time and Statistical Signal Processing" (5. Sem.) or a similar course from another university.				
327-0714-00L	Biocompatible Materials I: Molecular Aspects and Fundamentals	W	3 KP	3V	H. Hall-Bozic, K. Maniura
Kurzbeschreibung	This class is dedicated to Masters- and PhD students and covers: introduction to molecules used for biomaterials, molecular interactions between different materials and biological systems (molecules, cells, tissues). The concept of biocompatibility is discussed and important techniques from Biomaterials research and development are introduced.				
Lernziel	The class consists of three parts: 1. Introduction into molecular characteristics of molecules involved in the materials-to-biology interface. Molecular design of biomaterials. 2. The concept of biocompatibility. 3. Introduction into methodology used in biomaterials research and application.				
Inhalt	Introduction into native and polymeric biomaterials used for medical applications. The concepts of biocompatibility, biodegradation and the consequences of degradation products are discussed on the molecular level. Different classes of materials with respect to potential applications in tissue engineering and drug delivery are introduced. Strong focus lies on the molecular interactions between materials having very different bulk and/or surface chemistry with living cells, tissues and organs. In particular the interface between the materials surfaces and the eukaryotic cell surface and possible reactions of the cells with an implant material are elucidated. Techniques to design, produce and characterize materials in vitro as well as in vivo analysis of implanted and explanted materials are discussed. In addition, a link between academic research and industrial entrepreneurship is established by external guest speakers.				
	Requirements for credit points: 2 written tests à 60 min each, and a written homework.				
Skript	Handouts are provided electronically.				
Literatur	The molecular Biology of the Cell, Alberts et al., 5th Edition, 2009. Principles in Tissue Engineering, Langer et al., 2nd Edition, 2002 Handouts provided during the classes and references therein.				
Voraussetzungen / Besonderes	The participant receives 3 KP and a grade for the class, if passed the following criteria: - 2x written examinations (Midterm and Endterm) - 1x homework				
402-0673-00L	Physics in Medical Research: From Humans to Cells	W	6 KP	2V+1U	B. K. R. Müller, A. J. Lomax
Kurzbeschreibung	The aim of this lecture series is to introduce the role of physics in state-of-the-art medical research and clinical practice. Topics to be covered range from applications of physics in medical implant technology and tissue engineering, through imaging technology, to its role in interventional and non-interventional therapies.				

Lernziel	<p>The lecture series is focused on the application of physics in diagnosis, planning, and therapy close to clinical practice and fundamental medical research. Beside a general overview the lectures give a deep insight into selected techniques, which will help the students to apply the knowledge to related techniques.</p> <p>In particular, the lectures should give the physics behind the imaging techniques currently used in clinical environment, i.e. ultrasound, magnet resonance imaging, computed tomography. Micro computed tomography (μCT) is selected to elaborate the scientific basics, namely the detailed interactions of X-rays with condensed matter, the data acquisition, the reconstruction algorithms, the quantitative data evaluation, the segmentation of the features, the visualization of the structures, staining and labeling etc.</p> <p>The potential of the imaging is uncovered exemplarily extracting the temperature from MRI-measurements.</p> <p>For the therapy, several techniques are known, which are non- or minimally invasive. In order to deliberately destroy cancerous tissue, heat can be supplied or extracted in different manner: cryotherapy (heat conductivity in anisotropic, viscoelastic environment), radiofrequency treatment (single and multi-probe), laser application, and proton therapy. Using proton therapy, the lectures give the fundamental interactions of protons with human tissue, which can be simulated to realize effective planning procedures. The technique is compared with similar therapeutic approaches such as photon therapy.</p> <p>Medical implants play a more and more important role to take over well-defined tasks within the human body. Although biocompatibility is here of crucial importance, the term is insufficiently understood. The aim of the lectures is the understanding of biocompatibility performing well-defined experiments in vitro and in vivo. Dealing with different classes of materials (metals, ceramics, polymers) the influence of surface modifications (morphology and surface coatings) are key issues for implant developments. In the case of degradable implants, the degradation kinetics is of prime importance. The impact of the degradation products on the surrounding tissue will be comparatively analyzed.</p> <p>Mechanical stimuli can drastically influence soft and hard tissue behavior. The students should realize that a physiological window exists, where a positive tissue response is expected and how the related parameter including strain, frequency, and resting periods can be selected and optimized for selected tissue such as bone.</p> <p>The muscles, responsible for several tasks within the human body, can be damaged. A typical example is the urinary sphincter after radical prostatectomy. The available implants, however, do not satisfactory work. Therefore, new active or intelligent implants have to be developed. The students should have a critical look at promising alternatives and learn to select potential solutions such as electrically activated polymer structures and to realize the time-consuming and complex way to clinical practice.</p> <p>Although the surgical instruments have significantly changed during the last century, mechanically driven instruments dominates surgical interventions. More sophisticated techniques, which are based on laser systems, does not yet play any role in the clinical practice although the advantages are rather obvious. The lecture should summarize, on the one hand, the advantages of the laser application and on the other side the problems to be solved.</p> <p>Many physicists in different medical fields are working on modeling and simulation. Based on examples, including the vascularization and tissue growth, the typical approaches in computational physics are presented to demonstrate the possible conclusions.</p>			
Inhalt	<p>This lecture series will cover the following topics:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Introduction to physics in medical research (1 lecture) 2. Proton therapy Rationale, proton interactions with tissues, production and delivery, dosimetry, and clinical applications and challenges (2 lectures) 3. Microtomography Interactions of x-rays with matter, reconstruction algorithms, data evaluation, structure visualization, applications of Microtomography (2 lectures) 4. Biocompatibility research Metallic and ceramic implants for bones, surface morphology and coatings, degradation kinetics (2 lectures) 5. Artificial tissue design Developments of artificial muscles, modeling vascularization and tissue growth (2 lectures) 6. Smart instruments laser based surgical procedures and methods (1 lecture) 7. Image guided and minimally invasive interventions Image guided surgery, virtual surgery simulations, endoscopy based treatments (2 lectures) 8. Alternative cancer treatments Hyperthermia, RF methods, laser ablations (1 lecture) 9. Visit to PSI Proton therapy facility, Synchrotron light source (1 lecture) 			

402-0807-00L	Introduction to Neuroinformatics	W	6 KP	2V+1U	R. J. Douglas, M. Cook, K. A. Martin
Kurzbeschreibung	The course provides an introduction to the functional properties of neurons. Particularly the description of membrane electrical properties (action potentials, channels), neuronal anatomy, synaptic structures, and neuronal networks. Simple models of computation, learning, and behavior will be explained. Some artificial systems (robot, chip) are presented.				
Inhalt	This course considers the structure and function of biological neural networks at various levels. The fundamental basis of the function of neural networks lies in the electro-chemical properties of biological membranes. Here the mechanisms of sensory transduction and the generation and transmission of nerve impulses along nerve fibres will be considered. The biological structure of the nerve cell will be described and simplifying models will be developed in order to understand the electrical current flow through simple dendritic cables and the influence of the more complex geometry of neurons on this current flow. The concept of local neuronal circuits will be introduced by considering the rules governing the formation of nerve connections and topographic projections within the nervous system. Communication between neurons in the network will be considered in the context of information flow across synapses and its modification by experience. The action of inhibitory and excitatory neurotransmitters and neuromodulators will be analysed so that the dynamics and logic of synaptic function can be discussed. The neural architectures of feedforward and recurrent networks will be developed so that issues of co-ordination, control, and integration of sensory and motor information in neural networks can be considered.				

►►► Empfohlene Wahlfächer

Diese Fächer sind für die Vertiefung in Bioelectronics besonders empfohlen. Bei abweichender Fächerwahl konsultieren Sie bitte den Track Adviser.

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
227-0447-00L	Image Analysis and Computer Vision	W	6 KP	3V+1U	G. Székely, V. Ferrari, L. Van Gool
Kurzbeschreibung	Light and perception. Digital image formation. Image enhancement and feature extraction. Unitary transformations. Color and texture. Image segmentation and deformable shape matching. Motion extraction and tracking. 3D data extraction. Invariant features. Specific object recognition and object class recognition.				
Lernziel	Overview of the most important concepts of image formation, perception and analysis, and Computer Vision. Gaining own experience through practical computer and programming exercises.				
Inhalt	The first part of the course starts off from an overview of existing and emerging applications that need computer vision. It shows that the realm of image processing is no longer restricted to the factory floor, but is entering several fields of our daily life. First it is investigated how the parameters of the electromagnetic waves are related to our perception. Also the interaction of light with matter is considered. The most important hardware components of technical vision systems, such as cameras, optical devices and illumination sources are discussed. The course then turns to the steps that are necessary to arrive at the discrete images that serve as input to algorithms. The next part describes necessary preprocessing steps of image analysis, that enhance image quality and/or detect specific features. Linear and non-linear filters are introduced for that purpose. The course will continue by analyzing procedures allowing to extract additional types of basic information from multiple images, with motion and depth as two important examples. The estimation of image velocities (optical flow) will get due attention and methods for object tracking will be presented. Several techniques are discussed to extract three-dimensional information about objects and scenes. Finally, approaches for the recognition of specific objects as well as object classes will be discussed and analyzed.				
Skript	Course material Skript, computer demonstrations, exercises and problem solutions				
Voraussetzungen / Besonderes	Prerequisites: Basic concepts of mathematical analysis and linear algebra. The computer exercises are based on Linux and C. The course language is English.				

227-2037-00L	Physical Modelling and Simulation	W	5 KP	4G	C. Hafner, J. Smajic
Kurzbeschreibung	Physical modelling plays an important role in the analysis and design of new structures, especially for micro and nano devices where fabrication and measurement are difficult. After the fundamentals of electromagnetics, mechanics, and thermodynamics, an introduction to the main concepts and most widely used codes for physical modelling is given and commercial codes are applied.				
Lernziel	Basic knowledge of the fundamental equations and effects of electromagnetics, mechanics, and thermodynamics. Knowledge of the main concepts of numerical methods for physical modelling and simulation. Ability 1) to select appropriate software, 2) to apply it for solving given problems, 3) to validate the results, 4) to interactively improve the models until sufficiently accurate results are obtained.				
Inhalt	<p>Since the fabrication and characterization of micro- and nanostructures is difficult, expensive, and time-consuming, numerical modelling drastically reduced the design process. Although many commercial software packages are available, it is important to know the drawbacks and difficulties of the numerical methods behind them and to be able to validate the results obtained with such packages.</p> <p>First, an introduction to the fundamental equations and effects of electromagnetics, mechanics, and thermodynamics is given. This is important for understanding the problems to be analyzed and for validating results obtained from software packages. After this, the main concepts of numerical methods and of the most widely used codes for physical modelling are outlined and compared, which is essential for the adequate selection of software for solving given problems. After this, prominent commercial software packages are applied to various types of problems, ranging from electrostatics to multiphysics. For becoming able to select appropriate software and to validate the results obtained, different commercial software packages will be used and compared during the exercises in form of small projects.</p>				
151-0219-00L	Rehabilitation Engineering II : Rehabilitation of Sensory and Vegetative Functions	W	3 KP	2V	R. Riener, R. Gassert, S. Micera
Kurzbeschreibung	Rehabilitation Engineering is the application of science and technology to ameliorate the handicaps of individuals with disabilities to reintegrate them into society. The goal is to present classical and new rehabilitation engineering principles and examples applied to compensate or enhance motor, sensory, and cognitive deficits. This lecture focuses on the human sensory system.				
Lernziel	Provide knowledge on the anatomy and physiology of the human sensory system, related dysfunctions and pathologies, and how rehabilitation engineering can provide sensory restoration and substitution.				
Inhalt	<p>Introduction, problem definition, overview</p> <p>Rehabilitation of visual function</p> <ul style="list-style-type: none"> - Anatomy and physiology of the visual sense - Technical aids (glasses, sensor substitution) - Retina and cortex implants <p>Rehabilitation of hearing function</p> <ul style="list-style-type: none"> - Anatomy and physiology of the auditory sense - Hearing aids - Cochlea Implants <p>Rehabilitation and use of kinesthetic and tactile function</p> <ul style="list-style-type: none"> - Anatomy and physiology of the kinesthetic and tactile sense - Tactile/haptic displays for motion therapy (incl. electrical stimulation) - Role of displays in motor learning <p>Rehabilitation of vestibular function</p> <ul style="list-style-type: none"> - Anatomy and physiology of the vestibular sense - Rehabilitation strategies and devices (e.g. BrainPort) <p>Rehabilitation of vegetative Functions</p> <ul style="list-style-type: none"> - Cardiac Pacemaker - Phrenic stimulation, artificial breathing aids - Bladder stimulation, artificial sphincter <p>Brain stimulation and recording</p> <ul style="list-style-type: none"> - Deep brain stimulation for patients with Parkinson, epilepsy, depression - Brain-Computer Interfaces 				

Introductory Books:

- An Introduction to Rehabilitation Engineering. R. A. Cooper, H. Ohnabe, D. A. Hobson (Eds.). Taylor & Francis, 2007.
- Principles of Neural Science. E. R. Kandel, J. H. Schwartz, T. M. Jessell (Eds.). Mc Graw Hill, New York, 2000.
- Force and Touch Feedback for Virtual Reality. G. C. Burdea (Ed.). Wiley, New York, 1996 (available on NEBIS).
- Human Haptic Perception, Basics and Applications. M. Grunwald (Ed.). Birkhäuser, Basel, 2008.
- The Sense of Touch and Its Rendering, Springer Tracts in Advanced Robotics 45, A. Bicchi et al.(Eds). Springer-Verlag Berlin, 2008.
- Interaktive und autonome Systeme der Medizintechnik - Funktionswiederherstellung und Organersatz. Herausgeber: J. Werner, Oldenbourg Wissenschaftsverlag 2005.
- Neural prostheses - replacing motor function after disease or disability. Eds.: R. Stein, H. Peckham, D. Popovic. New York and Oxford: Oxford University Press.
- Advances in Rehabilitation Robotics - Human-Friendly Technologies on Movement Assistance and Restoration for People with Disabilities. Eds: Z.Z. Bien, D. Stefanov (Lecture Notes in Control and Information Science, No. 306). Springer Verlag Berlin 2004.
- Intelligent Systems and Technologies in Rehabilitation Engineering. Eds: H.N.L. Teodorescu, L.C. Jain (International Series on Computational Intelligence). CRC Press Boca Raton, 2001.

Selected Journal Articles and Web Links:

- Abbas, J., Riener, R. (2001) Using mathematical models and advanced control systems techniques to enhance neuroprosthesis function. *Neuromodulation* 4, pp. 187-195.
- Bach-y-Rita P., Tyler M., and Kaczmarek K (2003). Seeing with the brain. *International journal of human-computer-interaction*, 15(2):285-295.
- Burdea, G., Popescu, V., Hentz, V., and Colbert, K. (2000): Virtual reality-based orthopedic telerehabilitation, *IEEE Trans. Rehab. Eng.*, 8, pp. 430-432
- Colombo, G., Jörg, M., Schreier, R., Dietz, V. (2000) Treadmill training of paraplegic patients using a robotic orthosis. *Journal of Rehabilitation Research and Development*, vol. 37, pp. 693-700.
- Hayward, V. (2008): A Brief Taxonomy of Tactile Illusions and Demonstrations That Can Be Done In a Hardware Store. *Brain Research Bulletin*, Vol 75, No 6, pp 742-752
- Krebs, H.I., Hogan, N., Aisen, M.L., Volpe, B.T. (1998): Robot-aided neurorehabilitation, *IEEE Trans. Rehab. Eng.*, 6, pp. 75-87
- Levesque, V. (2005). Blindness, technology and haptics. Technical report, McGill University. Available at: <http://www.cim.mcgill.ca/~vleves/docs/VL-CIM-TR-05.08.pdf>
- Quintern, J. (1998) Application of functional electrical stimulation in paraplegic patients. *NeuroRehabilitation* 10, pp. 205-250.
- Riener, R., Nef, T., Colombo, G. (2005) Robot-aided neurorehabilitation for the upper extremities. *Medical & Biological Engineering & Computing* 43(1), pp. 2-10.
- Riener, R. (1999) Model-based development of neuroprostheses for paraplegic patients. *Royal Philosophical Transactions: Biological Sciences* 354, pp. 877-894.
- The vOICe. <http://www.seeingwithsound.com>.

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

Voraussetzungen /
Besonderes

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

	151-0255-00L	Energy Conversion and Transport in Biosystems	W	4 KP	2V+1U	D. Poulidakos, V. Kurtcuoglu
Kurzbeschreibung	Grundlagen und Anwendungen von Thermodynamik (Wärmeübertragung) Energieumwandlung und Fluidodynamik in Biosystemen und Biomedizin. Diese Grundlagen werden auf der Makro- als auch der Mikroebene (Zellebene) untersucht. Die Vorlesung vermittelt das für die Analysierung solcher Probleme nötige Wissen.					
Lernziel	Grundlagen und Anwendungen von Thermodynamik (Wärmeübertragung) Energieumwandlung und Fluidodynamik in Biosystemen und Biomedizin. Diese Grundlagen werden auf der Makro- als auch der Mikroebene (Zellebene) untersucht. Die Vorlesung vermittelt das für die Analysierung solcher Probleme nötige Wissen.					
Inhalt	Modellierung von Wärmeübergang und Stofftransport (thermische Energie, chemisch gebundene Energie) im menschlichen Körper. Physiologie, Pathologie und biomedizinische Eingriffe mittels extremer Temperaturen (medizinische Laser, Einfrieren von Gewebe und Tieftemperaturbehandlungen) . Einführung in die wichtigsten Flüssigkeitssysteme des menschlichen Körpers (Herz-Kreislauf, Hirn-Rückenmarksflüssigkeit usw.). Beschreibung der Funktionalität dieser System und von analytischen, experimentellen und numerischen Methoden, um ihre Eigenheiten zu erfassen. Einführung in biomedizinische Methoden zur Behandlung von Erkrankungen dieser Flüssigkeitssysteme.					
Skript	Einführung in den Zellstoffwechsel, Energietransport in Zellen und Zell-Thermodynamik.					
Literatur	Skript wird verteilt Im Skript gegeben					
	252-0523-00L	Computational Biology	W	6 KP	3V+2U	G. H. Gonnet
Kurzbeschreibung	Study of computational techniques, algorithms and data structures used to solve problems in computational biology. Topics: basic biology, string alignment, phylogeny (distance, character, parsimony), molecular evolution, multiple sequence alignment, probabilistic and statistical models, Markov models, microarrays, dynamic programming, maximum likelihood and specialized DNA and protein analysis.					
Lernziel	Familiarize the students with the basic concepts of molecular biology and the models and algorithms used to understand, classify and predict behaviour of living organism. This course is at the most basic level, where the main issues, mostly of molecular sequences, are studied.					

Inhalt This course lies in the intersection between Computer Science and Molecular Biology. The main purpose is to study computational techniques, algorithms and data structures which are usually applied to solve problems in Molecular Biology and Biochemistry. The following topics are likely to be covered: Introduction, mathematical models of evolution, protein and DNA sequence alignment and its meaning, phylogenetic tree construction, multiple sequence alignments, secondary structure prediction, molecular dynamics, threading, role of bioinformatics in drug design, etc. From the computer science point of view we concentrate our attention in practical solutions for the above problems. Biological knowledge is an asset but not a prerequisite.

327-0706-00L	Biomaterial Surfaces: Properties and Characterization W	3 KP	2V+2U	H. M. Textor, H. Hall-Bozic, M. P. Heuberger, R. Konradi, E. Reimhult
Kurzbeschreibung	The course addresses undergraduate and graduate students interested in getting introduced into the basic aspects of surface properties, surface modification techniques and specific characterization methods that are relevant for the field of biomaterials, tissue engineering, biosensors and drug delivery carrier systems. Course covers also 3-times 2 h lab demonstrations.			
Lernziel	The course addresses undergraduate and graduate students in Material Science, Chemistry, Biology and Engineering interested in getting introduced into the basic aspects of surface properties, surface modification techniques and surface characterization techniques that are relevant for the field of biomaterials and biosensors.			
Inhalt	The course covers surface modification techniques such as chemical, electrochemical, gas phase/plasma and molecular assembly techniques and characterization methods such as XPS, SIMS, IR, ellipsometry, NEXAFS, SPM/AFM. Emphasis is given to in situ techniques that allow one to follow surface reactions under biologically meaningful conditions in aqueous media, using e.g. sensing techniques based on optical waveguide, surface plasmon resonance or quartz crystal microbalance methods. The basic aspects of interaction of proteins, lipid systems and cells with artificial surfaces are discussed, related to surface properties of biomaterials and biosensors. Apart from lectures, three experimental 1/2-day courses are offered: experimental work in a surface analysis, biosensor, and cell culture lab, respectively. Moreover, groups of two students choose one technical topic as a homework exercise on which they submit a short report at the end of the term.			
Skript	No special requirements are needed for attending; having previously attended D-MATL courses such as "Surfaces and Interfaces", "Biocompatible Materials" or "Molecular and Cellular Aspects of Biomedical Materials" is advantageous, but not a prerequisite.			
Voraussetzungen / Besonderes	Script of nearly 200 pages with many illustrations as well as presentation slides and additional supporting material (e.g., publications) can be downloaded from http://www.surface.mat.ethz.ch/education/courses/327-0706-00L			

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

►► Bioimaging

Mindestens 12 KP müssen aus Kernfächern der Vertiefung stammen.

►►► Kernfächer der Vertiefung

Während des Studiums müssen mindestens 12 KP aus Kernfächern einer Vertiefung (Track) erreicht werden.

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
227-0385-00L	Biomedical Engineering A	W	4 KP	3G	P. Bösiger, S. Kozerke, U. Moser, M. Rudin
Kurzbeschreibung	Medical imaging techniques for the diagnosis of anatomical and functional pathologies.				
Lernziel	Introduction to Medical Imaging: Basic physical and technical characteristics and application of medical imaging procedures.				
Inhalt	Medical imaging techniques for the diagnosis of anatomical and functional pathologies. Analogue and digital planar X-ray procedures, transmission computed tomography, imaging in nuclear medicine with scintigraphy, single photon and positron emission tomography. Introduction to nuclear magnetic resonance, two and three dimensional imaging techniques, excitation pulse sequences and tissue differentiation, technical setup of whole body systems, localized magnetic resonance spectroscopy in-vivo. Medical ultrasound: echography, sound wave propagation in tissue, ultrasound Doppler, blood flow measurement techniques. Theoretical exercises.				
Skript	Lecture Notes: Biomedical Engineering A				
Literatur	Andrew Webb: Introduction to Biomedical Imaging; IEEE Press Series in Biomedical Engineering, Wiley Interscience, 2003. ISBN 0-471-23766-3				
227-0386-00L	Biomedizinische Technik B	W	4 KP	3G	J. Vörös, S. Kozerke, U. Moser, M. Rudin, M. P. Wolf, M. Zenobi-Wong
Lernziel	Vermittlung von Grundlagen ausgewählter Sachgebiete der biomedizinischen Technik und der entsprechenden physikalischen und physiologischen Zusammenhänge.				
Inhalt	Introduction into neuro- and electrophysiology. Functional analysis of peripheral nerves, muscles, sensory organs and the central nervous system. Electrograms, evoked potentials. Audiometry, optometry. Functional electrostimulation: Cardiac pacemakers. Function of the heart and the circulatory system, transport and exchange of substances in the human body, pharmacokinetics. Endoscopy, medical television technology. Lithotripsy. Electrical Safety. Orthopaedic biomechanics. Lung function. Molecular aspects of biomedical engineering. Biosensors. Microcirculation. Metabolism. Practical and theoretical exercises in small groups in the laboratory.				

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

AND

<http://www.lbb.ethz.ch/Education/BME-B>

227-0447-00L	Image Analysis and Computer Vision	W	6 KP	3V+1U	G. Székely, V. Ferrari, L. Van Gool
Kurzbeschreibung	Light and perception. Digital image formation. Image enhancement and feature extraction. Unitary transformations. Color and texture. Image segmentation and deformable shape matching. Motion extraction and tracking. 3D data extraction. Invariant features. Specific object recognition and object class recognition.				
Lernziel	Overview of the most important concepts of image formation, perception and analysis, and Computer Vision. Gaining own experience through practical computer and programming exercises.				
Inhalt	The first part of the course starts off from an overview of existing and emerging applications that need computer vision. It shows that the realm of image processing is no longer restricted to the factory floor, but is entering several fields of our daily life. First it is investigated how the parameters of the electromagnetic waves are related to our perception. Also the interaction of light with matter is considered. The most important hardware components of technical vision systems, such as cameras, optical devices and illumination sources are discussed. The course then turns to the steps that are necessary to arrive at the discrete images that serve as input to algorithms. The next part describes necessary preprocessing steps of image analysis, that enhance image quality and/or detect specific features. Linear and non-linear filters are introduced for that purpose. The course will continue by analyzing procedures allowing to extract additional types of basic information from multiple images, with motion and depth as two important examples. The estimation of image velocities (optical flow) will get due attention and methods for object tracking will be presented. Several techniques are discussed to extract three-dimensional information about objects and scenes. Finally, approaches for the recognition of specific objects as well as object classes will be discussed and analyzed.				
Skript	Course material Script, computer demonstrations, exercises and problem solutions				
Voraussetzungen / Besonderes	Prerequisites: Basic concepts of mathematical analysis and linear algebra. The computer exercises are based on Linux and C. The course language is English.				

227-0965-00L	Micro and Nano-Tomography of Biological Tissues	W	4 KP	3G	M. Stampanoni, P. Schneider
Kurzbeschreibung	Einführung in die physikalischen und technischen Grundkenntnisse der tomographischen Röntgenmikroskopie. Verschiedene Röntgenbasierten-Abbildungsmechanismen (Absorptions-, Phasen- und Dunkelfeld-Kontrast) werden erklärt und deren Einsatz in der aktuellen Forschung vorgestellt, insbesondere in der Biologie. Die quantitative Auswertung tomographische Datensätzen wird ausführlich beigebracht.				
Lernziel	Einführung in die Grundlagen der Röntgentomographie auf der Mikrometer- und Nanometerskala, sowie in die entsprechenden Bildbearbeitungs- und Quantifizierungsmethoden, unter besonderer Berücksichtigung von biologischen Anwendungen.				
Inhalt	Synchrotron basierte Röntgenmikro- und Nanotomographie ist heutzutage eine leistungsfähige Technik für die hochaufgelösten zerstörungsfreien Untersuchungen einer Vielfalt von Materialien. Die aussergewöhnlichen Stärke und Kohärenz der Strahlung einer Synchrotronquelle der dritten Generation erlauben quantitative drei-dimensionale Aufnahmen auf der Mikro- und Nanometerskala und erweitern die klassischen Absorption-basierten Verfahrensweisen auf die kontrastreichereren kantenverstärkten und phasenempfindlichen Methoden, die für die Analyse von biologischen Proben besonders geeignet sind. Die Vorlesung umfasst eine allgemeine Einführung in die Grundsätze der Röntgentomographie, von der Bildentstehung bis zur 3D Bildrekonstruktion. Sie liefert die physikalischen und technischen Grundkenntnisse über die bildgebenden Synchrotronstrahlungen, vertieft die neusten Phasenkontrastmethoden und beschreibt die ersten Anwendungen nanotomographischer Röntgenuntersuchungen. Schliesslich liefert der Kurs den notwendigen Hintergrund, um die quantitative Auswertung tomographischer Daten zu verstehen, von der grundlegenden Bildanalyse bis zur komplexen morphometrischen Berechnung und zur 3D-Visualisierung, unter besonderer Berücksichtigung von biomedizinischen Anwendungen.				
Skript	Online verfügbar				
Literatur	Wird in der Vorlesung angegeben.				

►►► Empfohlene Wahlfächer

Diese Fächer sind für die Vertiefung in Bioimaging besonders empfohlen. Bei abweichender Fächerwahl konsultieren Sie bitte den Track Adviser.

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
151-0105-00L	Bildverarbeitung in der Strömungsmesstechnik	W	4 KP	2V+1U	T. Rösgen
Kurzbeschreibung	Die Veranstaltung ist eine Einführung zur Bildverarbeitung in der Strömungsdiagnostik. Verschiedene Techniken wie bildgestützte Geschwindigkeitsmessung, Laser-induzierte Fluoreszenz, Flüssigkristall-Thermografie und Interferometrie werden vorgestellt. Die physikalischen Grundlagen und Messaufbauten werden erklärt. Bildanalyse-Algorithmen werden eingeführt und in den Übungen programmiert.				
Voraussetzungen / Besonderes	Sprache: Deutsch nach Bedarf.				
151-0279-00L	Virtual Reality in Medicine ■	W	4 KP	3G	R. Riener, M. Harders
Kurzbeschreibung	Virtual Reality has the potential to support medical training and therapy. This lecture will derive the technical principles of multi-modal (audiovisual, haptic, tactile etc.) input devices, displays and rendering techniques. Examples are presented in the fields of surgical training, intra-operative augmentation, and rehabilitation. The lecture is accompanied by practical courses and excursions.				
Lernziel	Provide theoretical and practical knowledge of new principles and applications of multi-modal simulation and interface technologies in medical education, therapy, and rehabilitation.				
Inhalt	Virtual Reality has the potential to provide descriptive and practical information for medical training and therapy while relieving the patient and/or the physician. Multi-modal interactions between the user and the virtual environment facilitate the generation of high-fidelity sensory impressions, by using not only visual and auditory modalities, but also kinesthetic, tactile, and even olfactory feedback. On the basis of the existing physiological constraints, this lecture will derive the technical requirements and principles of multi-modal input devices, displays, and rendering techniques. Several examples are presented that are currently being developed or already applied for surgical training, intra-operative augmentation, and rehabilitation. The lecture will be accompanied by several practical courses on graphical and haptic display devices as well as excursions to facilities equipped with large-scale VR equipment. Target Group: Students of higher semesters and PhD students of - D-ITET, D-INFK, D-MAVT - Biomedical Engineering/Movement Science and Sport - Medical Faculty, University of Zurich Students of other departments, faculties, courses are also welcome!				

Voraussetzungen / Besonderes	The course language is English. Basic experience in Information Technology and Computer Science will be of advantage More details will be announced in the lecture.				
151-0605-00L	Nanosystems	W	5 KP	4G	A. Stemmer, A. Rey
Kurzbeschreibung	From atoms to molecules to condensed matter: characteristic properties of simple nanosystems and how they evolve when moving towards complex ensembles. Intermolecular forces, their macroscopic manifestations, and ways to control such interactions. Self-assembly and directed assembly of 2D and 3D structures. Special emphasis on the emerging field of molecular electronic devices.				
Lernziel	Familiarize students with basic science and engineering principles governing the nano domain.				
Inhalt	The course addresses basic science and engineering principles ruling the nano domain. We particularly work out the links between topics that are traditionally taught separately. Special emphasis is placed on the emerging field of molecular electronic devices, their working principles, applications, and how they may be assembled. Topics are treated in 2 blocks: (I) From Quantum to Continuum From atoms to molecules to condensed matter: characteristic properties of simple nanosystems and how they evolve when moving towards complex ensembles. (II) Interaction Forces on the Micro and Nano Scale Intermolecular forces, their macroscopic manifestations, and ways to control such interactions. Self-assembly and directed assembly of 2D and 3D structures.				
Literatur	<ul style="list-style-type: none"> - Kuhn, Hans; Försterling, H.D.: Principles of Physical Chemistry. Understanding Molecules, Molecular Assemblies, Supramolecular Machines. 1999, Wiley, ISBN: 0-471-95902-2 - Chen, Gang: Nanoscale Energy Transport and Conversion. 2005, Oxford University Press, ISBN: 978-0-19-515942-4 - Ouisse, Thierry: Electron Transport in Nanostructures and Mesoscopic Devices. 2008, Wiley, ISBN: 978-1-84821-050-9 - Wolf, Edward L.: Nanophysics and Nanotechnology. 2004, Wiley-VCH, ISBN: 3-527-40407-4 - Israelachvili, Jacob N.: Intermolecular and Surface Forces. 2nd ed., 1992, Academic Press, ISBN: 0-12-375181-0 - Evans, D.F.; Wennerstrom, H.: The Colloidal Domain. Where Physics, Chemistry, Biology, and Technology Meet. Advances in Interfacial Engineering Series. 2nd ed., 1999, Wiley, ISBN: 0-471-24247-0 - Hunter, Robert J.: Foundations of Colloid Science. 2nd ed., 2001, Oxford, ISBN: 0-19-850502-7 				
Voraussetzungen / Besonderes	Course format: Lectures: Thursday 10-12, ML F 39 Homework: Mini-Reviews Students select a paper (list distributed in class) and expand the topic into a Mini-Review that illuminates the particular field beyond the immediate results reported in the paper.				
227-0389-00L	Advanced Topics in Magnetic Resonance Imaging <i>not held in fall 2010</i>	W	0 KP	1V	K. P. Prüssmann
Kurzbeschreibung	Diese Vorlesung richtet sich an Masterstudierende und Doktorierende mit vertieftem Interesse an biomedizinischer Bildgebung. Sie behandelt fortgeschrittene Aspekte der Magnetresonanzbildgebung in zweijährigem Turnus, darunter die Elektrodynamik der Signaldetektion und des Signalrauschens, Bildrekonstruktion, Radiofrequenzpulse, Pulsschemata, sowie fortgeschrittene Kontrastmechanismen.				
227-0391-00L	Medizinische Bildanalyse	W	3 KP	2G	P. C. Cattin, M. A. Reyes Aguirre
Kurzbeschreibung	Ziel dieser Vorlesung ist die Einführung in grundlegenden Konzepte der medizinischen Bildverarbeitung. Im speziellen werden Methoden zur Formbeschreibung, Segmentierungsalgorithmen, und die in der medizinischen Bildverarbeitung häufig gebrauchten Registrierungsmethoden besprochen.				
Lernziel	Ziel dieser Vorlesung ist es einen Überblick über die Grundkonzepte der medizinischen Bildverarbeitung sowie deren Einsatzgebiete zu geben.				
227-0394-00L	Electromagnetics in Biology and Medicine	W	5 KP	3G+1A	Noch nicht bekannt
Kurzbeschreibung	EiBM gives an introduction on electromagnetic principles, numerical and experimental methods together with applications experimental biology, biotechnology and medicine.				
Lernziel	The course provides for basic knowledge of electromagnetics and its current applications in experimental biology, biotechnology and medicine essential for Biomedical Engineers and Engineers developing models and simulation methods for life science, who plan to use and apply electromagnetic principles in collaboration with biological and/or medical research groups.				
Inhalt	Electromagnetics in Biology and Medicine provides an introduction into electromagnetic principles, numerical and experimental methods for the assessment of interactions of electromagnetic fields (EMF) on biological structures and for the design of medical equipment for diagnosis and therapy. In the first part the theoretical framework regarding EMF and biological structures is outlined. The second part covers the available numerical and experimental methods used for the analysis of EMF. In a third part different applications of electromagnetics in experimental biology, biotechnology and medicine are discussed. Examples of applications of electromagnetics are the design of head coil arrays for Magnetic Resonance Imaging (MRI) for medical diagnosis, the design of Hyperthermia applicators for therapy, safety issues in MRI and regarding radiofrequency (RF) telecommunication devices, on - and in - body communications. Moreover the interaction of electromagnetic fields with the human body in everyday life is a relevant aspect for environmental monitoring and epidemiological studies. In the area of risk assessment studies, e.g. for ensuring safe use of wireless technologies, the design of reproducible, accurate experiments is a key factor in order to achieve conclusive results to be used for political decisions or guidelines. Therefore, the design of experiments in this specific interdisciplinary research setting is an important issue to be covered.				
Voraussetzungen / Besonderes	Within the framework of this lecture, students will independently analyze and review a publication from the field of electromagnetics.				
227-0965-00L	Micro and Nano-Tomography of Biological Tissues	W	4 KP	3G	M. Stampanoni, P. Schneider
Kurzbeschreibung	Einführung in die physikalischen und technischen Grundkenntnisse der tomographischen Röntgenmikroskopie. Verschiedene Röntgenbasierten-Abbildungsmechanismen (Absorptions-, Phasen- und Dunkelfeld-Kontrast) werden erklärt und deren Einsatz in der aktuellen Forschung vorgestellt, insbesondere in der Biologie. Die quantitative Auswertung tomographische Datensätzen wird ausführlich beigebracht.				
Lernziel	Einführung in die Grundlagen der Röntgentomographie auf der Mikrometer- und Nanometerskala, sowie in die entsprechenden Bildbearbeitungs- und Quantifizierungsmethoden, unter besonderer Berücksichtigung von biologischen Anwendungen.				

Inhalt	<p>Synchrotron basierte Röntgenmikro- und Nanotomographie ist heutzutage eine leistungsfähige Technik für die hochaufgelösten zerstörungsfreien Untersuchungen einer Vielfalt von Materialien. Die aussergewöhnlichen Stärke und Kohärenz der Strahlung einer Synchrotronquelle der dritten Generation erlauben quantitative drei-dimensionale Aufnahmen auf der Mikro- und Nanometerskala und erweitern die klassischen Absorption-basierten Verfahrensweisen auf die kontrastreichereren kantenverstärkten und phasenempfindlichen Methoden, die für die Analyse von biologischen Proben besonders geeignet sind.</p> <p>Die Vorlesung umfasst eine allgemeine Einführung in die Grundsätze der Röntgentomographie, von der Bildentstehung bis zur 3D Bildrekonstruktion. Sie liefert die physikalischen und technischen Grundkenntnisse über die bildgebenden Synchrotronstrahlungen, vertieft die neusten Phasenkontrastmethoden und beschreibt die ersten Anwendungen nanotomographischer Röntgenuntersuchungen.</p> <p>Schliesslich liefert der Kurs den notwendigen Hintergrund, um die quantitative Auswertung tomographischer Daten zu verstehen, von der grundlegenden Bildanalyse bis zur komplexen morphometrischen Berechnung und zur 3D-Visualisierung, unter besonderer Berücksichtigung von biomedizinischen Anwendungen.</p>				
Skript	Online verfügbar				
Literatur	Wird in der Vorlesung angegeben.				
227-2037-00L	Physical Modelling and Simulation	W	5 KP	4G	C. Hafner, J. Smajic
Kurzbeschreibung	Physical modelling plays an important role in the analysis and design of new structures, especially for micro and nano devices where fabrication and measurement are difficult. After the fundamentals of electromagnetics, mechanics, and thermodynamics, an introduction to the main concepts and most widely used codes for physical modelling is given and commercial codes are applied.				
Lernziel	Basic knowledge of the fundamental equations and effects of electromagnetics, mechanics, and thermodynamics. Knowledge of the main concepts of numerical methods for physical modelling and simulation. Ability 1) to select appropriate software, 2) to apply it for solving given problems, 3) to validate the results, 4) to interactively improve the models until sufficiently accurate results are obtained.				
Inhalt	<p>Since the fabrication and characterization of micro- and nanostructures is difficult, expensive, and time-consuming, numerical modelling drastically reduced the design process. Although many commercial software packages are available, it is important to know the drawbacks and difficulties of the numerical methods behind them and to be able to validate the results obtained with such packages.</p> <p>First, an introduction to the fundamental equations and effects of electromagnetics, mechanics, and thermodynamics is given. This is important for understanding the problems to be analyzed and for validating results obtained from software packages. After this, the main concepts of numerical methods and of the most widely used codes for physical modelling are outlined and compared, which is essential for the adequate selection of software for solving given problems. After this, prominent commercial software packages are applied to various types of problems, ranging from electrostatics to multiphysics. For becoming able to select appropriate software and to validate the results obtained, different commercial software packages will be used and compared during the exercises in form of small projects.</p>				
252-0543-01L	Computer Graphics	W	6 KP	3V+2U	M. Gross, W. Jarosz, A. Sorkine-Hornung
Kurzbeschreibung	This course covers some of the fundamental concepts of computer graphics. The three main parts of the class are image synthesis, geometric modeling, and computer animation.				
Lernziel	At the end of the course students will be able to design and implement a rendering system based on raytracing. You will study the basic principles of modeling with splines and integrate spline-based representations into a rendering system. You will also become familiar with central concepts in animation. In addition we want to stimulate your curiosity to explore the field of computer graphics on your own or in future courses.				
Inhalt	<p>This course covers some of the fundamental concepts of computer graphics. The three main parts of the class are rendering, modeling, and animation. In the first part, we will discuss the basics of photorealistic image synthesis, i.e. how to generate a realistic image from a digital representation of a 3D scene. After introducing raytracing, we will briefly look at the physics of light transport, discuss the rendering equation, and investigate some advanced techniques to enhance the realism of rendered images. The second part will introduce the basics of modeling with curves and surfaces. We will discuss Bezier curves and surfaces, B-Splines and NURBS, and show how they can be used to design complex 3D geometry. In the third part, we focus on computer-generated character animation and introduce some of the core techniques used in animation for feature films and games. We will discuss basic principles of character animation, techniques to augment a digital character with controls to deform it into different poses, and methods to set the control values over time in order to create movement.</p>				
Skript	no				
Voraussetzungen / Besonderes	Prerequisites: Fundamentals of calculus and linear algebra, basic concepts of algorithms and data structures, basic programming skills in C++, Visual Computing core course recommended.				
402-0673-00L	Physics in Medical Research: From Humans to Cells	W	6 KP	2V+1U	B. K. R. Müller, A. J. Lomax
Kurzbeschreibung	The aim of this lecture series is to introduce the role of physics in state-of-the-art medical research and clinical practice. Topics to be covered range from applications of physics in medical implant technology and tissue engineering, through imaging technology, to its role in interventional and non-interventional therapies.				

Lernziel	<p>The lecture series is focused on the application of physics in diagnosis, planning, and therapy close to clinical practice and fundamental medical research. Beside a general overview the lectures give a deep insight into selected techniques, which will help the students to apply the knowledge to related techniques.</p> <p>In particular, the lectures should give the physics behind the imaging techniques currently used in clinical environment, i.e. ultrasound, magnet resonance imaging, computed tomography. Micro computed tomography (μCT) is selected to elaborate the scientific basics, namely the detailed interactions of X-rays with condensed matter, the data acquisition, the reconstruction algorithms, the quantitative data evaluation, the segmentation of the features, the visualization of the structures, staining and labeling etc.</p> <p>The potential of the imaging is uncovered exemplarily extracting the temperature from MRI-measurements.</p> <p>For the therapy, several techniques are known, which are non- or minimally invasive. In order to deliberately destroy cancerous tissue, heat can be supplied or extracted in different manner: cryotherapy (heat conductivity in anisotropic, viscoelastic environment), radiofrequency treatment (single and multi-probe), laser application, and proton therapy. Using proton therapy, the lectures give the fundamental interactions of protons with human tissue, which can be simulated to realize effective planning procedures. The technique is compared with similar therapeutic approaches such as photon therapy.</p> <p>Medical implants play a more and more important role to take over well-defined tasks within the human body. Although biocompatibility is here of crucial importance, the term is insufficiently understood. The aim of the lectures is the understanding of biocompatibility performing well-defined experiments in vitro and in vivo. Dealing with different classes of materials (metals, ceramics, polymers) the influence of surface modifications (morphology and surface coatings) are key issues for implant developments. In the case of degradable implants, the degradation kinetics is of prime importance. The impact of the degradation products on the surrounding tissue will be comparatively analyzed.</p> <p>Mechanical stimuli can drastically influence soft and hard tissue behavior. The students should realize that a physiological window exists, where a positive tissue response is expected and how the related parameter including strain, frequency, and resting periods can be selected and optimized for selected tissue such as bone.</p> <p>The muscles, responsible for several tasks within the human body, can be damaged. A typical example is the urinary sphincter after radical prostatectomy. The available implants, however, do not satisfactory work. Therefore, new active or intelligent implants have to be developed. The students should have a critical look at promising alternatives and learn to select potential solutions such as electrically activated polymer structures and to realize the time-consuming and complex way to clinical practice.</p> <p>Although the surgical instruments have significantly changed during the last century, mechanically driven instruments dominates surgical interventions. More sophisticated techniques, which are based on laser systems, does not yet play any role in the clinical practice although the advantages are rather obvious. The lecture should summarize, on the one hand, the advantages of the laser application and on the other side the problems to be solved.</p> <p>Many physicists in different medical fields are working on modeling and simulation. Based on examples, including the vascularization and tissue growth, the typical approaches in computational physics are presented to demonstrate the possible conclusions.</p>				
Inhalt	<p>This lecture series will cover the following topics:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Introduction to physics in medical research (1 lecture) 2. Proton therapy Rationale, proton interactions with tissues, production and delivery, dosimetry, and clinical applications and challenges (2 lectures) 3. Microtomography Interactions of x-rays with matter, reconstruction algorithms, data evaluation, structure visualization, applications of Microtomography (2 lectures) 4. Biocompatibility research Metallic and ceramic implants for bones, surface morphology and coatings, degradation kinetics (2 lectures) 5. Artificial tissue design Developments of artificial muscles, modeling vascularization and tissue growth (2 lectures) 6. Smart instruments laser based surgical procedures and methods (1 lecture) 7. Image guided and minimally invasive interventions Image guided surgery, virtual surgery simulations, endoscopy based treatments (2 lectures) 8. Alternative cancer treatments Hyperthermia, RF methods, laser ablations (1 lecture) 9. Visit to PSI Proton therapy facility, Synchrotron light source (1 lecture) 				
402-0803-00L	Neuromorphic Engineering I	W	6 KP	2V+3U	T. Delbrück, G. Indiveri, S.-C. Liu
Kurzbeschreibung	This course covers analog circuits with emphasis on neuromorphic engineering: MOS transistors in CMOS technology, static circuits, dynamic circuits, systems (silicon neuron, silicon retina, motion circuits) and an introduction to multi-chip systems. The lectures are accompanied by weekly laboratory sessions.				
Lernziel	Understanding of the characteristics of neuromorphic circuit elements and their interaction in parallel networks.				
Inhalt	Neuromorphic circuits are inspired by the structure, function and plasticity of biological neurons and neural networks. Their computational primitives are based on physics of semiconductor devices. Neuromorphic architectures often rely on collective computation in parallel networks. Adaptation, learning and memory are implemented locally within the individual computational elements. Transistors are often operated in weak inversion (below threshold), where they exhibit exponential I-V characteristics and low currents. These properties lead to the feasibility of high-density, low-power implementations of functions that are computationally intensive in other paradigms. The high parallelism and connectivity of neuromorphic circuits permit structures with massive feedback without iterative methods and convergence problems and real-time processing networks for high-dimensional signals (e.g. vision). Application domains of neuromorphic circuits include silicon retinas and cochleas, real-time emulations of networks of biological neurons, and the development of autonomous robotic systems. This course covers devices in CMOS technology (MOS transistor below and above threshold, floating-gate MOS transistor, phototransducers), static circuits (differential pair, current mirror, transconductance amplifiers, multipliers, power-law circuits, resistive networks, etc.), dynamic circuits (linear and nonlinear filters, adaptive circuits), systems (silicon neuron, silicon retina, motion circuits) and an introduction to multi-chip systems. The lectures are accompanied by weekly laboratory sessions on the characterization of neuromorphic circuits, from elementary devices to systems.				
Literatur	S.-C. Liu et al.: Analog VLSI Circuits and Principles; various publications.				
Voraussetzungen / Besonderes	Particular: The course is highly recommended for those who intend to take the spring semester course 'Neuromorphic Engineering II', that teaches the conception and layout of such circuits with a set of inexpensive software tools, ending with an optional submission of a mini-project for CMOS fabrication.				
	Prerequisites: Background in basics of semiconductor physics helpful, but not required.				
402-0807-00L	Introduction to Neuroinformatics	W	6 KP	2V+1U	R. J. Douglas, M. Cook, K. A. Martin
Kurzbeschreibung	The course provides an introduction to the functional properties of neurons. Particularly the description of membrane electrical properties (action potentials, channels), neuronal anatomy, synaptic structures, and neuronal networks. Simple models of computation, learning, and behavior will be explained. Some artificial systems (robot, chip) are presented.				
Inhalt	This course considers the structure and function of biological neural networks at various levels. The fundamental basis of the function of neural networks lies in the electro-chemical properties of biological membranes. Here the mechanisms of sensory transduction and the generation and transmission of nerve impulses along nerve fibres will be considered. The biological structure of the nerve cell will be described and simplifying models will be developed in order to understand the electrical current flow through simple dendritic cables and the influence of the more complex geometry of neurons on this current flow. The concept of local neuronal circuits will be introduced by considering the rules governing the formation of nerve connections and topographic projections within the nervous system. Communication between neurons in the network will be considered in the context of information flow across synapses and its modification by experience. The action of inhibitory and excitatory neurotransmitters and neuromodulators will be analysed so that the dynamics and logic of synaptic function can be discussed. The neural architectures of feedforward and recurrent networks will be developed so that issues of coordination, control, and integration of sensory and motor information in neural networks can be considered.				
402-0953-00L	Biostatistik	W	1 KP	2V	T. Gasser, B. Seifert

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

►► Biomechanics

►►► Kernfächer der Vertiefung

Während des Studiums müssen mindestens 12 KP aus Kernfächern einer Vertiefung (Track) erreicht werden.

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
151-0647-00L	Biomechanik III	W	4 KP	2V+2U	J. Denoth, S. Lorenzetti
Kurzbeschreibung	Mechanophysiologie, Mechanobiologie und Modellierung in der Biomechanik				
Lernziel	Befähigt die Studenten:				
	(a) den aktiven und passiven Bewegungsapparat - aus theoretischer Sicht - als mechanophysiologisches bzw. als mechanobiologisches System zu beschreiben und				
	(b) einfache Modelle von Sehnen und Knochen zu formulieren und experimentell zu überprüfen.				
Inhalt	Die Biomechanik III Vorlesung behandelt theoretische als auch anwendungsorientierte Aspekte des Bewegungsapparates und dessen Materialien resp. Ersatzmaterialien im Zusammenhang mit unterschiedlichen Belastungssituationen. Sie baut auf den Vorlesungen Biomechanik I a und b und Biomechanik II a und b auf. Deren Besuch ist aber nicht Voraussetzung.				
	Die Vorlesung behandelt den Bewegungsapparat und dessen Gewebe aus biomechanischer Sicht. Dazu gehören die Abschnitte mechanics, mechanobiology und mechanophysiologie. Im Abschnitt mechanophysiologie wird die Leistungsfähigkeit des menschlichen Bewegungsapparates mit seinen linearen Motoren inklusive Atmung- und Herz-Kreislaufsystem theoretisch beschrieben um quantitative Aussagen zu ermöglichen. Verschiedene leistungsphysiologische Tests (Conconi, Wingate) werden analysiert und diskutiert. Am Beispiel Fahrradfahren wird der Antrieb (kreisförmige versus lineare Bewegung der Pedale) beschrieben und bezüglich des Wirkungsgrades analysiert. Mechanobiologie beschreibt die Wechselwirkung zwischen Mechanik und Biologie in Anlehnung an Y. C. Fung, 2002. Verschiedene Modelle (klassische wie auch das Modell von Haslach) werden vorgestellt und diskutiert, welche das mechanische und plastische Verhalten biologischer Materialien (insbesondere Knochen und Sehnen) theoretisch beschreiben. Mit "hands on" Experimenten werden einfache Modelle von Sehnen und Knochen überprüft.				
Skript	Skript und weitere Unterlagen werden auf eva elba zur Verfügung gestellt.				
Literatur	Literaturliste wird während der Vorlesung abgegeben.				
Voraussetzungen / Besonderes	Evtl. Englisch auf Anfrage				
151-0985-00L	Trauma-Biomechanik	W	4 KP	2V+1U	K.-U. Schmitt, M. H. Muser, F. Walz
Kurzbeschreibung	Trauma-Biomechanik ist ein interdisziplinäres Fach, in dem Verletzungen untersucht werden. Vermittlung von Grundlagen der Trauma-Biomechanik.				
Lernziel	Vermittlung von Grundlagen der Trauma-Biomechanik.				
Inhalt	Die Vorlesung beschäftigt sich mit Verletzungen des menschlichen Körpers und den zugrunde liegenden Verletzungsmechanismen. Hierbei bilden Verletzungen, die im Strassenverkehr erlitten werden, den Schwerpunkt. Weitere Vorlesungsthemen sind: Crash-Tests und die dazugehörige Messtechnik (z. B. Dummys), sowie aktuelle Themen der Trauma-Biomechanik wie z.B. Fussgänger-Kollisionen, Kinderrückhaltesysteme und Fahrzeugsitze.				
Skript	Unterlagen können via Homepage bezogen werden.				
Literatur	Schmitt K-U, Niederer P, M. Muser, Walz F: "Trauma Biomechanics - Accidental Injury in traffic and sports" bzw. "Trauma-Biomechanik - Verletzungen in Strassenverkehr und Sport" (Dt. Übersetzung), beide Springer Verlag.				
Voraussetzungen / Besonderes	Zur Erlangung des Testats ist ein Kurzvortrag zu halten.				

227-0385-00L	Biomedical Engineering A	W	4 KP	3G	P. Bösiger, S. Kozerke, U. Moser, M. Rudin
Kurzbeschreibung	Medical imaging techniques for the diagnosis of anatomical and functional pathologies.				
Lernziel	Introduction to Medical Imaging: Basic physical and technical characteristics and application of medical imaging procedures.				
Inhalt	Medical imaging techniques for the diagnosis of anatomical and functional pathologies. Analogue and digital planar X-ray procedures, transmission computed tomography, imaging in nuclear medicine with scintigraphy, single photon and positron emission tomography. Introduction to nuclear magnetic resonance, two and three dimensional imaging techniques, excitation pulse sequences and tissue differentiation, technical setup of whole body systems, localized magnetic resonance spectroscopy in-vivo. Medical ultrasound: echography, sound wave propagation in tissue, ultrasound Doppler, blood flow measurement techniques.				
	Theoretical exercises.				
Skript	Lecture Notes: Biomedical Engineering A				
Literatur	Andrew Webb: Introduction to Biomedical Imaging; IEEE Press Series in Biomedical Engineering, Wiley Interscience, 2003. ISBN 0-471-23766-3				
227-0386-00L	Biomedizinische Technik B	W	4 KP	3G	J. Vörös, S. Kozerke, U. Moser, M. Rudin, M. P. Wolf, M. Zenobi-Wong
Lernziel	Vermittlung von Grundlagen ausgewählter Sachgebiete der biomedizinischen Technik und der entsprechenden physikalischen und physiologischen Zusammenhänge.				
Inhalt	Introduction into neuro- and electrophysiology. Functional analysis of peripheral nerves, muscles, sensory organs and the central nervous system. Electrograms, evoked potentials. Audiometry, optometry. Functional electrostimulation: Cardiac pacemakers. Function of the heart and the circulatory system, transport and exchange of substances in the human body, pharmacokinetics. Endoscopy, medical television technology. Lithotripsy. Electrical Safety. Orthopaedic biomechanics. Lung function. Molecular aspects of biomedical engineering. Biosensors. Microcirculation. Metabolism. Practical and theoretical exercises in small groups in the laboratory.				
Skript	Introduction to Biomedical Engineering by Enderle, Banchard, and Bronzino				
	AND				
	http://www.lbb.ethz.ch/Education/BME-B				
227-0447-00L	Image Analysis and Computer Vision	W	6 KP	3V+1U	G. Székely, V. Ferrari, L. Van Gool
Kurzbeschreibung	Light and perception. Digital image formation. Image enhancement and feature extraction. Unitary transformations. Color and texture. Image segmentation and deformable shape matching. Motion extraction and tracking. 3D data extraction. Invariant features. Specific object recognition and object class recognition.				
Lernziel	Overview of the most important concepts of image formation, perception and analysis, and Computer Vision. Gaining own experience through practical computer and programming exercises.				
Inhalt	The first part of the course starts off from an overview of existing and emerging applications that need computer vision. It shows that the realm of image processing is no longer restricted to the factory floor, but is entering several fields of our daily life. First it is investigated how the parameters of the electromagnetic waves are related to our perception. Also the interaction of light with matter is considered. The most important hardware components of technical vision systems, such as cameras, optical devices and illumination sources are discussed. The course then turns to the steps that are necessary to arrive at the discrete images that serve as input to algorithms. The next part describes necessary preprocessing steps of image analysis, that enhance image quality and/or detect specific features. Linear and non-linear filters are introduced for that purpose. The course will continue by analyzing procedures allowing to extract additional types of basic information from multiple images, with motion and depth as two important examples. The estimation of image velocities (optical flow) will get due attention and methods for object tracking will be presented. Several techniques are discussed to extract three-dimensional information about objects and scenes. Finally, approaches for the recognition of specific objects as well as object classes will be discussed and analyzed.				
Skript	Course material Script, computer demonstrations, exercises and problem solutions				
Voraussetzungen / Besonderes	Prerequisites: Basic concepts of mathematical analysis and linear algebra. The computer exercises are based on Linux and C. The course language is English.				
227-0965-00L	Micro and Nano-Tomography of Biological Tissues	W	4 KP	3G	M. Stampanoni, P. Schneider
Kurzbeschreibung	Einführung in die physikalischen und technischen Grundkenntnisse der tomographischen Röntgenmikroskopie. Verschiedene Röntgenbasierten-Abbildungsmechanismen (Absorptions-, Phasen- und Dunkelfeld-Kontrast) werden erklärt und deren Einsatz in der aktuellen Forschung vorgestellt, insbesondere in der Biologie. Die quantitative Auswertung tomographische Datensätzen wird ausführlich beigebracht.				
Lernziel	Einführung in die Grundlagen der Röntgentomographie auf der Mikrometer- und Nanometerskala, sowie in die entsprechenden Bildbearbeitungs- und Quantifizierungsmethoden, unter besonderer Berücksichtigung von biologischen Anwendungen.				
Inhalt	Synchrotron basierte Röntgenmikro- und Nanotomographie ist heutzutage eine leistungsfähige Technik für die hochaufgelösten zerstörungsfreien Untersuchungen einer Vielfalt von Materialien. Die aussergewöhnlichen Stärke und Kohärenz der Strahlung einer Synchrotronquelle der dritten Generation erlauben quantitative drei-dimensionale Aufnahmen auf der Mikro- und Nanometerskala und erweitern die klassischen Absorption-basierten Verfahrensweisen auf die kontrastreicheren kantenverstärkten und phasenempfindlichen Methoden, die für die Analyse von biologischen Proben besonders geeignet sind.				
	Die Vorlesung umfasst eine allgemeine Einführung in die Grundsätze der Röntgentomographie, von der Bildentstehung bis zur 3D Bildrekonstruktion. Sie liefert die physikalischen und technischen Grundkenntnisse über die bildgebenden Synchrotronstrahlungen, vertieft die neusten Phasenkontrastmethoden und beschreibt die ersten Anwendungen nanotomographischer Röntgenuntersuchungen.				
	Schliesslich liefert der Kurs den notwendigen Hintergrund, um die quantitative Auswertung tomographischer Daten zu verstehen, von der grundlegenden Bildanalyse bis zur komplexen morphometrischen Berechnung und zur 3D-Visualisierung, unter besonderer Berücksichtigung von biomedizinischen Anwendungen.				
Skript	Online verfügbar				
Literatur	Wird in der Vorlesung angegeben.				

▶▶▶ Empfohlene Wahlfächer

Diese Fächer sind für die Vertiefung in Biomechanics besonders empfohlen. Bei abweichender Fächerwahl konsultieren Sie bitte den Track Adviser.

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
151-0219-00L	Rehabilitation Engineering II : Rehabilitation of Sensory and Vegetative Functions	W	3 KP	2V	R. Riener, R. Gassert, S. Micera

Kurzbeschreibung	Rehabilitation Engineering is the application of science and technology to ameliorate the handicaps of individuals with disabilities to reintegrate them into society. The goal is to present classical and new rehabilitation engineering principles and examples applied to compensate or enhance motor, sensory, and cognitive deficits. This lecture focuses on the human sensory system.
Lernziel	Provide knowledge on the anatomy and physiology of the human sensory system, related dysfunctions and pathologies, and how rehabilitation engineering can provide sensory restoration and substitution.
Inhalt	<p>Introduction, problem definition, overview</p> <p>Rehabilitation of visual function</p> <ul style="list-style-type: none"> - Anatomy and physiology of the visual sense - Technical aids (glasses, sensor substitution) - Retina and cortex implants <p>Rehabilitation of hearing function</p> <ul style="list-style-type: none"> - Anatomy and physiology of the auditory sense - Hearing aids - Cochlea Implants <p>Rehabilitation and use of kinesthetic and tactile function</p> <ul style="list-style-type: none"> - Anatomy and physiology of the kinesthetic and tactile sense - Tactile/haptic displays for motion therapy (incl. electrical stimulation) - Role of displays in motor learning <p>Rehabilitation of vestibular function</p> <ul style="list-style-type: none"> - Anatomy and physiology of the vestibular sense - Rehabilitation strategies and devices (e.g. BrainPort) <p>Rehabilitation of vegetative Functions</p> <ul style="list-style-type: none"> - Cardiac Pacemaker - Phrenic stimulation, artificial breathing aids - Bladder stimulation, artificial sphincter <p>Brain stimulation and recording</p> <ul style="list-style-type: none"> - Deep brain stimulation for patients with Parkinson, epilepsy, depression - Brain-Computer Interfaces
Literatur	<p>Introductory Books:</p> <p>An Introduction to Rehabilitation Engineering. R. A. Cooper, H. Ohnabe, D. A. Hobson (Eds.). Taylor & Francis, 2007.</p> <p>Principles of Neural Science. E. R. Kandel, J. H. Schwartz, T. M. Jessell (Eds.). Mc Graw Hill, New York, 2000.</p> <p>Force and Touch Feedback for Virtual Reality. G. C. Burdea (Ed.). Wiley, New York, 1996 (available on NEBIS).</p> <p>Human Haptic Perception, Basics and Applications. M. Grunwald (Ed.). Birkhäuser, Basel, 2008.</p> <p>The Sense of Touch and Its Rendering, Springer Tracts in Advanced Robotics 45, A. Bicchi et al.(Eds). Springer-Verlag Berlin, 2008.</p> <p>Interaktive und autonome Systeme der Medizintechnik - Funktionswiederherstellung und Organersatz. Herausgeber: J. Werner, Oldenbourg Wissenschaftsverlag 2005.</p> <p>Neural prostheses - replacing motor function after disease or disability. Eds.: R. Stein, H. Peckham, D. Popovic. New York and Oxford: Oxford University Press.</p> <p>Advances in Rehabilitation Robotics - Human-Friendly Technologies on Movement Assistance and Restoration for People with Disabilities. Eds: Z.Z. Bien, D. Stefanov (Lecture Notes in Control and Information Science, No. 306). Springer Verlag Berlin 2004.</p> <p>Intelligent Systems and Technologies in Rehabilitation Engineering. Eds: H.N.L. Teodorescu, L.C. Jain (International Series on Computational Intelligence). CRC Press Boca Raton, 2001.</p>

Introductory Books:

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

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

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

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

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

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

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

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

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

Selected Journal Articles and Web Links:

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

Voraussetzungen / Besonderes	Target Group: Students of higher semesters and PhD students of - D-MAVT, D-ITET, D-INFK - Biomedical Engineering - Medical Faculty, University of Zurich Students of other departments, faculties, courses are also welcome				
151-0255-00L	Energy Conversion and Transport in Biosystems	W	4 KP	2V+1U	D. Poulikakos, V. Kurtcuoglu
Kurzbeschreibung	Grundlagen und Anwendungen von Thermodynamik (Wärmeübertragung) Energieumwandlung und Fluidodynamik in Biosystemen und Biomedizin. Diese Grundlagen werden auf der Makro- als auch der Mikroebene (Zellebene) untersucht. Die Vorlesung vermittelt das für die Analyse solcher Probleme nötige Wissen.				
Lernziel	Grundlagen und Anwendungen von Thermodynamik (Wärmeübertragung) Energieumwandlung und Fluidodynamik in Biosystemen und Biomedizin. Diese Grundlagen werden auf der Makro- als auch der Mikroebene (Zellebene) untersucht. Die Vorlesung vermittelt das für die Analyse solcher Probleme nötige Wissen.				
Inhalt	Modellierung von Wärmeübergang und Stofftransport (thermische Energie, chemisch gebundene Energie) im menschlichen Körper. Physiologie, Pathologie und biomedizinische Eingriffe mittels extremer Temperaturen (medizinische Laser, Einfrieren von Gewebe und Tieftemperaturbehandlungen). Einführung in die wichtigsten Flüssigkeitssysteme des menschlichen Körpers (Herz-Kreislauf, Hirn-Rückenmarksflüssigkeit usw.). Beschreibung der Funktionalität dieser System und von analytischen, experimentellen und numerischen Methoden, um ihre Eigenheiten zu erfassen. Einführung in biomedizinische Methoden zur Behandlung von Erkrankungen dieser Flüssigkeitssysteme. Einführung in den Zellstoffwechsel, Energietransport in Zellen und Zell-Thermodynamik.				
Skript	Skript wird verteilt				
Literatur	Im Skript gegeben				
151-0279-00L	Virtual Reality in Medicine ■	W	4 KP	3G	R. Riener, M. Harders
Kurzbeschreibung	Virtual Reality has the potential to support medical training and therapy. This lecture will derive the technical principles of multi-modal (audiovisual, haptic, tactile etc.) input devices, displays and rendering techniques. Examples are presented in the fields of surgical training, intra-operative augmentation, and rehabilitation. The lecture is accompanied by practical courses and excursions.				
Lernziel	Provide theoretical and practical knowledge of new principles and applications of multi-modal simulation and interface technologies in medical education, therapy, and rehabilitation.				
Inhalt	Virtual Reality has the potential to provide descriptive and practical information for medical training and therapy while relieving the patient and/or the physician. Multi-modal interactions between the user and the virtual environment facilitate the generation of high-fidelity sensory impressions, by using not only visual and auditory modalities, but also kinesthetic, tactile, and even olfactory feedback. On the basis of the existing physiological constraints, this lecture will derive the technical requirements and principles of multi-modal input devices, displays, and rendering techniques. Several examples are presented that are currently being developed or already applied for surgical training, intra-operative augmentation, and rehabilitation. The lecture will be accompanied by several practical courses on graphical and haptic display devices as well as excursions to facilities equipped with large-scale VR equipment.				
Voraussetzungen / Besonderes	Target Group: Students of higher semesters and PhD students of - D-ITET, D-INFK, D-MAVT - Biomedical Engineering/Movement Science and Sport - Medical Faculty, University of Zurich Students of other departments, faculties, courses are also welcome! The course language is English. Basic experience in Information Technology and Computer Science will be of advantage More details will be announced in the lecture.				
151-0524-00L	Kontinuumsmechanische Probleme des Ingenieurs	W	4 KP	2V+1U	E. Mazza
Kurzbeschreibung	Konstitutive Gleichungen für strukturmekanische Berechnungen werden behandelt. Dies beinhaltet anisotrope lineare Elastizität, lineare Viskoelastizität, Plastizität und Viscoplastizität. Es werden die Grundlagen der Mikro-Makro Modellierung und der Laminattheorie eingeführt. Die theoretischen Ausführungen werden durch Beispiele aus Ingenieurwissenschaften und Experimente ergänzt.				
Lernziel	Behandlung von Grundlagen zur Lösung kontinuumsmechanischer Probleme der Anwendung, mit besonderem Fokus auf konstitutive Gesetze.				
Inhalt	Anisotrope Elastizität, Linearelastisches und linearviskoses Stoffverhalten, Viskoelastizität, mikro-makro Modellierung, Laminattheorie, Plastizität, Viscoplastizität, Beispiele aus der Ingenieurwissenschaften, Vergleich mit Experimenten.				
Skript	ja				
151-0604-00L	Microrobotics	W	3 KP	3G	B. Nelson
Kurzbeschreibung	This course provides an overview of microfabrication processes used to produce micro-scale robots and will cover topics related to microactuators, microsensors, and modeling at these scales. The course will also investigate micromanipulation technologies, incl. the assembly of micron-sized parts, the manipulation of biological cells, and the types of robots used to perform these types of tasks.				
Inhalt	Microrobotics is the study of robotics at the micron scale, and includes robots that are microscale in size and large robots capable of manipulating objects that have dimensions in the microscale range. This course provides an overview of microfabrication processes used to produce micro-scale robots and will cover topics related to microactuators, microsensors, and modeling at these scales. The course will also investigate micromanipulation technologies, including the assembly of micron-sized parts, the manipulation of biological cells, and the types of robots used to perform these types of tasks.				
Voraussetzungen / Besonderes	The lecture will be taught in English.				
151-0605-00L	Nanosystems	W	5 KP	4G	A. Stemmer, A. Rey
Kurzbeschreibung	From atoms to molecules to condensed matter: characteristic properties of simple nanosystems and how they evolve when moving towards complex ensembles. Intermolecular forces, their macroscopic manifestations, and ways to control such interactions. Self-assembly and directed assembly of 2D and 3D structures. Special emphasis on the emerging field of molecular electronic devices.				
Lernziel	Familiarize students with basic science and engineering principles governing the nano domain.				

Inhalt	<p>The course addresses basic science and engineering principles ruling the nano domain. We particularly work out the links between topics that are traditionally taught separately.</p> <p>Special emphasis is placed on the emerging field of molecular electronic devices, their working principles, applications, and how they may be assembled.</p> <p>Topics are treated in 2 blocks:</p> <p>(I) From Quantum to Continuum From atoms to molecules to condensed matter: characteristic properties of simple nanosystems and how they evolve when moving towards complex ensembles.</p> <p>(II) Interaction Forces on the Micro and Nano Scale Intermolecular forces, their macroscopic manifestations, and ways to control such interactions. Self-assembly and directed assembly of 2D and 3D structures.</p>
Literatur	<p>- Kuhn, Hans; Försterling, H.D.: Principles of Physical Chemistry. Understanding Molecules, Molecular Assemblies, Supramolecular Machines. 1999, Wiley, ISBN: 0-471-95902-2</p> <p>- Chen, Gang: Nanoscale Energy Transport and Conversion. 2005, Oxford University Press, ISBN: 978-0-19-515942-4</p> <p>- Ouisse, Thierry: Electron Transport in Nanostructures and Mesoscopic Devices. 2008, Wiley, ISBN: 978-1-84821-050-9</p> <p>- Wolf, Edward L.: Nanophysics and Nanotechnology. 2004, Wiley-VCH, ISBN: 3-527-40407-4</p> <p>- Israelachvili, Jacob N.: Intermolecular and Surface Forces. 2nd ed., 1992, Academic Press, ISBN: 0-12-375181-0</p> <p>- Evans, D.F.; Wennerstrom, H.: The Colloidal Domain. Where Physics, Chemistry, Biology, and Technology Meet. Advances in Interfacial Engineering Series. 2nd ed., 1999, Wiley, ISBN: 0-471-24247-0</p> <p>- Hunter, Robert J.: Foundations of Colloid Science. 2nd ed., 2001, Oxford, ISBN: 0-19-850502-7</p>
Voraussetzungen / Besonderes	<p>Course format:</p> <p>Lectures: Thursday 10-12, ML F 39</p> <p>Homework: Mini-Reviews Students select a paper (list distributed in class) and expand the topic into a Mini-Review that illuminates the particular field beyond the immediate results reported in the paper.</p>

227-2037-00L	Physical Modelling and Simulation	W	5 KP	4G	C. Hafner, J. Smajic
Kurzbeschreibung	Physical modelling plays an important role in the analysis and design of new structures, especially for micro and nano devices where fabrication and measurement are difficult. After the fundamentals of electromagnetics, mechanics, and thermodynamics, an introduction to the main concepts and most widely used codes for physical modelling is given and commercial codes are applied.				
Lernziel	Basic knowledge of the fundamental equations and effects of electromagnetics, mechanics, and thermodynamics. Knowledge of the main concepts of numerical methods for physical modelling and simulation. Ability 1) to select appropriate software, 2) to apply it for solving given problems, 3) to validate the results, 4) to interactively improve the models until sufficiently accurate results are obtained.				
Inhalt	<p>Since the fabrication and characterization of micro- and nanostructures is difficult, expensive, and time-consuming, numerical modelling drastically reduced the design process. Although many commercial software packages are available, it is important to know the drawbacks and difficulties of the numerical methods behind them and to be able to validate the results obtained with such packages.</p> <p>First, an introduction to the fundamental equations and effects of electromagnetics, mechanics, and thermodynamics is given. This is important for understanding the problems to be analyzed and for validating results obtained from software packages. After this, the main concepts of numerical methods and of the most widely used codes for physical modelling are outlined and compared, which is essential for the adequate selection of software for solving given problems. After this, prominent commercial software packages are applied to various types of problems, ranging from electrostatics to multiphysics. For becoming able to select appropriate software and to validate the results obtained, different commercial software packages will be used and compared during the exercises in form of small projects.</p>				
252-0567-00L	Multiscale Modeling and Computation	W	6 KP	2V+2U+1A	P. Koumoutsakos
Kurzbeschreibung	Fundamentals of multiresolution and multiscale modeling and computation. Coupling of physical descriptions across different scales and multiresolution computational methods. Multiscale concepts are introduced using examples from engineering and scientific problems.				
Lernziel	Development of fundamental concepts of multiscale modeling. Description of multiresolution algorithms and multiphysics techniques including stochastic simulations algorithms and their coupling to deterministic schemes.				
Inhalt	<p>I. Multiresolution modeling</p> <p>Multigrid Techniques for grid based methods Multipole particle methods Wavelets</p> <p>II. Multi-Physics Modeling</p> <p>Derivation and coupling of Atomistic - Mesoscale -Continuum descriptions Hybrid algorithms : Molecular Dynamics - Partial Differential equations The Master equation for discrete and continuum systems</p>				
Skript	Class Notes and Handouts				
Literatur	Multiscale Flow Simulations using Particles, Annual Review of Fluid Mechanics, 2005 M. Kröger, Models for polymeric and anisotropic liquids (Springer, Berlin, 2005)				
Voraussetzungen / Besonderes	Homework : 2-3 week projects Programming (in any language) experience is necessary.				

263-5001-00L	Introduction to Finite Elements and Sparse Linear System Solving	W	4 KP	2V+1U	P. Arbenz
Kurzbeschreibung	The finite element (FE) method is the method of choice for (approximately) solving partial differential equations on complicated domains. In the first third of the lecture, we give an introduction to the method. The rest of the lecture will be devoted to methods for solving the large sparse linear systems of equation that a typical for the FE method. We will consider direct and iterative methods.				
Lernziel	Students will know the most important direct and iterative solvers for sparse linear systems. They will be able to determine which solver to choose in particular situations.				

Inhalt	<p>I. THE FINITE ELEMENT METHOD</p> <p>(1) Introduction, model problems.</p> <p>(2) Variational formulations.</p> <p>(3) Galerkin finite element method.</p> <p>(4) Implementation aspects.</p> <p>II. DIRECT SOLUTION METHODS</p> <p>(5) LU and Cholesky decomposition.</p> <p>(6) Sparse matrices.</p> <p>(7) Fill-reducing orderings.</p> <p>III. ITERATIVE SOLUTION METHODS</p> <p>(8) Stationary iterative methods, preconditioning.</p> <p>(9) Preconditioned conjugate gradient method (PCG).</p> <p>(10) Incomplete factorization preconditioning.</p> <p>(11) Multigrid preconditioning.</p> <p>(12) Nonsymmetric problems (GMRES, BiCGstab).</p> <p>(13) Indefinite problems (SYMMLQ, MINRES).</p>			
Literatur	<p>[1] H. Elman, D. Sylvester, A. Wathen: Finite elements and fast iterative solvers. OUP, Oxford, 2005.</p> <p>[2] Y. Saad: Iterative methods for sparse linear systems (2nd ed.). SIAM, Philadelphia, 2003.</p> <p>[3] T. Davis: Direct Methods for Sparse Linear Systems. SIAM, Philadelphia, 2006.</p> <p>[4] P.Knabner, L.Angermann: Numerik partieller Differentialgleichungen. Springer, Berlin, 2000.</p> <p>Engl. translation: Numerical methods for elliptic and parabolic partial differential equations. Springer, New York, 2003.</p> <p>[5] H.R. Schwarz: Die Methode der finiten Elemente (3rd ed.). Teubner, Stuttgart, 1991.</p>			
Voraussetzungen / Besonderes	Prerequisites: Linear Algebra, Analysis, Computational Science. The exercises are made with Matlab.			
327-0706-00L	Biomaterial Surfaces: Properties and Characterization W	3 KP	2V+2U	H. M. Textor , H. Hall-Bozic, M. P. Heuberger, R. Konradi, E. Reimhult
Kurzbeschreibung	The course addresses undergraduate and graduate students interested in getting introduced into the basic aspects of surface properties, surface modification techniques and specific characterization methods that are relevant for the field of biomaterials, tissue engineering, biosensors and drug delivery carrier systems. Course covers also 3-times 2 h lab demonstrations.			
Lernziel	The course addresses undergraduate and graduate students in Material Science, Chemistry, Biology and Engineering interested in getting introduced into the basic aspects of surface properties, surface modification techniques and surface characterization techniques that are relevant for the field of biomaterials and biosensors.			
Inhalt	The course covers surface modification techniques such as chemical, electrochemical, gas phase/plasma and molecular assembly techniques and characterization methods such as XPS, SIMS, IR, ellipsometry, NEXAFS, SPM/AFM. Emphasis is given to in situ techniques that allow one to follow surface reactions under biologically meaningful conditions in aqueous media, using e.g. sensing techniques based on optical waveguide, surface plasmon resonance or quartz crystal microbalance methods. The basic aspects of interaction of proteins, lipid systems and cells with artificial surfaces are discussed, related to surface properties of biomaterials and biosensors. Apart from lectures, three experimental 1/2-day courses are offered: experimental work in a surface analysis, biosensor, and cell culture lab, respectively. Moreover, groups of two students choose one technical topic as a homework exercise on which they submit a short report at the end of the term.			
Skript	No special requirements are needed for attending; having previously attended D-MATL courses such as "Surfaces and Interfaces", "Biocompatible Materials" or "Molecular and Cellular Aspects of Biomedical Materials" is advantageous, but not a prerequisite.			
Voraussetzungen / Besonderes	Script of nearly 200 pages with many illustrations as well as presentation slides and additional supporting material (e.g., publications) can be downloaded from http://www.surface.mat.ethz.ch/education/courses/327-0706-00L			
557-0709-00L	Molekulare Motoren	W	3 KP	2V+1U
Kurzbeschreibung	Einführung in die Theorie der molekularen Motoren und deren Konstruktionsprinzipien - Überblick und Vergleich biologischer und synthetischer Motoren			
Lernziel	Das Ziel der Vorlesung ist es, (a) das Vorkommen und die speziellen Eigenschaften von einzelnen Repräsentanten molekularer Motoren aufzuzeigen und zu illustrieren, (b) die Konstruktions- & Funktions-Prinzipien von molekularen Motoren phänomenologisch und theoretisch zu formulieren und zu diskutieren und (c) einen Überblick über die natürliche Zusammensetzung dieser einzelnen Motoren zu einem Verbund wie z.B. den Muskel und dessen mechanische Funktion anhand von Beispielen zu vermitteln.			

Inhalt	Kap. 1 Einleitung Kap. 2 Die Zelle aus mechanischer Sicht / Das physikalische Umfeld der Motorproteine Kap. 3 Messmethoden (allg.) Kap. 4 Experimentelle Resultate - Myosine, Kinesine, AAA-Proteine, Dyneine - FOF1-Rotoren, Flagella & Cylien Kap. 5 Theoretische Überlegungen und Modelle - Allgemeine Aspekte, die Mastergleichung - Beispiele: Jülicher, Wong & Riemann Kap. 6 Einzelne Aspekte molekularer Motoren - Künstliche molekulare Motoren und Maschinen - Systeme molekularer Motoren (Bsp. Muskel, Zellteilung und Zellbewegung) - Robustheit biologischer Konstruktionen
Skript	Skript und spezielle Literatur werden in der Vorlesung abgegeben.
Literatur	- Howard J., 2001: Mechanics of Motor Proteins and the Cytoskeleton. Sunderland, Massachusetts. - Schliwa M. (Editor), 2003: Molecular Motors. Wiley Verlag, Weinheim. - Kelly T.R. (Editor), 2005: Molecular Machines. Springer Verlag Berlin - Kreis T. und Vale R., 2004: Guidebook to the Cytoskeletal and Motor Proteins, Second edition, Reprinted. Oxford University Press. - Sauvage J.P. (Editor), 2001: Molecular Machines and Motors. Springer Verlag, Berlin. - Kleinig H. und Sitte P., 1999: Zellbiologie, 4. Auflage, Gustav Fischer Verlag, Stuttgart. - Alberts B. et al., 1994: The Cell. Garland, New York.
Voraussetzungen / Besonderes	Vorlesung: 2 WS, Fr. 12:45 14:15 (ohne Pause) / normaler Frontunterricht Übungen: 1 WS, individuell per Internet.

327-0714-00L	Biocompatible Materials I: Molecular Aspects and Fundamentals	W	3 KP	3V	H. Hall-Bozic, K. Maniura
Kurzbeschreibung	This class is dedicated to Masters- and PhD students and covers: introduction to molecules used for biomaterials, molecular interactions between different materials and biological systems (molecules, cells, tissues). The concept of biocompatibility is discussed and important techniques from Biomaterials research and development are introduced.				
Lernziel	The class consists of three parts: 1. Introduction into molecular characteristics of molecules involved in the materials-to-biology interface. Molecular design of biomaterials. 2. The concept of biocompatibility. 3. Introduction into methodology used in biomaterials research and application.				
Inhalt	Introduction into native and polymeric biomaterials used for medical applications. The concepts of biocompatibility, biodegradation and the consequences of degradation products are discussed on the molecular level. Different classes of materials with respect to potential applications in tissue engineering and drug delivery are introduced. Strong focus lies on the molecular interactions between materials having very different bulk and/or surface chemistry with living cells, tissues and organs. In particular the interface between the materials surfaces and the eukaryotic cell surface and possible reactions of the cells with an implant material are elucidated. Techniques to design, produce and characterize materials in vitro as well as in vivo analysis of implanted and explanted materials are discussed. In addition, a link between academic research and industrial entrepreneurship is established by external guest speakers.				
Skript	Requirements for credit points: 2 written tests à 60 min each, and a written homework.				
Literatur	Handouts are provided electronically. The molecular Biology of the Cell, Alberts et al., 5th Edition, 2009. Principles in Tissue Engineering, Langer et al., 2nd Edition, 2002 Handouts provided during the classes and references therein.				
Voraussetzungen / Besonderes	The participant receives 3 KP and a grade for the class, if passed the following criteria: - 2x written examinations (Midterm and Endterm) - 1x homework				

401-3663-00L	Numerical Solution of Differential Equations	W	12 KP	4V+2U	R. Hiptmair
Kurzbeschreibung	Derivation, properties, and implementation of fundamental numerical methods for a few key partial differential equations: convection-diffusion, heat equation, wave equation, conservation laws. MATLAB implementation in one and two spatial dimensions.				
Lernziel	Main skills to be acquired in this course: * Ability to implement advanced numerical methods for the solution of partial differential equations in MATLAB efficiently * Ability to modify and adapt numerical algorithms guided by awareness of their mathematical foundations * Ability to select and assess numerical methods in light of the predictions of theory * Ability to identify features of a PDE (= partial differential equation) based model that are relevant for the selection and performance of a numerical algorithm * Ability to understand research publications on theoretical and practical aspects of numerical methods for partial differential equations.				
	This course is neither a course on the mathematical foundations and numerical analysis of methods nor an course that merely teaches recipes and how to apply software packages.				

- 1 Case Study: A Two-point Boundary Value Problem
 - 1.1 Introduction
 - 1.2 A model problem
 - 1.3 Variational approach
 - 1.4 Simplified model
 - 1.5 Discretization
 - 1.5.1 Galerkin discretization
 - 1.5.2 Collocation
 - 1.5.3 Finite differences
 - 1.6 Convergence
- 2 Second-order Scalar Elliptic Boundary Value Problems
 - 2.1 Equilibrium models
 - 2.1.1 Taut membrane
 - 2.1.2 Electrostatic fields
 - 2.1.3 Quadratic minimization problems
 - 2.2 Sobolev spaces
 - 2.3 Variational formulations
 - 2.4 Equilibrium models: Boundary value problems
- 3 Finite Element Methods (FEM)
 - 3.1 Galerkin discretization
 - 3.2 Case study: Triangular linear FEM in two dimensions
 - 3.3 Building blocks of general FEM
 - 3.4 Lagrangian FEM
 - 3.4.1 Simplicial Lagrangian FEM
 - 3.4.2 Tensor-product Lagrangian FEM
 - 3.5 Implementation of FEM
 - 3.5.1 Mesh file format
 - 3.5.2 Mesh data structures
 - 3.5.3 Assembly
 - 3.5.4 Local computations and quadrature
 - 3.5.5 Incorporation of essential boundary conditions
 - 3.6 Parametric finite elements
 - 3.6.1 Affine equivalence
 - 3.6.2 Example: Quadrilateral Lagrangian finite elements
 - 3.6.3 Transformation techniques
 - 3.6.4 Boundary approximation
 - 3.7 Linearization
- 4 Finite Differences (FD) and Finite Volume Methods (FV)
 - 4.1 Finite differences
 - 4.2 Finite volume methods (FVM)
- 5 Convergence and Accuracy
 - 5.1 Galerkin error estimates
 - 5.2 Empirical Convergence of FEM
 - 5.3 Finite element error estimates
 - 5.4 Elliptic regularity theory
 - 5.5 Variational crimes
 - 5.6 Duality techniques
 - 5.7 Discrete maximum principle
- 6 2nd-Order Linear Evolution Problems
 - 6.1 Parabolic initial-boundary value problems
 - 6.1.1 Heat equation
 - 6.1.2 Spatial variational formulation
 - 6.1.3 Method of lines
 - 6.1.4 Timestepping
 - 6.1.5 Convergence
 - 6.2 Wave equations
 - 6.2.1 Vibrating membrane
 - 6.2.2 Wave propagation
 - 6.2.3 Method of lines
 - 6.2.4 Timestepping
 - 6.2.5 CFL-condition
- 7 Convection-Diffusion Problems
 - 7.1 Heat conduction in a fluid
 - 7.1.1 Modelling fluid flow
 - 7.1.2 Heat convection and diffusion
 - 7.1.3 Incompressible fluids
 - 7.1.4 Transient heat conduction
 - 7.2 Stationary convection-diffusion problems
 - 7.2.1 Singular perturbation
 - 7.2.2 Upwinding
 - 7.3 Transient convection-diffusion BVP
 - 7.3.1 Method of lines
 - 7.3.2 Transport equation
 - 7.3.3 Lagrangian split-step method
 - 7.3.4 Semi-Lagrangian method
- 8 Numerical Methods for Conservation Laws
 - 8.1 Conservation laws: Examples
 - 8.2 Scalar conservation laws in 1D
 - 8.3 Conservative finite volume discretization
 - 8.3.1 Semi-discrete conservation form
 - 8.3.2 Discrete conservation property
 - 8.3.3 Numerical flux functions
 - 8.3.4 Montone schemes
 - 8.4 Timestepping
 - 8.4.1 Linear stability
 - 8.4.2 CFL-condition
 - 8.4.3 Convergence
 - 8.5 Higher order conservative schemes
 - 8.5.1 Slope limiting

- 8.5.2 MUSCL scheme
- 9 Finite Elements for the Stokes Equations
 - 9.1 Viscous fluid flow
 - 9.2 The Stokes equations
 - 9.3 Saddle point problems: Galerkin discretization
 - 9.4 The Taylor-Hood element

Skript Lecture slides will be provided.
 Literatur Chapters of the following books provide SUPPLEMENTARY reading (Detailed references in course material):

D. Braess. Finite Elements. Cambridge University Press, 2nd edition, 2001.
 S. Brenner and R. Scott. Mathematical theory of finite element methods. Texts in Applied Mathematics. SpringerVerlag, New York, 1994.
 A. Ern and J.-L. Guermond. Theory and Practice of Finite Elements, volume 159 of Applied Mathematical Sciences. Springer, New York, 2004.
 Ch. Großmann and H.-G. Roos. Numerik partieller Differentialgleichungen. Teubner Studienbücher Mathematik. Teubner, Stuttgart, 1992.
 W. Hackbusch. Elliptic Differential Equations. Theory and Numerical Treatment, volume 18 of Springer Series in Computational Mathematics. Springer, Berlin, 1992.
 P. Knabner and L. Angermann. Numerical Methods for Elliptic and Parabolic Partial Differential Equations, volume 44 of Texts in Applied Mathematics. Springer, Heidelberg, 2003.
 S. Larsson and V. Thomée. Partial Differential Equations with Numerical Methods, volume 45 of Texts in Applied Mathematics. Springer, Heidelberg, 2003.
 * R. LeVeque. Finite Volume Methods for Hyperbolic Problems. Cambridge Texts in Applied Mathematics. Cambridge University Press, Cambridge, UK, 2002.

Voraussetzungen / Besonderes Homework assignments involve substantial coding in MATLAB, partly based on a finite element library. The examination will be computer based and will comprise coding tasks.

402-0341-00L	Medizinische Physik I	W	6 KP	2V+1U	P. Manser, R. Mini
Kurzbeschreibung	Einführung in die Grundlagen der medizinischen Strahlenphysik. Wirkungskette von der physikalischen Primärwirkung zu den strahlenbiologischen und medizinisch manifesten Sekundäreffekten. Dosimetrische Konzepte des Strahlenschutzes und der Medizin. Erläuterung der Wirkungsweise der in der Medizin verwendeten Strahlenquellen und deren Veranschaulichung anhand von Monte Carlo-Simulationen.				
Lernziel	Verständnis der Wirkungskette von der physikalischen Primärwirkung ionisierender Strahlungen zur klinisch manifesten Strahlenreaktion. Einführung des Dosisbegriffes als Mass für die zu erwartende medizinische Strahlenwirkung. Prinzipien der Erzeugung und Applikation ionisierender Strahlungen in der Medizin.				
Inhalt	Einführung in die Grundlagen der medizinischen Strahlenphysik. Wirkungskette von der strahlenphysikalischen Primärwirkung zu den strahlenbiologischen und medizinisch manifesten Sekundäreffekten. Dosimetrische Konzepte des Strahlenschutzes und der Medizin. Erläuterung der Wirkungsweise der in der Medizin verwendeten Strahlenquellen und deren Veranschaulichung anhand von Monte Carlo-Simulationen als Übungsbeispiele.				
Skript	Die Vorlesungsunterlagen können unter www.ams.unibe.ch heruntergeladen werden.				
Literatur	<ul style="list-style-type: none"> - Strahlenphysik, Dosimetrie und Strahlenschutz Band 1 H. Krieger, Teubner Verlag (Stuttgart), ISBN 3-519-03067-5 (1998) - Medizinische Physik 1 & 2 J. Bille, W. Schlegel, Springer Verlag (Berlin), ISBN 3-540-65253-1 (1999) 				
402-0953-00L	Biostatistik	W	1 KP	2V	T. Gasser, B. Seifert
Kurzbeschreibung	Der Kurs behandelt einfache quantitative und graphische als auch komplexere Methoden der Biostatistik. Inhalt: Deskriptive Statistik, Wahrscheinlichkeitsrechnung und Versuchsplanung, Prüfung von Hypothesen, Konfidenzintervalle, Korrelation, einfache und multiple lineare Regression, Varianzanalyse, logistische Regression, Survivalanalyse (Kaplan-Meier Kurven und Cox-Regression).				
402-0673-00L	Physics in Medical Research: From Humans to Cells	W	6 KP	2V+1U	B. K. R. Müller, A. J. Lomax
Kurzbeschreibung	The aim of this lecture series is to introduce the role of physics in state-of-the-art medical research and clinical practice. Topics to be covered range from applications of physics in medical implant technology and tissue engineering, through imaging technology, to its role in interventional and non-interventional therapies.				
Lernziel	<p>The lecture series is focused on the application of physics in diagnosis, planning, and therapy close to clinical practice and fundamental medical research. Beside a general overview the lectures give a deep insight into selected techniques, which will help the students to apply the knowledge to related techniques.</p> <p>In particular, the lectures should give the physics behind the imaging techniques currently used in clinical environment, i.e. ultrasound, magnet resonance imaging, computed tomography. Micro computed tomography (μCT) is selected to elaborate the scientific basics, namely the detailed interactions of X-rays with condensed matter, the data acquisition, the reconstruction algorithms, the quantitative data evaluation, the segmentation of the features, the visualization of the structures, staining and labeling etc.</p> <p>The potential of the imaging is uncovered exemplarily extracting the temperature from MRI-measurements.</p> <p>For the therapy, several techniques are known, which are non- or minimally invasive. In order to deliberately destroy cancerous tissue, heat can be supplied or extracted in different manner: cryotherapy (heat conductivity in anisotropic, viscoelastic environment), radiofrequency treatment (single and multi-probe), laser application, and proton therapy. Using proton therapy, the lectures give the fundamental interactions of protons with human tissue, which can be simulated to realize effective planning procedures. The technique is compared with similar therapeutic approaches such as photon therapy.</p> <p>Medical implants play a more and more important role to take over well-defined tasks within the human body. Although biocompatibility is here of crucial importance, the term is insufficiently understood. The aim of the lectures is the understanding of biocompatibility performing well-defined experiments in vitro and in vivo. Dealing with different classes of materials (metals, ceramics, polymers) the influence of surface modifications (morphology and surface coatings) are key issues for implant developments. In the case of degradable implants, the degradation kinetics is of prime importance. The impact of the degradation products on the surrounding tissue will be comparatively analyzed.</p> <p>Mechanical stimuli can drastically influence soft and hard tissue behavior. The students should realize that a physiological window exists, where a positive tissue responds is expected and how the related parameter including strain, frequency, and resting periods can be selected and optimized for selected tissue such as bone.</p> <p>The muscles, responsible for several tasks within the human body, can be damaged. A typical example is the urinary sphincter after radical prostatectomy. The available implants, however, do not satisfactory work. Therefore, new active or intelligent implants have to be developed. The students should have a critical look at promising alternatives and learn to select potential solutions such as electrically activated polymer structures and to realize the time-consuming and complex way to clinical practice.</p> <p>Although the surgical instruments have significantly changed during the last century, mechanically driven instruments dominates surgical interventions. More sophisticated techniques, which are based on laser systems, does not yet play any role in the clinical practice although the advantages are rather obvious. The lecture should summarize, on the one hand, the advantages of the laser application and on the other side the problems to be solved.</p> <p>Many physicists in different medical fields are working on modeling and simulation. Based on examples, including the vascularization and tissue growth, the typical approaches in computational physics are presented to demonstrate the possible conclusions.</p>				

Inhalt	This lecture series will cover the following topics: 1. Introduction to physics in medical research (1 lecture) 2. Proton therapy Rationale, proton interactions with tissues, production and delivery, dosimetry, and clinical applications and challenges (2 lectures) 3. Microtomography Interactions of x-rays with matter, reconstruction algorithms, data evaluation, structure visualization, applications of Microtomography (2 lectures) 4. Biocompatibility research Metallic and ceramic implants for bones, surface morphology and coatings, degradation kinetics (2 lectures) 5. Artificial tissue design Developments of artificial muscles, modeling vascularization and tissue growth (2 lectures) 6. Smart instruments laser based surgical procedures and methods (1 lecture) 7. Image guided and minimally invasive interventions Image guided surgery, virtual surgery simulations, endoscopy based treatments (2 lectures) 8. Alternative cancer treatments Hyperthermia, RF methods, laser ablations (1 lecture) 9. Visit to PSI Proton therapy facility, Synchrotron light source (1 lecture)				
529-0483-00L	Statistische Physik und Computer Simulation	W	4 KP	2V+1U	W. F. van Gunsteren
Kurzbeschreibung	Die statistische Mechanik verbindet die detaillierte Beschreibung der mikroskopischen Viel-Teilchen-Dynamik mit der phänomenologischen, gemittelten Beschreibung des makroskopischen Benehmens eines Systems. Sie wird mittels Computersimulationen dargelegt. Prinzipien und Anwendungen der statistischen Mechanik und Gleichgewichts-Molekulardynamik; Monte-Carlo-Verfahren.				
Lernziel	Einführung in die statistische Mechanik mit Hilfe von Computersimulationen, erwerben der Fertigkeit Computersimulationen durchzuführen und die Resultate zu interpretieren.				
Inhalt	Die statistische Mechanik verbindet die detaillierte Beschreibung der mikroskopischen Viel-Teilchen-Dynamik mit der phänomenologischen, gemittelten Beschreibung des makroskopischen Benehmens eines Systems. Die statistische Mechanik wird mit Hilfe von Computersimulationen dargelegt. Prinzipien und Anwendungen der statistischen Mechanik und Gleichgewichts-Molekulardynamik; Monte-Carlo-Verfahren; Prinzipien und Anwendungen der stochastischen Dynamik; Einführung und Anwendung der Nichtgleichgewichts-Molekulardynamik.				
Skript	vorhanden				
Literatur	siehe "Course Schedule"				
Voraussetzungen / Besonderes	Zusätzliche Informationen sind am Anschlagbrett vis-a-vis HCI G237				
551-1295-00L	Introduction to Bioinformatics: Concepts and Applications	W	6 KP	4G	W. Gruissem, K. Bärenfaller, A. Cafilisch, G. Capitani, J. Fütterer, M. G. Grütter, L. Hennig, A. Wagner
Kurzbeschreibung	Speicherung, Verarbeitung und Analyse grosser Datenmengen sind in vielen Forschungsbereichen der modernen Biologie essentiell geworden. Die Vorlesung gibt eine grundlegende Einführung in Anwendungsbereiche von Bioinformatik in der Biologie und stellt einige leicht zugängliche Programme und Datenbanken für den Anwender in Theorie und Praxis vor.				
Lernziel	Introduction to Bioinformatics I: Concepts and Applications (formerly Bioinformatics I) will provide students with the theoretical background of approaches to store and retrieve information from large databases. Concepts will be developed how DNA sequence information can be used to understand phylogenetic relationships, how RNA sequence relates to structure, and how protein sequence information can be used for genome annotation and to predict protein folding and structure. Students will be introduced to quantitative methods for measuring gene expression and how this information can be used to model gene networks. Methods will be discussed to construct protein interaction maps and how this information can be used to simulate dynamic molecular networks.				
	In addition to the theoretical background, the students will develop hands-on experiences with the bioinformatics methods through guided exercises. The course provides students from different backgrounds with basic training in bioinformatics approaches that have impact on biological, chemical and physics experimentation. Bioinformatics approaches draw significant expertise from mathematics, statistics and computational science.				
	Although "Introduction to Bioinformatics I" will focus on theory and praxis of bioinformatics approaches, the course provides an important foundation for the course "Introduction to Bioinformatics II: Fundamentals of computer science, modeling and algorithms" that will be offered in the following semester.				
Inhalt	Bioinformatics I will cover the following topics: From genes to databases and information BLAST searches Prediction of gene function and regulation RNA structure prediction Gene expression analysis using microarrays Protein sequence and structure databases WWW for bioinformatics Protein sequence comparisons Proteomics and de novo protein sequencing Protein structure prediction Cellular and protein interaction networks Molecular dynamics simulation				
557-2017-00L	Biomechanik von Sportverletzungen und Rehabilitation	W	3 KP	2V	K.-U. Schmitt, J. Goldhahn
Kurzbeschreibung	Die Veranstaltung vermittelt die Grundlagen der Verletzungsbiomechanik. Sportverletzungen und deren Rehabilitation bilden dabei den Schwerpunkt der Vorlesung.				
Lernziel	In dieser Veranstaltung sollen Sie Grundlagen der Traumabiomechanik erlernen. Anhand von Beispielen aus dem Sport lernen Sie verschiedene Mechanismen, die zu Verletzungen des menschlichen Körpers führen können, kennen. Sie sollen ein Verständnis für das Entstehen von Verletzungen entwickeln, das Sie in die Lage versetzt Verletzungspotentiale abzuschätzen und präventive Massnahmen zu entwickeln.				
Inhalt	Die Veranstaltung beschäftigt sich mit den Grundlagen der Verletzungsmechanik und der Rehabilitation. Es wird untersucht, wie Verletzungen entstehen und wie sie verhindert werden können. Die Vorlesung konzentriert sich dabei auf Verletzungen, die im Sport erlitten werden.				
Skript	Steht zum Download zur Verfügung.				
Literatur	Schmitt K-U, Niederer P, M. Muser, Walz F: "Trauma Biomechanics - Accidental Injury in traffic and sports" bzw. "Trauma-Biomechanik - Verletzungen in Strassenverkehr und Sport", beide Springer Verlag				
Voraussetzungen / Besonderes	Die Mitarbeit an einer Gruppenarbeit ist fester Bestandteil der Veranstaltung. Die Gruppenarbeit wird benotet und zählt somit zur Gesamtnote der Vorlesung hinzu. Nähere Informationen werden in der ersten Vorlesung gegeben.				

►► Molecular Bioengineering

►►► Kernfächer der Vertiefung

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
402-0673-00L	Physics in Medical Research: From Humans to Cells	W	6 KP	2V+1U	B. K. R. Müller, A. J. Lomax
Kurzbeschreibung	The aim of this lecture series is to introduce the role of physics in state-of-the-art medical research and clinical practice. Topics to be covered range from applications of physics in medical implant technology and tissue engineering, through imaging technology, to its role in interventional and non-interventional therapies.				
Lernziel	The lecture series is focused on the application of physics in diagnosis, planning, and therapy close to clinical practice and fundamental medical research. Beside a general overview the lectures give a deep insight into selected techniques, which will help the students to apply the knowledge to related techniques. In particular, the lectures should give the physics behind the imaging techniques currently used in clinical environment, i.e. ultrasound, magnet resonance imaging, computed tomography. Micro computed tomography (μ CT) is selected to elaborate the scientific basics, namely the detailed interactions of X-rays with condensed matter, the data acquisition, the reconstruction algorithms, the quantitative data evaluation, the segmentation of the features, the visualization of the structures, staining and labeling etc. The potential of the imaging is uncovered exemplarily extracting the temperature from MRI-measurements. For the therapy, several techniques are known, which are non- or minimally invasive. In order to deliberately destroy cancerous tissue, heat can be supplied or extracted in different manner: cryotherapy (heat conductivity in anisotropic, viscoelastic environment), radiofrequency treatment (single and multi-probe), laser application, and proton therapy. Using proton therapy, the lectures give the fundamental interactions of protons with human tissue, which can be simulated to realize effective planning procedures. The technique is compared with similar therapeutic approaches such as photon therapy. Medical implants play a more and more important role to take over well-defined tasks within the human body. Although biocompatibility is here of crucial importance, the term is insufficiently understood. The aim of the lectures is the understanding of biocompatibility performing well-defined experiments in vitro and in vivo. Dealing with different classes of materials (metals, ceramics, polymers) the influence of surface modifications (morphology and surface coatings) are key issues for implant developments. In the case of degradable implants, the degradation kinetics is of prime importance. The impact of the degradation products on the surrounding tissue will be comparatively analyzed. Mechanical stimuli can drastically influence soft and hard tissue behavior. The students should realize that a physiological window exists, where a positive tissue response is expected and how the related parameter including strain, frequency, and resting periods can be selected and optimized for selected tissue such as bone. The muscles, responsible for several tasks within the human body, can be damaged. A typical example is the urinary sphincter after radical prostatectomy. The available implants, however, do not satisfactory work. Therefore, new active or intelligent implants have to be developed. The students should have a critical look at promising alternatives and learn to select potential solutions such as electrically activated polymer structures and to realize the time-consuming and complex way to clinical practice. Although the surgical instruments have significantly changed during the last century, mechanically driven instruments dominates surgical interventions. More sophisticated techniques, which are based on laser systems, does not yet play any role in the clinical practice although the advantages are rather obvious. The lecture should summarize, on the one hand, the advantages of the laser application and on the other side the problems to be solved. Many physicists in different medical fields are working on modeling and simulation. Based on examples, including the vascularization and tissue growth, the typical approaches in computational physics are presented to demonstrate the possible conclusions.				
Inhalt	This lecture series will cover the following topics: 1. Introduction to physics in medical research (1 lecture) 2. Proton therapy Rationale, proton interactions with tissues, production and delivery, dosimetry, and clinical applications and challenges (2 lectures) 3. Microtomography Interactions of x-rays with matter, reconstruction algorithms, data evaluation, structure visualization, applications of Microtomography (2 lectures) 4. Biocompatibility research Metallic and ceramic implants for bones, surface morphology and coatings, degradation kinetics (2 lectures) 5. Artificial tissue design Developments of artificial muscles, modeling vascularization and tissue growth (2 lectures) 6. Smart instruments Laser based surgical procedures and methods (1 lecture) 7. Image guided and minimally invasive interventions Image guided surgery, virtual surgery simulations, endoscopy based treatments (2 lectures) 8. Alternative cancer treatments Hyperthermia, RF methods, laser ablations (1 lecture) 9. Visit to PSI Proton therapy facility, Synchrotron light source (1 lecture)				
402-0953-00L	Biostatistik	W	1 KP	2V	T. Gasser, B. Seifert
Kurzbeschreibung	Der Kurs behandelt einfache quantitative und graphische als auch komplexere Methoden der Biostatistik. Inhalt: Deskriptive Statistik, Wahrscheinlichkeitsrechnung und Versuchsplanung, Prüfung von Hypothesen, Konfidenzintervalle, Korrelation, einfache und multiple lineare Regression, Varianzanalyse, logistische Regression, Survivalanalyse (Kaplan-Meier Kurven und Cox-Regression).				
551-0103-00L	GL der Biologie IIA: Zellbiologie	W	5 KP	5V	U. Kutay, Y. Barral, E. Hafen, G. Schertler, U. Suter, S. Werner
Kurzbeschreibung	Ziel dieses Kurses ist ein breites Grundverständnis für die Zellbiologie zu vermitteln. Dieses Basiswissen wird den Studenten ermöglichen, sich in die Zellbiologie sowie in verwandte Gebiete wie Biochemie, Mikrobiologie, Pharmazie, Molekularbiologie und andere zu vertiefen.				
Lernziel	Ziel dieses Kurses ist ein breites Grundverständnis für die Zellbiologie zu vermitteln. Dieses Basiswissen wird den Studenten ermöglichen, sich in die Zellbiologie sowie in verwandte Gebiete wie Biochemie, Mikrobiologie, Pharmazie, Molekularbiologie und andere zu vertiefen.				
Inhalt	Das Hauptaugenmerk liegt auf der Biologie von Säugerzellen und der Entwicklung multizellulärer Organismen mit Schwerpunkt auf molekularen Mechanismen, die zellulären Strukturen und Phänomenen zugrunde liegen. Die behandelten Themen umfassen biologische Membranen, das Zytoskelett, Protein Sorting, Energiemetabolismus, Zellzyklus und Zellteilung, Viren, die extrazelluläre Matrix, Signaltransduktion, Entwicklungsbiologie und Krebsforschung.				
Skript	Die Vorlesungsinhalte werden mithilfe von Powerpoint präsentiert. Die Präsentationen können von ETH Studenten heruntergeladen werden (https://www.bc.biol.ethz.ch/teaching/). Ausgewählte Vorlesungen können auf dem ETH Netz im live Format (Livestream) angehört werden.				
Literatur	Die Vorlesung folgt Alberts et al. Molecular Biology of the Cell Fünfte Auflage, 2008 ISBN 978-0-8153-4105-5 (gebunden) und ISBN 978-0-8153-4106-2 (Taschenbuchausgabe).				
Voraussetzungen / Besonderes	Einige Vorlesungseinheiten werden in englischer Sprache gehalten.				
551-1295-00L	Introduction to Bioinformatics: Concepts and Applications	W	6 KP	4G	W. Gruissem, K. Bärenfaller, A. Cafilisch, G. Capitani, J. Fütterer, M. G. Grüter, L. Hennig, A. Wagner
Kurzbeschreibung	Speicherung, Verarbeitung und Analyse grosser Datenmengen sind in vielen Forschungsbereichen der modernen Biologie essentiell geworden. Die Vorlesung gibt eine grundlegende Einführung in Anwendungsbereiche von Bioinformatik in der Biologie und stellt einige leicht zugängliche Programme und Datenbanken für den Anwender in Theorie und Praxis vor.				

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

▶▶▶ Empfohlene Wahlfächer

Diese Fächer sind für die Vertiefung in Molecular Bioengineering besonders empfohlen. Bei abweichender Fächerwahl konsultieren Sie bitte den Track Adviser.

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
151-0604-00L	Microrobotics	W	3 KP	3G	B. Nelson
Kurzbeschreibung	This course provides an overview of microfabrication processes used to produce micro-scale robots and will cover topics related to microactuators, microsensors, and modeling at these scales. The course will also investigate micromanipulation technologies, incl. the assembly of micron-sized parts, the manipulation of biological cells, and the types of robots used to perform these types of tasks.				
Inhalt	Microrobotics is the study of robotics at the micron scale, and includes robots that are microscale in size and large robots capable of manipulating objects that have dimensions in the microscale range. This course provides an overview of microfabrication processes used to produce micro-scale robots and will cover topics related to microactuators, microsensors, and modeling at these scales. The course will also investigate micromanipulation technologies, including the assembly of micron-sized parts, the manipulation of biological cells, and the types of robots used to perform these types of tasks.				
Voraussetzungen / Besonderes	The lecture will be taught in English.				
151-0619-00L	Introduction to Nanoscale Engineering	W	5 KP	2V+1U	S. E. Pratsinis, A. Stemmer, K. Wegner
Kurzbeschreibung	Die Vorlesung gibt einen Überblick über Grundkonzepte des nanoscale engineering. Die Beweglichkeit kleiner Objekte, herrschende Kräfte, Oberflächenspannungen und Benetzbarkeit sind einige der angesprochenen physikalischen Phänomene. Diese werden angewandt, um Entstehungs- und Wachstumsvorgänge von Nanopartikeln sowie die Herstellung und Charakterisierung nanoskaliger Strukturen zu beschreiben.				
Lernziel	Das Vorlesungsziel ist es, die Studierenden mit Grunderscheinungen und Abläufen in der Nanowelt vertraut zu machen. Dabei soll die enge Verknüpfung der ingenieurtechnischen Betrachtung mit jener der Physik, Chemie, Materialwissenschaften und der Biologie verdeutlicht werden. Ferner soll die Entwicklung von Prozessen und Technologien aufgezeigt werden, die auf nanoskaligen Eigenschaften und Vorgängen beruhen oder diese beinhalten.				
Inhalt	<ul style="list-style-type: none"> - Nanopartikel - Bausteine zur Herstellung von Strukturen, Bauteilen und Geräten - Partikelgrößen-Klassifizierung und -auswahl - Synthese von Nanopartikeln - Kräfte zwischen kleinen Objekten - Kontrolle von Nanopartikeleigenschaften in der Gasphase - Die elektrische Doppelschicht - Charakterisierung von Nanomaterialien - Mikroskope und Werkzeuge für nanoskalige Objekte - Herstellung dünner Filme - Nanofabrikation - Einblick in aktuelle Forschungsthemen im Rahmen eines "Mini-Projektes" mit Präsentation und Abschlussbericht 				
227-0385-00L	Biomedical Engineering A	W	4 KP	3G	P. Bösigler, S. Kozzerke, U. Moser, M. Rudin
Kurzbeschreibung	Medical imaging techniques for the diagnosis of anatomical and functional pathologies.				
Lernziel	Introduction to Medical Imaging: Basic physical and technical characteristics and application of medical imaging procedures.				
Inhalt	Medical imaging techniques for the diagnosis of anatomical and functional pathologies. Analogue and digital planar X-ray procedures, transmission computed tomography, imaging in nuclear medicine with scintigraphy, single photon and positron emission tomography. Introduction to nuclear magnetic resonance, two and three dimensional imaging techniques, excitation pulse sequences and tissue differentiation, technical setup of whole body systems, localized magnetic resonance spectroscopy in-vivo. Medical ultrasound: echography, sound wave propagation in tissue, ultrasound Doppler, blood flow measurement techniques.				
	Theoretical exercises.				
Skript	Lecture Notes: Biomedical Engineering A				
Literatur	Andrew Webb: Introduction to Biomedical Imaging; IEEE Press Series in Biomedical Engineering, Wiley Interscience, 2003. ISBN 0-471-23766-3				
227-0386-00L	Biomedizinische Technik B	W	4 KP	3G	J. Vörös, S. Kozzerke, U. Moser, M. Rudin, M. P. Wolf, M. Zenobi

Lernziel	Vermittlung von Grundlagen ausgewählter Sachgebiete der biomedizinischen Technik und der entsprechenden physikalischen und physiologischen Zusammenhänge.				
Inhalt	Introduction into neuro- and electrophysiology. Functional analysis of peripheral nerves, muscles, sensory organs and the central nervous system. Electrograms, evoked potentials. Audiometry, optometry. Functional electrostimulation: Cardiac pacemakers. Function of the heart and the circulatory system, transport and exchange of substances in the human body, pharmacokinetics. Endoscopy, medical television technology. Lithotripsy. Electrical Safety. Orthopaedic biomechanics. Lung function. Molecular aspects of biomedical engineering. Biosensors. Microcirculation. Metabolism. Practical and theoretical exercises in small groups in the laboratory.				
Skript	Introduction to Biomedical Engineering by Enderle, Banchard, and Bronzino				
	AND				
	http://www.lbb.ethz.ch/Education/BME-B				
227-0965-00L	Micro and Nano-Tomography of Biological Tissues	W	4 KP	3G	M. Stampanoni, P. Schneider
Kurzbeschreibung	Einführung in die physikalischen und technischen Grundkenntnisse der tomographischen Röntgenmikroskopie. Verschiedene Röntgenbasierten-Abbildungsmethoden (Absorptions-, Phasen- und Dunkelfeld-Kontrast) werden erklärt und deren Einsatz in der aktuellen Forschung vorgestellt, insbesondere in der Biologie. Die quantitative Auswertung tomographische Datensätzen wird ausführlich beigebracht.				
Lernziel	Einführung in die Grundlagen der Röntgentomographie auf der Mikrometer- und Nanometerskala, sowie in die entsprechenden Bildbearbeitungs- und Quantifizierungsmethoden, unter besonderer Berücksichtigung von biologischen Anwendungen.				
Inhalt	Synchrotron basierte Röntgenmikro- und Nanotomographie ist heutzutage eine leistungsfähige Technik für die hochauflösenden zerstörungsfreien Untersuchungen einer Vielfalt von Materialien. Die aussergewöhnlichen Stärke und Kohärenz der Strahlung einer Synchrotronquelle der dritten Generation erlauben quantitative drei-dimensionale Aufnahmen auf der Mikro- und Nanometerskala und erweitern die klassischen Absorption-basierten Verfahrensweisen auf die kontrastreichereren kantenverstärkten und phasenempfindlichen Methoden, die für die Analyse von biologischen Proben besonders geeignet sind.				
	Die Vorlesung umfasst eine allgemeine Einführung in die Grundsätze der Röntgentomographie, von der Bildentstehung bis zur 3D Bildrekonstruktion. Sie liefert die physikalischen und technischen Grundkenntnisse über die bildgebenden Synchrotronstrahlungen, vertieft die neusten Phasenkontrastmethoden und beschreibt die ersten Anwendungen nanotomographischer Röntgenuntersuchungen.				
	Schliesslich liefert der Kurs den notwendigen Hintergrund, um die quantitative Auswertung tomographischer Daten zu verstehen, von der grundlegenden Bildanalyse bis zur komplexen morphometrischen Berechnung und zur 3D-Visualisierung, unter besonderer Berücksichtigung von biomedizinischen Anwendungen.				
Skript	Online verfügbar				
Literatur	Wird in der Vorlesung angegeben.				
327-0505-00L	Oberflächen und Grenzflächen	W	3 KP	2V+1U	N. Spencer, M. P. Heuberger
Kurzbeschreibung	Der Studierende soll ein Verständnis für physikalische und chemische Grundlagen entwickeln, sowie vertraut werden mit der Forschung an Oberflächen. Er soll die Fähigkeit erlangen, selbständig geeignete oberflächen-analytische Lösungen zu erarbeiten.				
Lernziel	Der Studierende soll ein Verständnis für physikalische und chemische Grundlagen entwickeln, sowie vertraut werden mit der Forschung an Oberflächen. Er soll die Fähigkeit erlangen, selbständig geeignete oberflächen-analytische Lösungen zu erarbeiten.				
Inhalt	Einführung in die Oberflächenchemie Physikalische Struktur von Oberflächen Adsorbate an Oberflächen Elektronenspektroskopie von Oberflächen Oberflächen thermodynamik und -kinetik Schwingungsspektroskopie von Oberflächen Rastersondemikroskopie Statische Oberflächenkräfte Dynamische Oberflächenkräfte und Oberflächenkraftmessung Tribologie Prinzipien der Korrosion Moderne Forschungsthemen in der Oberflächentechnik				
Literatur	Skript (20 SFr) Buch: "Surface Analysis--The Principal Techniques", Ed. J.C. Vickerman, Wiley, ISBN 0-471-97292				
327-0706-00L	Biomaterial Surfaces: Properties and Characterization	W	3 KP	2V+2U	H. M. Textor, H. Hall-Bozic, M. P. Heuberger, R. Konradi, E. Reimhult
Kurzbeschreibung	The course addresses undergraduate and graduate students interested in getting introduced into the basic aspects of surface properties, surface modification techniques and specific characterization methods that are relevant for the field of biomaterials, tissue engineering, biosensors and drug delivery carrier systems. Course covers also 3-times 2 h lab demonstrations.				
Lernziel	The course addresses undergraduate and graduate students in Material Science, Chemistry, Biology and Engineering interested in getting introduced into the basic aspects of surface properties, surface modification techniques and surface characterization techniques that are relevant for the field of biomaterials and biosensors.				
Inhalt	The course covers surface modification techniques such as chemical, electrochemical, gas phase/plasma and molecular assembly techniques and characterization methods such as XPS, SIMS, IR, ellipsometry, NEXAFS, SPM/AFM. Emphasis is given to in situ techniques that allow one to follow surface reactions under biologically meaningful conditions in aqueous media, using e.g. sensing techniques based on optical waveguide, surface plasmon resonance or quartz crystal microbalance methods. The basic aspects of interaction of proteins, lipid systems and cells with artificial surfaces are discussed, related to surface properties of biomaterials and biosensors. Apart from lectures, three experimental 1/2-day courses are offered: experimental work in a surface analysis, biosensor, and cell culture lab, respectively. Moreover, groups of two students choose one technical topic as a homework exercise on which they submit a short report at the end of the term.				
Skript	No special requirements are needed for attending; having previously attended D-MATL courses such as "Surfaces and Interfaces", "Biocompatible Materials" or "Molecular and Cellular Aspects of Biomedical Materials" is advantageous, but not a prerequisite.				
Voraussetzungen / Besonderes	Script of nearly 200 pages with many illustrations as well as presentation slides and additional supporting material (e.g., publications) can be downloaded from http://www.surface.mat.ethz.ch/education/courses/327-0706-00L				
557-0709-00L	Molekulare Motoren	W	3 KP	2V+1U	
Kurzbeschreibung	Einführung in die Theorie der molekularen Motoren und deren Konstruktionsprinzipien - Überblick und Vergleich biologischer und synthetischer Motoren				

Lernziel	Das Ziel der Vorlesung ist es, (a) das Vorkommen und die speziellen Eigenschaften von einzelnen Representanten molekularer Motoren aufzuzeigen und zu illustrieren, (b) die Konstruktions- & Funktions-Prinzipien von molekularen Motoren phänomenologisch und theoretisch zu formulieren und zu diskutieren und (c) einen Überblick über die natürliche Zusammensetzung dieser einzelnen Motoren zu einem Verbund wie z.B. den Muskel und dessen mechanische Funktion anhand von Beispielen zu vermitteln.
Inhalt	Kap. 1 Einleitung Kap. 2 Die Zelle aus mechanischer Sicht / Das physikalische Umfeld der Motorproteine Kap. 3 Messmethoden (allg.) Kap. 4 Experimentelle Resultate - Myosine, Kinesine, AAA-Proteine, Dyneine - FOF1-Rotoren, Flagella & Cylien Kap. 5 Theoretische Überlegungen und Modelle - Allgemeine Aspekte, die Mastergleichung - Beispiele: Jülicher, Wong & Riemann Kap. 6 Einzelne Aspekte molekularer Motoren - Künstliche molekulare Motoren und Maschinen - Systeme molekularer Motoren (Bsp. Muskel, Zellteilung und Zellbewegung) - Robustheit biologischer Konstruktionen
Skript	Skript und spezielle Literatur werden in der Vorlesung abgegeben.
Literatur	- Howard J., 2001: Mechanics of Motor Proteins and the Cytoskeleton. Sunderland, Massachusetts. - Schliwa M. (Editor), 2003: Molecular Motors. Wiley Verlag, Weinheim. - Kelly T.R. (Editor), 2005: Molecular Machines. Springer Verlag Berlin - Kreis T. und Vale R., 2004: Guidebook to the Cytoskeletal and Motor Proteins, Second edition, Reprinted. Oxford University Press. - Sauvage J.P. (Editor), 2001: Molecular Machines and Motors. Springer Verlag, Berlin. - Kleinig H. und Sitte P., 1999: Zellbiologie, 4. Auflage, Gustav Fischer Verlag, Stuttgart. - Alberts B. et al., 1994: The Cell. Garland, New York.
Voraussetzungen / Besonderes	Vorlesung: 2 WS, Fr. 12:45 14:15 (ohne Pause) / normaler Frontunterricht Übungen: 1 WS, individuell per Internet.

327-0714-00L	Biocompatible Materials I: Molecular Aspects and Fundamentals	W	3 KP	3V	H. Hall-Bozic, K. Maniura
Kurzbeschreibung	This class is dedicated to Masters- and PhD students and covers: introduction to molecules used for biomaterials, molecular interactions between different materials and biological systems (molecules, cells, tissues). The concept of biocompatibility is discussed and important techniques from Biomaterials research and development are introduced.				
Lernziel	The class consists of three parts: 1. Introduction into molecular characteristics of molecules involved in the materials-to-biology interface. Molecular design of biomaterials. 2. The concept of biocompatibility. 3. Introduction into methodology used in biomaterials research and application.				
Inhalt	Introduction into native and polymeric biomaterials used for medical applications. The concepts of biocompatibility, biodegradation and the consequences of degradation products are discussed on the molecular level. Different classes of materials with respect to potential applications in tissue engineering and drug delivery are introduced. Strong focus lies on the molecular interactions between materials having very different bulk and/or surface chemistry with living cells, tissues and organs. In particular the interface between the materials surfaces and the eukaryotic cell surface and possible reactions of the cells with an implant material are elucidated. Techniques to design, produce and characterize materials in vitro as well as in vivo analysis of implanted and explanted materials are discussed. In addition, a link between academic research and industrial entrepreneurship is established by external guest speakers.				
Skript	Requirements for credit points: 2 written tests à 60 min each, and a written homework.				
Literatur	Handouts are provided electronically. The molecular Biology of the Cell, Alberts et al., 5th Edition, 2009. Principles in Tissue Engineering, Langer et al., 2nd Edition, 2002 Handouts provided during the classes and references therein.				
Voraussetzungen / Besonderes	The participant receives 3 KP and a grade for the class, if passed the following criteria: - 2x written examinations (Midterm and Endterm) - 1x homework				

327-1101-00L	Biomineralization	W	3 KP	2V+1U	K.-H. Ernst
Kurzbeschreibung	The course addresses undergraduate and graduate students interested in getting introduced into the basic concepts of biomineralization.				
Lernziel	The course aims to introduce the basic concepts of biomineralization and the underlying principles, such as supersaturation, nucleation and growth of minerals, the interaction of biomolecules with mineral surfaces, and cell biology of inorganic materials creation. An important part of this class is the independent study and the presentation of original literature from the field.				

Inhalt	<p>Biom mineralization is a multidisciplinary field. Topics dealing with biology, molecular and cell biology, solid state physics, mineralogy, crystallography, organic and physical chemistry, biochemistry, dentistry, oceanography, geology, etc. are addressed. The course covers definition and general concepts of biom mineralization (BM)/ types of biominerals and their function / crystal nucleation and growth / biological induction of BM / control of crystal morphology, habit, shape and orientation by organisms / strategies of compartmentalization / the interface between biomolecules (peptides, polysaccharides) and the mineral phase / modern experimental methods for studying BM phenomena / inter-, intra, extra- and epicellular BM / organic templates and matrices for BM / structure of bone, teeth (vertebrates and invertebrates) and mollusk shells / calcification / silification in diatoms, radiolaria and plants / calcium and iron storage / impact of BM on lithosphere and atmosphere/ evolution / taxonomy of organisms.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Introduction and overview 2. Biominerals and their functions 3. Chemical control of biom mineralization 4. Control of morphology: Organic templates and additives 5. Modern methods of investigation of BM 6. BM in matrices: bone and nacre 7. Vertebrate teeth 8. Invertebrate teeth 9. BM within vesicles: calcite of coccoliths 10. Silica 11. Iron storage and mineralization 				
Skript	Script with more than 600 pages with many illustrations will be distributed free of charge.				
Literatur	<ol style="list-style-type: none"> 1) S. Mann, Biom mineralization, Oxford University Press, 2001, Oxford, New York 2) H. Lowenstam, S. Weiner, On Biom mineralization, Oxford University Press, 1989, Oxford 3) P. M. Dove, J. J. DeYoreo, S. Weiner (Eds.) Biom mineralization, Reviews in Mineralogy & Geochemistry Vol. 54, 2003 				
Voraussetzungen / Besonderes	Each attendee is required to present a publication from the field. The selection of key papers is provided by the lecturer. No special requirements are needed for attending. Basic knowledge in chemistry and cell biology is expected.				
402-0341-00L	Medizinische Physik I	W	6 KP	2V+1U	P. Manser, R. Mini
Kurzbeschreibung	Einführung in die Grundlagen der medizinischen Strahlenphysik. Wirkungskette von der physikalischen Primärwirkung zu den strahlenbiologischen und medizinisch manifesten Sekundäreffekten. Dosimetrische Konzepte des Strahlenschutzes und der Medizin. Erläuterung der Wirkungsweise der in der Medizin verwendeten Strahlenquellen und deren Veranschaulichung anhand von Monte Carlo-Simulationen.				
Lernziel	Verständnis der Wirkungskette von der physikalischen Primärwirkung ionisierender Strahlungen zur klinisch manifesten Strahlenreaktion. Einführung des Dosisbegriffes als Mass für die zu erwartende medizinische Strahlenwirkung. Prinzipien der Erzeugung und Applikation ionisierender Strahlungen in der Medizin.				
Inhalt	Einführung in die Grundlagen der medizinischen Strahlenphysik. Wirkungskette von der strahlenphysikalischen Primärwirkung zu den strahlenbiologischen und medizinisch manifesten Sekundäreffekten. Dosimetrische Konzepte des Strahlenschutzes und der Medizin. Erläuterung der Wirkungsweise der in der Medizin verwendeten Strahlenquellen und deren Veranschaulichung anhand von Monte Carlo-Simulationen als Übungsbeispiele.				
Skript	Die Vorlesungsunterlagen können unter www.ams.unibe.ch heruntergeladen werden.				
Literatur	<ul style="list-style-type: none"> - Strahlenphysik, Dosimetrie und Strahlenschutz Band 1 H. Krieger, Teubner Verlag (Stuttgart), ISBN 3-519-03067-5 (1998) - Medizinische Physik 1 & 2 J. Bille, W. Schlegel, Springer Verlag (Berlin), ISBN 3-540-65253-1 (1999) 				
535-0423-00L	Drug Delivery and Drug Targeting	W	2 KP	2V	J.-C. Leroux, M. A. Gauthier
Kurzbeschreibung	Die Studierenden erwerben einen Überblick über derzeit aktuelle Prinzipien, Methoden und Systeme zur kontrollierten Abgabe und zum Targeting von Arzneistoffen. Damit sind die Studierenden in der Lage, das Gebiet gemäss wissenschaftlichen Kriterien zu verstehen und zu beurteilen.				
Lernziel	Die Studierenden verfügen über einen Überblick über derzeit aktuelle Prinzipien und Systeme zur kontrollierten Abgabe und zum Targeting von Arzneistoffen. Im Vordergrund der Lehrveranstaltung steht die Entwicklung von Fähigkeiten zum Verständnis der betreffenden Technologien und Methoden, ebenso wie der Möglichkeiten und Grenzen ihres therapeutischen Einsatzes. Im Zentrum stehen therapeutische Peptide, Proteine, Nukleinsäuren und Impfstoffe.				
Inhalt	Die Veranstaltung umfasst folgende Themen: Formulierung und Delivery von therapeutischen Peptiden und Proteinen; Abgabesysteme für Impfstoffe; Abgabesysteme für Therapien mit Wachstumsfaktoren; allgemeine Einführung in das Gebiet Drug Targeting; diagnostisches und therapeutisches Targeting mit Radiopharmazeutika; Abgabesysteme zur Anwendung am Auge; zellpenetrierende Peptide als Vektoren für Arzneistoffe; Abgabesysteme für die Gentherapie; Drug Delivery im Bereich des Tissue Engineering mit mesenchymalen Stammzellen. Zur Ergänzung werden die Studierenden über ausgewählte Arbeiten und Entwicklungen aus verschiedenen Themenbereichen vortragen und diskutieren.				
Skript	Ausgewählte Skripten, Vorlesungsunterlagen und unterstützendes Material werden entweder direkt an der Vorlesung ausgegeben oder sind über das Web zugänglich: http://www.galenik.ethz.ch/teaching/drug_del_drug_targ				
Literatur	<p>Diese Website enthält auch zusätzliche Unterlagen zu peroralen Abgabesystemen, zur gastrointestinalen Passage von Arzneiformen, transdermalen Systemen und über Abgabesysteme für alternative Absorptionswege. Diese Stoffgebiete werden speziell in der Vorlesung Galenische Pharmazie II behandelt.</p> <p>A.M. Hillery, A.W. Lloyd, J. Swarbrick (Hrsg.) Drug Delivery und Targeting, Taylor & Francis, London and New York 2001.</p> <p>Weitere Literatur in der Vorlesung.</p>				
636-0003-00L	Biological Engineering and Biotechnology	W	6 KP	3G	M. Fussenegger
Kurzbeschreibung	Biological Engineering and Biotechnology will cover the latest biotechnological advances as well as their industrial implementation to engineer mammalian cells for use in human therapy. This lecture will provide forefront insights into key scientific aspects and the main points in industrial decision-making to bring a therapeutic from target to market.				

Lernziel	1. Insight Into The Mammalian Cell Cycle. Cycling, The Balance Between Proliferation and Cancer - Implications For Biopharmaceutical Manufacturing. 2. The Licence To Kill. Apoptosis Regulatory Networks - Engineering of Survival Pathways To Increase Robustness of Production Cell Lines. 3. Everything Under Control I. Regulated Transgene Expression in Mammalian Cells - Facts and Future. 4. Secretion Engineering. The Traffic Jam getting out of the Cell. 5. From Target To Market. An Antibody's Journey From Cell Culture to The Clinics. 6. Biology and Malign Applications. Do Life Sciences Enable the Development of Biological Weapons? 7. Functional Food. Enjoy your Meal! 8. Industrial Genomics. Getting a Systems View on Nutrition and Health - An Industrial Perspective. 9. IP Management - Food Technology. Protecting Your Knowledge For Business. 10. Biopharmaceutical Manufacturing I. Introduction to Process Development. 11. Biopharmaceutical Manufacturing II. Up- stream Development. 12. Biopharmaceutical Manufacturing III. Downstream Development. 13. Biopharmaceutical Manufacturing IV. Pharma Development.
Skript	Handouts during the course.

636-0507-00L	Synthetic Biology II	W	4 KP	4A	S. Panke, J. Stelling
Kurzbeschreibung	7 months biological design project, during which the students are required to give presentations on advanced topics in synthetic biology (specifically genetic circuit design) and then select their own biological system to design. The system is subsequently modeled, analyzed, and experimentally implemented. Results are presented at an international student competition at the MIT (Cambridge).				
Lernziel	The students are supposed to acquire a deep understanding of the process of biological design including model representation of a biological system, its thorough analysis, and the subsequent experimental implementation of the system and the related problems.				
Inhalt	Presentations on advanced synthetic biology topics (eg genetic circuit design, adaptation of systems dynamics, analytical concepts, large scale de novo DNA synthesis), project selection, modeling of selected biological system, design space exploration, sensitivity analysis, conversion into DNA sequence, (DNA synthesis external,) implementation and analysis of design, summary of results in form of scientific presentation and poster, presentation of results at the iGEM international student competition (www.igem.org).				
Skript	Handouts during course				
Voraussetzungen / Besonderes	The final presentation of the project is typically at the MIT (Cambridge, US). Other competing schools include regularly Imperial College, Cambridge University, Harvard University, UC Berkeley, Princeton University, CalTech, etc.				
	This project takes place between end of Spring Semester and beginning of Autumn Semester. Registration in April.				

▶▶▶ Weitere Wahlfächer

Diese Fächer können für die Vertiefung in Molecular Bioengineering geeignet sein. Bitte konsultieren Sie Ihren Track Adviser.

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
327-0719-00L	Actual Problems in Bioengineering	W	0 KP	2S	H. Hall-Bozic, F. E. Weber
Kurzbeschreibung	The class is dedicated to elucidate recent topics in Bioengineering, Biomaterials and molecular Medicine. The main topics are bone-cartilage and nerve- regeneration; in addition angiogenesis is a key issue. Different research strategies and techniques are discussed and evaluated during the class.				
Lernziel	The class offers the possibility to enjoy a variety of research areas in Bioengineering, Biomaterials and molecular Medicine. It gives insight into research concepts and technical aspects that are discussed thoroughly. The aim of the class is to enable graduate students to develop their own research plans and strategies, and to learn to think about their own projects in a problem oriented manner. Moreover the participants are encouraged to discuss topics that are presented by their co-workers. By doing so, this discussion should provide a forum where hands-on research problems are solved.				
Inhalt	This class is dedicated to Masters- and PhD students with biomedical-, biological- and engineering backgrounds. Each student presents about a burning topic in Bioengineering, Biomaterials or in molecular Medicine that is related to bone- cartilage or nerve-regeneration or that deals with angiogenesis. All participants of the class contribute by oral presentations and, because of their heterogeneous background, enable an interdisciplinary discussion in the presented research area.				
Skript	- No script available. Handouts of the presentations are obtained on demand.				
Literatur	- References are provided from the presenting authors				
Voraussetzungen / Besonderes	The participant receives 1 KP and a grade only when he presents at least once during the course of the seminar.				
551-0313-00L	Microbiology (Part I)	W	3 KP	2V	W.-D. Hardt, L. Eberl, H.-M. Fischer, H. Hennecke, J. Vorholt-Zambelli
Kurzbeschreibung	Advanced lecture class providing a broad overview on bacterial cell structure, genetics, metabolism, symbiosis and pathogenesis.				
Lernziel	This concept class will be based on common concepts (Grundlagen der Biologie IIB, Teil Mikrobiologie) and introduce to the enormous diversity among bacteria and archaea. It will cover the current research on bacterial cell structure, genetics, metabolism, symbiosis and pathogenesis.				
Inhalt	Advanced class covering the state of the research in bacterial cell structure, genetics, metabolism, symbiosis and pathogenesis.				
Skript	Updated handouts will be provided during the class.				
Literatur	Current literature references will be provided during the lectures.				
Voraussetzungen / Besonderes	English				
551-1103-00L	Microbial Biochemistry	W	4 KP	2V	J. Vorholt-Zambelli, H. Hennecke
Kurzbeschreibung	The lecture course aims at providing an advanced understanding of the physiology and metabolism of microorganisms. Emphasis is on processes that are specific to bacteria and archaea and that contribute to the widespread occurrence of prokaryotes. Applied aspects of microbial biochemistry will be pointed out as well as research fields of current scientific interest.				
Lernziel	The lecture course aims at providing an advanced understanding of the physiology and metabolism of microorganisms.				

Inhalt Important biochemical processes specific to bacteria and archaea will be presented that contribute to the widespread occurrence of prokaryotes. Applied aspects of microbial biochemistry will be pointed out as well as research fields of current scientific interest. Emphasis is on concepts of energy generation and assimilation.

List of topics:

Eating sugars and letting them in
 Challenging: Aromatics, xenobiotics, and oil
 Complex: (Ligno-)Cellulose and in demand for bioenergy
 Living on a diet and the anaerobic provocation
 Of climate relevance: The microbial C1 cycle
 What are AMO and Anammox?
 Beyond photosynthesis: Use of light for proton pumping and regulation
 20 amino acids: the making of
 The 21st and 22nd amino acid
 Some exotic biochemistry: nucleotides, cofactors
 Ancient biochemistry? Iron-sulfur clusters, polymers
 Secondary metabolites: playground of evolution

Skript A script will be provided during the course.

► Grundlagenfächer

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
227-0945-00L	Cell and Molecular Biology for Engineers	O	6 KP	4G	A. Franco-Obregon
Kurzbeschreibung	This course deals with the strategy of life from a mechanistic and thermodynamic perspective. The course will commence with the evolutionary milestones that gave way to higher multi-cellular organisms and will end with the integrative behavior of cellular networks. Original scientific manuscripts will supplement the course text aimed at highlighting recent technological advances in cell biology.				
Lernziel	After completing this course, engineering students will be able to apply their previous training in the quantitative and physical sciences to the realm of the cell and to understand the breadth of unanswered questions remaining in cell biology.				
Inhalt	This course will deal with the strategy of life from a mechanistic and thermodynamic perspective commencing with the advent of biological membranes and terminating with complex cell behavior. When applicable, original scientific manuscripts will supplement the course text and will highlight recent technological advances addressing previously unanswered questions in cell biology.				
Skript	Course scripts are available at the following link: http://www.master-biomed.ethz.ch/education/bio_courses/Cellmolbiol				
Literatur	Molecular Biology of the Cell (4th Ed.) by Alberts, Johnson, Lewis, Raff, Roberts, and Walter.				

► Praktikum

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
227-0949-00L	Biological Methods for Engineers ■	O	6 KP	9P	M. Zenobi-Wong, A. Franco-Obregon
Kurzbeschreibung	The goal of this laboratory course is to give students practical exposure to basic techniques of cell and molecular biology.				
Lernziel	The goal of this laboratory course is to give students practical exposure to basic techniques of cell and molecular biology.				
Inhalt	The 2 week-long block course covers basic laboratory skills and safety, 2D and 3D cell culture, protein analysis, RNA/DNA Isolation and RT-PCR. Each topic will be introduced with a 1-2 hr long discussion followed by practical work at the bench.				
Voraussetzungen / Besonderes	Enrollment is limited and preference given to students in the Masters of Biomedical Engineering program. The course will be offered again in the summer break.				

► Semesterarbeit

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
227-1772-00L	Semesterarbeit	O	10 KP	20A	Professor/innen
Kurzbeschreibung	Die Semesterarbeit leitet die Studierenden zu selbstständigem wissenschaftlichen Arbeiten an. Mit der Studienarbeit können die technischen und auch die sozialen Fähigkeiten gefördert werden. Die Studienarbeit wird von einem Professor geleitet.				

► Master-Arbeit

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
227-1700-00L	Master-Arbeit ■	O	30 KP	40D	Professor/innen
	<i>Zur Master-Arbeit wird nur zugelassen, wer:</i> <i>a. das Bachelor-Studium erfolgreich abgeschlossen hat;</i> <i>b. die Grundlagenfächer, das Labor-Praktikum und die Semesterarbeit erfolgreich abgeschlossen hat;</i> <i>c. allfällige Auflagen für die Zulassung zum Master-Studiengang erfüllt hat.</i>				
Kurzbeschreibung	Die Masterarbeit bildet den Abschluss des Master-Studiengangs. Sie umfasst in einem Bericht die Ergebnisse eines sechsmonatigen Forschungsprojekts. Die Studierenden haben damit belegt, dass sie eine wissenschaftliche Arbeit über ein spezifisches Problem selbstständig ausführen können. Die Diplomarbeit wird von einem Professor geleitet.				

► Pflichtwahlfach Geistes-, Sozial- und Staatswissenschaften

siehe Studiengang Pflichtwahlfach GESS

► Allgemein zugängliche Seminare und Kolloquien

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
227-0970-00L	Research Topics in Biomedical Engineering	Z	1 KP	2K	P. Bösiger, K. P. Prüssmann, M. Rudin, M. Stapanoni, J. Vörös
Kurzbeschreibung	Current topics in Biomedical Engineering presented by speakers from academia and industry.				
Lernziel	Getting insight into actual areas and problems of Biomedical Engineering an Health Care.				
227-0980-00L	Biomedical Magnetic Resonance 1 Kreditpunkt nur für Doktorierende	Z	0 KP	2K	P. Bösiger, S. Kozerke, K. P. Prüssmann, M. Rudin
Kurzbeschreibung	Actual developments and problems of magnetic resonance imaging (MRI)				
Lernziel	Getting insight to advanced topics in Magnetic Resonance Imaging				
327-0719-00L	Actual Problems in Bioengineering	Z	0 KP	2S	H. Hall-Bozic, F. E. Weber

Kurzbeschreibung	The class is dedicated to elucidate recent topics in Bioengineering, Biomaterials and molecular Medicine. The main topics are bone-cartilage and nerve- regeneration; in addition angiogenesis is a key issue. Different research strategies and techniques are discussed and evaluated during the class.
Lernziel	The class offers the possibility to enjoy a variety of research areas in Bioengineering, Biomaterials and molecular Medicine. It gives insight into research concepts and technical aspects that are discussed thoroughly. The aim of the class is to enable graduate students to develop their own research plans and strategies, and to learn to think about their own projects in a problem oriented manner. Moreover the participants are encouraged to discuss topics that are presented by their co-workers. By doing so, this discussion should provide a forum where hands-on research problems are solved.
Inhalt	This class is dedicated to Masters- and PhD students with biomedical-, biological- and engineering backgrounds. Each student presents about a burning topic in Bioengineering, Biomaterials or in molecular Medicine that is related to bone- cartilage or nerve-regeneration or that deals with angiogenesis. All participants of the class contribute by oral presentations and, because of their heterogeneous background, enable an interdisciplinary discussion in the presented research area.
Skript	- No script available. Handouts of the presentations are obtained on demand.
Literatur	- References are provided from the presenting authors
Voraussetzungen / Besonderes	The participant receives 1 KP and a grade only when he presents at least once during the course of the seminar.

327-0797-00L	Materials Science Colloquium	Z	0 KP	2K	M. Niederberger, L. J. Gauckler, J. F. Löffler, H. C. Öttinger, A. D. Schlüter, P. Smith, N. Spencer, R. Spolenak, W. Steuerer, A. R. Studart, V. Vogel
---------------------	-------------------------------------	----------	-------------	-----------	--

Kurzbeschreibung	The Materials Science Colloquium provides an overview of key research areas pursued in the broad field of Materials Science.
Lernziel	The students get familiar with the various research directions in the Department of Materials at ETH, and also gain an overview of current research topics in an international context.
Inhalt	The Materials Science Colloquium covers all aspects of Materials Science, including synthesis, characterization, processing and applications of organic and inorganic materials. Internal (from ETH) and external invited speakers with different academic and industrial backgrounds present their research topics and thus provide a unique opportunity to get an overview of state-of-the art research in Materials Science. The lecturers and the topics vary from semester to semester.
Skript	There is no script.
Literatur	There is no additional literature.

Biomedizinische Technik Master - Legende für Typ

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

Legende für Umfang

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

ECTS European Credit Transfer and Accumulation System

KP Kreditpunkte

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

Biotechnologie Bachelor

► Kernfächer

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
626-0002-00L	Bioinformatics	W	6 KP	3G	J. Stelling, N. Beerenwinkel
Kurzbeschreibung	The course introduces concepts of bioinformatics starting from first principles: DNA sequence alignment, phylogenetic tree inference, genome annotation, protein structure and function prediction. Key methods and algorithms are covered, including dynamic programming, Markov and Hidden Markov models, and molecular dynamics simulations. Practical applications and limitations are discussed.				
Lernziel	The course aims at introducing the fundamental concepts and methods of bioinformatics. Emphasis is given to a deep understanding of the methods' foundations and limitations to enable critical evaluations and applications of bioinformatics tools in areas such as biotechnology and systems biology.				
Inhalt	Lecture topics: (1) Background: DNA, proteins, databases; (2-4) Sequence alignments, dynamic programming; (5-7) Evolutionary processes, Markov models, phylogenetic trees; (8-9) Genome characteristics, Hidden Markov models, genome annotation; (10-12) Protein structure and function, molecular modeling; (13) Outlook: genomics and proteomics.				
Skript	Course material will be made available at: http://www.csb.ethz.ch				
Literatur	M. Zvebil & J.O. Baum, Understanding bioinformatics, Garland Science Textbooks, 2007				
Voraussetzungen / Besonderes	http://www.csb.ethz.ch/teaching				
626-0005-00L	Mathematical Modelling in Systems Biology	W+	6 KP	3G	D. Iber
Kurzbeschreibung	Basic concepts and mathematical tools to explore biochemical reaction kinetics and biological network dynamics.				
Lernziel	The aim of the course is to provide an introductory overview of mathematical and computational methods to analyse biological network dynamics.				
Inhalt	<ol style="list-style-type: none"> 1. Introduction to Modeling 2. Model Development 3. Introduction to Biochemical Reaction Modeling 4. Model Analysis: Phase Plane and Linear Stability Analysis 5. Bifurcation Analysis 6. Sensitivity and Robustness 7. Regulatory Feedback: Adaptation, Switches 8. Regulatory Feedback: Oscillations and Delay Equations 9. Parameter Estimation 10. Stochastic Models 11. Receptor Signaling and Signaling Cascades 12. Spatial Models 13. State-of-the-art example of a signaling network model 				
Literatur	<ul style="list-style-type: none"> - Wolkenhauer, Systems Biology, - Keener and Sneyd, Mathematical Physiology, Springer - Kreyszig, Engineering Mathematics, Wiley 		http://www.sbi.uni-rockstock.de/files/p_sb.pdf - Klipp et al, Systems Biology in Practice, Wiley		
626-0007-00L	Microbial Biotechnology	W+	6 KP	3G	S. Panke
Kurzbeschreibung	Introduction into the field of microbial biotechnology, covering possible products, fermentation technology and enzyme technology.				
Lernziel	The student should be able to identify opportunities for microbial bioprocesses and to go through basic and advanced design procedures for microbial bioprocesses.				
Inhalt	Students will obtain a thorough overview over microbial biotech products and the elements of bioprocess design: cellular growth and its modelling fundamentals of enzyme technology mass transfer in bioprocess engineering bioreaction engineering bioreactors				
Skript	Handout in class				
Literatur	eg Nielsen/Villadsen, Bioreaction Engineering Principles (Kluwer) van 't Riet/Tramper: Basic bioreactor design Stephanopoulos/Aristidou/Nielsen: Metabolic Engineering				
Voraussetzungen / Besonderes	Prerequisites: Fundamentals in Chemistry and Biology (eg Bio-Engineering 151-0600-00), Mass Transfer, Introduction to Process Engineering Angeboten in: Biotech BSc, Biotech MSc, PE MSc				
626-0001-00L	Microtechnology and Microelectronics	W+	6 KP	3G	A. Hierlemann
Kurzbeschreibung	Students are introduced to the basics of semiconductors, microelectronics, microtechnology, and silicon process technology. They will get to know the fabrication of silicon-based microdevices and -systems by a sequence of defined batch processing steps as well as dedicated microfabrication processes.				
Lernziel	Students are introduced to the basics of semiconductors, microelectronics, microtechnology, and silicon process technology. They will get to know the different fabrication methods for various microdevices and systems.				
Inhalt	Introduction to semiconductors, microelectronics, microtechnology, and micro electro mechanical systems (MEMS)				
	Fundamentals of semiconductors Basics of microelectronics: transistor and diode. Silicon processing and fabrication steps Silicon crystal structure and manufacturing Thermal oxidation Doping via diffusion and ion implantation Photolithography Thin film deposition: dielectrics and metals Wet etching & bulk micromachining Dry etching & surface micromachining Microelectronics processing and fabrication sequence Packaging				
Skript	Handouts in English				
Literatur	<ul style="list-style-type: none"> - S.M. Sze, "Semiconductor Devices, Physics and Technology", 2nd edition, Wiley, 2002 - R.F. Pierret, "Semiconductor Device Fundamentals", Addison Wesley, 1996 - R. C. Jaeger, "Introduction to Microelectronic Fabrication", Prentice Hall 2002 - S.A. Campbell, "The Science and Engineering of Microelectronic Fabrication", 2nd edition, Oxford University Press, 2001 - W. Menz, J. Mohr, O. Paul, Microsystem Technology, Wiley-VCH, 2001 - G. T. A. Kovacs, Micromachined Transducers Sourcebook, McGraw-Hill, 1998 - M. J. Madou, Fundamentals of Microfabrication", 2nd ed., CRC Press, 2002 				

Voraussetzungen / The information on the web can be updated until the beginning of the semester.
Besonderes

626-0003-00L	Molecular Biology	W+	6 KP	3G	R. Paro
Kurzbeschreibung	This lecture course gives an in-depth view into molecular mechanisms controlling basic biological processes, ranging from genetic regulatory networks, the internal functional organization of a cell to the signaling events controlling cells in their social context.				
Lernziel	The goal is to achieve a high level of knowledge of basic biological processes, to learn the methodology to tackle questions in molecular biology and to interpret experimental molecular data. Emphasis is given to cellular processes amenable to studies in systems and synthetic biology.				
Inhalt	<p>The molecular biology of basic biological processes of a cell will be presented from the inside-out; in the nucleus the structure and function of the genetic material will be introduced, the compartmentalization of the cytoplasm and its ensuing specialization will be presented and the physiological activities of cellular populations through their signaling and interactions will be analyzed.</p> <p>The course will be emphasize the logic of experimental design, the application of relevant methodology and equipment and of data analysis.</p> <p>The following chapters from "The Molecular Biology of the Cell" will be discussed:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Chromosomes and Genomes (DNA replication, repair and recombination) 2. From gene to protein: Control of gene expression 3. From disease to therapy 4. Membrane structure and function 5. Intracellular compartments and protein sorting 6. Mechanisms of cell communication 7. The cytoskeleton, cell junctions and extracellular matrix 8. Cell cycle 9. Development and apoptosis 10. Cancer 11. Tissue renewal and stem cells 12. Pathogens, infection and immunity 				
Skript	The powerpoint presentations of the lectures as well as other course material relevant for an active participation will be made available online.				
Literatur	- "Molecular Biology of the Cell", Alberts et al., Fifth Edition (ISBN 978-0-8153-4105-5) "Molecular Biology of the Cell: Problem Book" Alberts et al., Fifth Edition (ISBN 978-0-8153-4110-9)				

626-0009-00L	Interdisciplinary Biotechnology	O	4 KP	3S	S. Panke, N. Beerenwinkel, M. Fussenegger, A. Hierlemann, D. Iber, R. Paro, J. Stelling
Kurzbeschreibung	Interdisciplinary Biotechnology Seminar				
Lernziel	To provide a common frame of reference for all novel biotechnology students who have come to Basel.				
Inhalt	An overview of the scope of the 3rd year Biotechnology BSc.				
Skript	Hands out during the course.				
Voraussetzungen / Besonderes	Block course (Tuesday afternoon to Friday evening) at the beginning of the fall semester.				

626-0010-00L	Nanomachines of the Cell (Part I): Principles	W	6 KP	2V+1U	D. J. Müller
Kurzbeschreibung	Molecular biotechnology students will combine basic knowledge in molecular cell biology, biochemistry, proteomics, biophysics, bioinformatics, bionanotechnology and engineering to learn how the nanomachines of the cell works and to use this knowledge to address future molecular biotechnological and bionanotechnological questions. Particularly it will be addressed how biomolecular units can be char				
Lernziel	Gain of an interdisciplinary research and development competence, which qualifies for scientific work (master's or doctoral thesis) as well as for work in the research and development department of a biotechnological company. The module is of general use in nano- and biotechnological courses of study focusing modern biomolecular technologies.				
Inhalt	<p>What are nanomachines of the cell? Understanding the cell as a complex factory. Are there engineering principles of the cell and if so what can we learn? Introducing new ways to understand and to apply engineering principles of cellular nanomachines in biotechnology and nanotechnology.</p> <p>Introduction into factors and mechanisms that determine protein folding and stability. Inter- and intramolecular interactions. Understanding the concept of an energy landscape to describe protein folding, stabilization, destabilization, and unfolding. Mechanisms of protein stabilization, destabilization and aggregation in health and disease. Are there methods and ways to prevent protein destabilization and aggregation? Mechanisms of protein destabilization in biomaterials science, bioengineering, and in biotechnological and pharmacological applications. Protein stability in biotechnology. Biophysical methods that allow quantifying protein stability. Methods to prevent protein destabilization in biotechnological applications. Ways to adjust and manipulate the protein stability in biotechnology and medicine. Designing molecular compounds that stabilize specific proteins. Designing molecular compounds that lead to protein destabilization, misfolding and denaturation.</p> <p>Biological and artificial membranes. Principles of membrane assembly, properties, stability and durability. Vesicles as containers for cargo. Engineering vesicles from native and synthetic components. Engineering ultrastable synthetic vesicles. Applying vesicles in biotechnology and medicine. Functionalizing vesicular membranes with proteins. Principles of membrane proteins. Structure and function relationship of membrane proteins. Importance of membrane proteins in pharmacology and biotechnology. Ways to structurally and functionally characterize membrane proteins. Bionanotechnological tools to handle and manipulate single membrane proteins. Membrane proteins as a toolbox to assemble nanoscopic functional vesicles. Designing multifunctional synthetic vesicles: Vesicles for drug delivery, vesicles for active transport, vesicles converting energy, vesicles switching their affinity, function, stability, and other properties.</p> <p>Energy currencies of the cell. Energy conversion. Storable and transient forms of energy. Nature created a variety of light-driven ion pumps. How can we use this pumps, how can we modify them to our purpose? Employing light-driven ion pumps in biotechnology. Employing light-driven proton pumps adsorbing different wavelengths to boost the membrane gradient. How to create a synthetic membrane that allows no diffusion of ions. Transforming a proton into a chloride pump. Tuning the adsorption spectra of a light-driven ion pump. Engineering proton pumps as safety standards for credit cards and ID cards. Engineering proton pumps for holographic devices. Native and artificial light-activated ion channels. Engineering light-activated channels for their use in neuroscience: Optogenetics. ATP synthases convert transient into storable energies. Experimental approaches to explore the nanoscopic rotary machinery of single ATP synthases. Are there ways to engineer and to exchange the building blocks of the ATP synthase? Ways to change to gear of ATP synthases and to 'tune' its fuel consumption. Engineering an artificial vesicular system to convert light into ion gradients to synthesize ATP. Engineering ATP synthases as nanopropellers to move vesicles. Engineering a light-frequency tuned proton pumps to control the speed of nanopropelled vesicles. Engineering light-driven ion pumps to power the synthetic ATP propellers and to steer vesicles. Engineering and employing ATP synthases as molecular mixing devices.</p> <p>Principles of signal transduction. Signals must cross cellular membranes. The family of G-protein coupled receptors (GPCRs). GPCRs are virtually involved in every cell biological process. Structure and function of GPCRs. GPCRs dynamically reassemble to fulfill new tasks</p>				
Skript	Hand out will be given to students at lecture.				

Literatur	Alberts et al: Molecular Biology of the cell Biochemistry (5th edition), Jeremy M. Berg, John L. Tymoczko, Lubert Stryer; ISBN 0-7167-4684-0, Freeman Principles of Biochemistry, Nelson & Cox; ISBN: 1-57259-153-6, Worth Publishers, New York Cell Biology, Pollard & Earnshaw; ISBN:0-7216-3997-6, Saunder, Pennsylvania Intermolecular & Surface Forces, Israelachvili; ISBN: 0-12-375181-0, Academic Press, London Proteins: Biochemistry and Biotechnology, Walsh; ISBN: 0-471-899070, Wiley & Sons, New York Textbook of Biochemistry with Clinical Correlations, Devlin; ISBN: 0-471-411361, Wiley & Sons, New York Molecular Virology, Modrow et al.; ISBN: 3-8274-1086-X, Spektrum Verlag, Heidelberg
Voraussetzungen / Besonderes	The module is composed of 3 SWS (3 hours/week): 2-hour lecture, 1-hour seminar. For the seminar, students prepare oral presentations on specific in-depth subjects with/under the guidance of the teacher.

► Wahlfächer

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
626-0501-00L	Analytische Chemie I: Strukturaufklärung I	W	2 KP	2G	externe Veranstalter
626-0503-00L	Biochemie, Metabolismus	W	2 KP	2V	externe Veranstalter
626-0505-00L	Makromoleküle, Grundlagen der Genetik und Gen-Expression	W	2 KP	2V	externe Veranstalter
626-0507-00L	Einführung in die statistische Datenanalyse für Biologen	W	2 KP	3G	externe Veranstalter
626-0509-00L	Einführung in die Nanowissenschaften I	W	1 KP	1V	externe Veranstalter
626-0511-00L	Programmieren I	W	6 KP	4G	externe Veranstalter
Kurzbeschreibung	Objektorientiertes Programmieren in Java. Die Vorlesung vermittelt einen umfassenden Einblick in die Programmiersprache Java. Die Vorlesung setzt keine Programmierkenntnisse voraus, und umfasst die Grundlagen und ausgewählte Beispiele der Klassenbibliotheken von Java. Das Konzept des objektorientierten Programmierens zur Strukturierung von Programmen bildet den Schwerpunkt und wird an unterschiedli				
Inhalt	Objektorientiertes Programmieren in Java. Die Vorlesung vermittelt einen umfassenden Einblick in die Programmiersprache Java. Die Vorlesung setzt keine Programmierkenntnisse voraus, und umfasst die Grundlagen und ausgewählte Beispiele der Klassenbibliotheken von Java. Das Konzept des objektorientierten Programmierens zur Strukturierung von Programmen bildet den Schwerpunkt und wird an unterschiedlichen Anwendungen erklärt.				
626-0513-00L	Wissenschaftliches Rechnen	W	6 KP	3G	externe Veranstalter

► Praktika

Die Projektarbeit wird wieder im FS 2011 angeboten.

► Pflichtwahlfach Geistes-, Sozial- und Staatswissenschaften

Die Pflichtwahlfächer können an der Uni Basel und/oder an der Uni Zürich besucht werden.

siehe Studiengang Pflichtwahlfach GESS

Biotechnologie Bachelor - Legende für Typ

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

Legende für Umfang

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

ECTS European Credit Transfer and Accumulation System

KP Kreditpunkte

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

Biotechnologie Master

► Kernfächer

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
529-0733-00L	Enzymes <i>BSSE: Wahlfach</i>	O	7 KP	3G	D. Hilvert
Kurzbeschreibung	Vermittlung eines Überblicks über die Chemie von Enzymen, enzymkatalysierten Reaktionen, metabolischen Prozessen.				
Lernziel	Vermittlung eines Überblicks über die Chemie von Enzymen, enzymkatalysierten Reaktionen, metabolischen Prozessen.				
Inhalt	Prinzipien der enzymatischen Katalyse, Enzymkinetiken, Mechanismen enzymkatalysierter Reaktionen (Gruppentransferreaktion, Kohlenstoff-Kohlenstoff-Bindungsknüpungen, Eliminierungen, Isomerisierungen und Umlagerungen), Kofaktorenchemie, Enzyme in der organischen Synthese und in der Naturstoffbiosynthese, katalytische Antikörper.				
Skript	A script will not be handed out.				
Literatur	General: T. Bugg, An Introduction to Enzyme and Coenzyme Chemistry, Blackwell Science Ltd., Oxford, 1997.				
	In addition, citations from the original literature relevant to the individual lectures will be assigned weekly.				
636-0001-00L	Separations in Biotechnology and Bioprocess Economy	W+	6 KP	3G	S. Panke, M. Bechtold
Kurzbeschreibung	Separations play an integral part of any biotechnological process. This course aims at enabling students specifically with a chemistry/biology background to select & roughly design suitable separation processes for typical biotechnological products such as monoclonal antibodies, antibiotics, and fine chemicals and at providing a basic set of purification operations & judge on process economy.				
Lernziel	Students should be able to select for a given biotechnological product a suitable set of purification operations and judge on process economy.				
Inhalt	Introduction membrane operations adsorption and chromatography crystallization overall process economics				
Skript	Handouts during course				
636-0003-00L	Biological Engineering and Biotechnology	O	6 KP	3G	M. Fussenegger
Kurzbeschreibung	Biological Engineering and Biotechnology will cover the latest biotechnological advances as well as their industrial implementation to engineer mammalian cells for use in human therapy. This lecture will provide forefront insights into key scientific aspects and the main points in industrial decision-making to bring a therapeutic from target to market.				
Lernziel	1. Insight Into The Mammalian Cell Cycle. Cycling, The Balance Between Proliferation and Cancer - Implications For Biopharmaceutical Manufacturing. 2. The Licence To Kill. Apoptosis Regulatory Networks - Engineering of Survival Pathways To Increase Robustness of Production Cell Lines. 3. Everything Under Control I. Regulated Transgene Expression in Mammalian Cells - Facts and Future. 4. Secretion Engineering. The Traffic Jam getting out of the Cell. 5. From Target To Market. An Antibody's Journey From Cell Culture to The Clinics. 6. Biology and Malign Applications. Do Life Sciences Enable the Development of Biological Weapons? 7. Functional Food. Enjoy your Meal! 8. Industrial Genomics. Getting a Systems View on Nutrition and Health - An Industrial Perspective. 9. IP Management - Food Technology. Protecting Your Knowledge For Business. 10. Biopharmaceutical Manufacturing I. Introduction to Process Development. 11. Biopharmaceutical Manufacturing II. Up- stream Development. 12. Biopharmaceutical Manufacturing III. Downstream Development. 13. Biopharmaceutical Manufacturing IV. Pharma Development.				
Skript	Handsout during the course.				
529-0831-00L	Biological Engineering and Biotechnology (Supplement) ■ <i>Ergänzung zu Vorlesung 636-0003-00 G Biological Engineering and Biotechnology nur für Master Studierende Chemie und Bioingenieurwissenschaften.</i>	W+	1 KP	1U	M. Fussenegger
636-0005-00L	Systems Biology	W+	6 KP	3G	R. Paro, N. Beerenwinkel
Kurzbeschreibung	This lecture course is an introduction to systems biology. It explores how complex biological networks are experimentally studied and how the resulting data is mathematically evaluated in order to derive predictive models. The biology of selected cellular processes, ranging from protein interaction networks to gene controlling systems and signaling cascades will be discussed in detail.				
Lernziel	The goal of this course is to learn how a detailed quantitative description of complex biological processes can be employed for a better understanding of molecular interactions, the power and efficiency of regulatory networks, and the evolution of biological complexity. Students will learn how to identify techniques producing quantitative data and how to develop mathematical models and efficient statistical inference algorithms to recognize patterns, molecular interrelationships and systems behavior.				
Inhalt	Sessions will alternate between a thorough introduction into the basic biology of defined cellular processes and a corresponding mathematical and statistical analysis of the experimental data. Selected complex biological systems and the respective experimental tools for a quantitative analysis will be presented. Examples include the identification of protein interaction networks required for specific physiological processes in yeast based on graph theoretic methods, including the identification of network motifs and the global statistical analysis of graph properties (power laws); the comparative analysis of gene expressions data from cancer and normal cells involving data normalization techniques, multiple testing procedures, clustering algorithms, Bayesian networks, and linear dynamical systems; the definition of hierarchies of kinase signaling cascades employing Bayesian networks and their causal interpretation and nested effects models for the analysis of perturbed systems; analysis of deep sequencing data derived from studies of chromatin control and gene expression.				
	As part of the tutorial you will work on a real set of data, elaborate the experimental strategy to produce the data and use bioinformatics tools to analyze the data.				
Skript	The Powerpoint presentations of the lectures as well as other course material relevant for an active participation will be made available online.				
Literatur	- Alberts B et al. (2008) Molecular Biology of the Cell, Fifth Edition, Garland Science - Klipp E. et al (2009) Systems Biology, Wiley-Blackwell - Alon U (2007) An Introduction to Systems Biology, Chapman & Hall - Wolkenhauer O (2008) Systems Biology: Dynamic Pathway Modeling - Zvebil M & Baum JO (2008) Understanding Bioinformatics, Garland Science				

► Wahlfächer

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
151-0927-00L	Rate-Controlled Separations in Fine Chemistry	W	4 KP	3G	M. Mazzotti, J. Kluge
Kurzbeschreibung	Die Studenten sollen einen vertieften Einblick in die Grundlagen der Trennverfahren erhalten, die in modernen Life Sciences Prozessen - spez. Feinchemie und Biotechnologie - zur Anwendung kommen.				
Lernziel	Die Studenten sollen einen vertieften Einblick in die Grundlagen der Trennverfahren erhalten, die in modernen Life Sciences Prozessen - spez. Feinchemie und Biotechnologie - zur Anwendung kommen.				
Skript	Beilagen in der Vorlesung				
Literatur	Bücher werden in der Vorlesung besprochen				
Voraussetzungen / Besonderes	Besonderes: Teile der Vorlesung werden in Englisch gegeben Voraussetzungen: Thermische Verfahrenstechnik I (151-0926-00) und Mathematische Methoden in den Chemieingenieurwissenschaften (151-0940-00)				
151-1051-00L	Colloquium on Engineering Science and Technology I	W	0 KP	1K	M. Mazzotti
Kurzbeschreibung	This colloquium provides opportunities to gain profound insight into eminent research topics in current process engineering and neighbouring fields. The professors of the Institute of Process Engineering craft a challenging program each semester.				
Lernziel	The students should obtain a broad but also deep overview over current topics in Process Engineering research				
Inhalt	The seminar consists of talks on current research topics in process engineering by scientists from abroad and the IPE				
Skript	No script				
Literatur	No literature				
252-5251-00L	Computational Science	W	2 KP	2S	P. Arbenz, I. Sbalzarini
Kurzbeschreibung	Seminar Teilnehmer studieren grundlegende Papiere aus der Computational Science und halten in einem 40-min. Vortrag (auf Englisch). Der Vortrag (Struktur, Inhalt, Darstellung) ist mit dem verantw. Professor vorzubesprechen. Der Vortrag muss so gehalten werden, dass ihn die anderen Seminarteilnehmer verstehen und etwas lernen können. Teilnahme während des ganzen Semesters ist vorgeschrieben.				
Lernziel	Studieren und präsentieren einer grundlegenden Arbeit aus dem Bereich der Computational Science. Lernen, über ein wissenschaftliches Thema vorzutragen.				
Inhalt	Teilnehmer am Seminar studieren grundlegende Papiere aus dem Bereich Computational Science und tragen darüber (auf Englisch) in einem 40-minütigen Vortrag vor. Vor der Präsentation soll der Vortrag (bzgl. Struktur, Inhalt, Darstellung) mit dem verantwortlichen Professor besprochen werden. Der Vortrag muss in einer Weise gegeben werden, dass ihn die anderen Seminarteilnehmer verstehen können und etwas lernen können. Teilnahme während des ganzen Semesters ist vorgeschrieben.				
Skript	keines				
Literatur	Papiere werden in der ersten Semesterwoche verteilt.				
327-0706-00L	Biomaterial Surfaces: Properties and Characterization	W	3 KP	2V+2U	H. M. Textor, H. Hall-Bozic, M. P. Heuberger, R. Konradi, E. Reimhult
Kurzbeschreibung	The course addresses undergraduate and graduate students interested in getting introduced into the basic aspects of surface properties, surface modification techniques and specific characterization methods that are relevant for the field of biomaterials, tissue engineering, biosensors and drug delivery carrier systems. Course covers also 3-times 2 h lab demonstrations.				
Lernziel	The course addresses undergraduate and graduate students in Material Science, Chemistry, Biology and Engineering interested in getting introduced into the basic aspects of surface properties, surface modification techniques and surface characterization techniques that are relevant for the field of biomaterials and biosensors.				
Inhalt	The course covers surface modification techniques such as chemical, electrochemical, gas phase/plasma and molecular assembly techniques and characterization methods such as XPS, SIMS, IR, ellipsometry, NEXAFS, SPM/AFM. Emphasis is given to in situ techniques that allow one to follow surface reactions under biologically meaningful conditions in aqueous media, using e.g. sensing techniques based on optical waveguide, surface plasmon resonance or quartz crystal microbalance methods. The basic aspects of interaction of proteins, lipid systems and cells with artificial surfaces are discussed, related to surface properties of biomaterials and biosensors. Apart from lectures, three experimental 1/2-day courses are offered: experimental work in a surface analysis, biosensor, and cell culture lab, respectively. Moreover, groups of two students choose one technical topic as a homework exercise on which they submit a short report at the end of the term.				
Skript	No special requirements are needed for attending; having previously attended D-MATL courses such as "Surfaces and Interfaces", "Biocompatible Materials" or "Molecular and Cellular Aspects of Biomedical Materials" is advantageous, but not a prerequisite.				
Voraussetzungen / Besonderes	Script of nearly 200 pages with many illustrations as well as presentation slides and additional supporting material (e.g., publications) can be downloaded from http://www.surface.mat.ethz.ch/education/courses/327-0706-00L				
327-0714-00L	Biocompatible Materials I: Molecular Aspects and Fundamentals	W	3 KP	3V	H. Hall-Bozic, K. Maniura
Kurzbeschreibung	This class is dedicated to Masters- and PhD students and covers: introduction to molecules used for biomaterials, molecular interactions between different materials and biological systems (molecules, cells, tissues). The concept of biocompatibility is discussed and important techniques from Biomaterials research and development are introduced.				
Lernziel	The class consists of three parts: 1. Introduction into molecular characteristics of molecules involved in the materials-to-biology interface. Molecular design of biomaterials. 2. The concept of biocompatibility. 3. Introduction into methodology used in biomaterials research and application.				
Inhalt	Introduction into native and polymeric biomaterials used for medical applications. The concepts of biocompatibility, biodegradation and the consequences of degradation products are discussed on the molecular level. Different classes of materials with respect to potential applications in tissue engineering and drug delivery are introduced. Strong focus lies on the molecular interactions between materials having very different bulk and/or surface chemistry with living cells, tissues and organs. In particular the interface between the materials surfaces and the eukaryotic cell surface and possible reactions of the cells with an implant material are elucidated. Techniques to design, produce and characterize materials in vitro as well as in vivo analysis of implanted and explanted materials are discussed. In addition, a link between academic research and industrial entrepreneurship is established by external guest speakers.				
Skript	Requirements for credit points: 2 written tests à 60 min each, and a written homework. Handouts are provided electronically.				

Literatur	The molecular Biology of the Cell, Alberts et al., 5th Edition, 2009. Principles in Tissue Engineering, Langer et al., 2nd Edition, 2002 Handouts provided during the classes and references therein.				
Voraussetzungen / Besonderes	The participant receives 3 KP and a grade for the class, if passed the following criteria: - 2x written examinations (Midterm and Endterm) - 1x homework				
351-0389-00L	Technology and Innovation Management	W	3 KP	2G	R. Boutellier, A. Schulze
Kurzbeschreibung	The lecture gives an introduction into the basics of innovation and technology management: Strategic questions, basic innovation principles, high-tech, dominant design, risks of new technologies, etc. Understand the innovation process and its design, control and integration in the corporate activities on the strategic and operational level.				
Lernziel	The lecture gives an introduction into the basics of innovation and technology management: Strategic questions, basic innovation principles, high-tech, dominant design, risks of new technologies, etc. Understand the innovation process and its design, control and integration in the corporate activities on the strategic and operational level.				
535-0030-00L	Therapeutic Proteins	W	3 KP	3G	C. Halin Winter, P. C. Meier, D. Neri
Kurzbeschreibung	In this course, various topics related to the development, GMP production and application of therapeutic proteins will be discussed. Furthermore, students will expand their training in pharmaceutical immunology and will be introduced to the basic concepts of pharmaceutical product quality management.				
Lernziel	Students know and understand: <ul style="list-style-type: none">- basic mechanisms and regulation of the immune response- the pathogenic mechanisms of the most important immune-mediated disorders- the most frequently used expression systems for the production of therapeutic proteins- the use of protein engineering tools for modifying different features of therapeutic proteins- the mechanism of action of selected therapeutic proteins and their application- basic concepts in the GMP production of therapeutic proteins- basic concepts in product quality management across the pharmaceutical supply chain				
Inhalt	The course consists of three parts: In a first part, students will complete their training of pharmaceutical immunology (Chapter 12 - 15 Immunobiology VII textbook). This part particularly focuses on the pathogenic mechanisms of immune-mediated diseases. Deepened knowledge of immunology will be relevant for understanding the mechanism of action of many therapeutic proteins, as well as for understanding one major concern related to the use of protein-based drugs, namely, immunogenicity. The second part focuses on topics related to the development and application of therapeutic proteins, such as protein expression, protein engineering, reducing immunogenicity, and GMP production of therapeutic proteins. Furthermore, selected examples of approved therapeutic proteins will be discussed. In a third part, case studies on the topic of product quality management across the pharmaceutical supply chain will be discussed (relevant for both therapeutic proteins and small molecules).				
Skript	Handouts to the lectures will be available for downloading under http://www.pharma.ethz.ch/scripts/index				
Literatur	- Chapters 12-15 of the Immunobiology VII book (Janeway et al.) - G. Walsh (2006) "Biopharmaceutical benchmarks" and list of approved recombinant proteins. Nature Biotechnology 24: 769 - 776, including tables. - B. Leader et al. (2008) "Protein therapeutics: a summary and pharmacological classification". Nat. Rev. Drug Discov., 7: 21-39 - EMEA Dossier for Humira				
535-0423-00L	Drug Delivery and Drug Targeting	W	2 KP	2V	J.-C. Leroux, M. A. Gauthier
Kurzbeschreibung	Die Studierenden erwerben einen Überblick über derzeit aktuelle Prinzipien, Methoden und Systeme zur kontrollierten Abgabe und zum Targeting von Arzneistoffen. Damit sind die Studierenden in der Lage, das Gebiet gemäss wissenschaftlichen Kriterien zu verstehen und zu beurteilen.				
Lernziel	Die Studierenden verfügen über einen Überblick über derzeit aktuelle Prinzipien und Systeme zur kontrollierten Abgabe und zum Targeting von Arzneistoffen. Im Vordergrund der Lehrveranstaltung steht die Entwicklung von Fähigkeiten zum Verständnis der betreffenden Technologien und Methoden, ebenso wie der Möglichkeiten und Grenzen ihres therapeutischen Einsatzes. Im Zentrum stehen therapeutische Peptide, Proteine, Nukleinsäuren und Impfstoffe.				
Inhalt	Die Veranstaltung umfasst folgende Themen: Formulierung und Delivery von therapeutischen Peptiden und Proteinen; Abgabesysteme für Impfstoffe; Abgabesysteme für Therapien mit Wachstumsfaktoren; allgemeine Einführung in das Gebiet Drug Targeting; diagnostisches und therapeutisches Targeting mit Radiopharmazeutika; Abgabesysteme zur Anwendung am Auge; zellpenetrierende Peptide als Vektoren für Arzneistoffe; Abgabesysteme für die Gentherapie; Drug Delivery im Bereich des Tissue Engineering mit mesenchymalen Stammzellen. Zur Ergänzung werden die Studierenden über ausgewählte Arbeiten und Entwicklungen aus verschiedenen Themenbereichen vortragen und diskutieren.				
Skript	Ausgewählte Skripten, Vorlesungsunterlagen und unterstützendes Material werden entweder direkt an der Vorlesung ausgegeben oder sind über das Web zugänglich: http://www.galenik.ethz.ch/teaching/drug_del_drug_targ Diese Website enthält auch zusätzliche Unterlagen zu peroralen Abgabesystemen, zur gastrointestinalen Passage von Arzneiformen, transdermalen Systemen und über Abgabesysteme für alternative Absorptionswege. Diese Stoffgebiete werden speziell in der Vorlesung Galenische Pharmazie II behandelt.				
Literatur	A.M. Hillery, A.W. Lloyd, J. Swarbrick (Hrsg). Drug Delivery und Targeting, Taylor & Francis, London and New York 2001. Weitere Literatur in der Vorlesung.				
551-1101-00L	Microbial Growth and Stress	W	4 KP	2V	T. Egli
Kurzbeschreibung	First a solid understanding of techniques to cultivate microbial cultures in the laboratory under defined conditions will be given. This will be the basis for a critical discussion of microbial response to stress conditions and on published microbial stress literature.				
Lernziel	A sense for good experimentation in microbial stress research will be developed. A mixture of lectures, studies of original research literature and discussion, strong focus on clean and controlled experimentation.				
Inhalt	Using modern molecular tools (e.g., proteome or transcriptome analysis, etc.) for studying microbial behaviour during growth and under stress conditions must be based on experimentation in a carefully controlled environment. There are numerous examples in the literature where this has not or only insufficiently been done. Based on solid understanding of microbial cultivation techniques used in the laboratory, a sense for good experimentation will be developed. The course will be combined with lectures on selected topics in microbial physiology and relevant published microbial stress literature will be discussed.				
Skript	Script and original publications will be supplied during the course.				
Literatur	Script and original publications will be supplied during the course.				

Voraussetzungen / Besonderes	The course requires a basic understanding of growth kinetics, cultivation techniques and microbial biochemistry/physiology. The course is also suited for PhD students that start working in the field of microbial growth and stress physiology.			
551-1105-00L	Glycobiology	W	4 KP	2V M. Aebi, T. Hennet
Kurzbeschreibung	Structural principles, nomenclature and different classes of glycosylation. The different pathways of N- and O-linked protein glycosylation and glycolipid biosynthesis in prokaryotes and eukaryotes are discussed. Specific glycan binding proteins and their role in deciphering the glycan code are presented. The role of glycans in infectious diseases, antigen mimicry and autoimmunity are discussed.			
Lernziel	Detailed knowledge in 1) the different areas of prokaryotic and eukaryotic glycobiology, in particular in the biosynthesis of glycoproteins and glycolipids, 2) the cellular machinery required for these pathways, 3) the principles of carbohydrate/protein interaction, 4) the function of lectins, 5) the role of glycans in infectious disease.			
Inhalt	Structure and linkages; analytical approaches; N-linked protein glycosylation (ER, Golgi); glycan-assisted protein folding and quality control; O-linked protein glycosylation; glucosaminoglycans; glycolipids; prokaryotic glycosylation pathways; lectins; glycans and infectious disease			
Skript	handouts			
Literatur	Introduction to Glycobiology; M.E.Taylor, K.Drickamer, Oxford University Press, 2003 Essentials of Glycobiology (second edition); A.Varki et al. Cold Spring Harbor Laboratory Press, 2009			
Voraussetzungen / Besonderes	The course will be in English. It will include the preparation of short essays (marked) about defined topics in Glycobiology.			
626-0511-00L	Programmieren I	W	6 KP	4G externe Veranstalter
Kurzbeschreibung	Objektorientiertes Programmieren in Java. Die Vorlesung vermittelt einen umfassenden Einblick in die Programmiersprache Java. Die Vorlesung setzt keine Programmierkenntnisse voraus, und umfasst die Grundlagen und ausgewählte Beispiele der Klassenbibliotheken von Java. Das Konzept des objektorientierten Programmierens zur Strukturierung von Programmen bildet den Schwerpunkt und wird an unterschiedli			
Inhalt	Objektorientiertes Programmieren in Java. Die Vorlesung vermittelt einen umfassenden Einblick in die Programmiersprache Java. Die Vorlesung setzt keine Programmierkenntnisse voraus, und umfasst die Grundlagen und ausgewählte Beispiele der Klassenbibliotheken von Java. Das Konzept des objektorientierten Programmierens zur Strukturierung von Programmen bildet den Schwerpunkt und wird an unterschiedlichen Anwendungen erklärt.			
626-0513-00L	Wissenschaftliches Rechnen	W	6 KP	3G externe Veranstalter
636-0009-00L	Evolutionary Dynamics	W	5 KP	2V+1U N. Beerenwinkel
Kurzbeschreibung	Evolutionary dynamics is concerned with the mathematical principles according to which life has evolved. This course offers an introduction to mathematical modeling of evolution, including deterministic and stochastic models.			
Lernziel	The goal of this course is to understand and to appreciate mathematical models and computational methods that provide insight into the evolutionary process.			
Inhalt	Evolution is the one theory that encompasses all of biology. It provides a single, unifying concept to understand the living systems that we observe today. We will introduce several types of mathematical models of evolution to describe gene frequency changes over time in the context of different biological systems, focusing on asexual populations. Viruses and cancer cells provide the most prominent examples of such systems and they are at the same time of great biomedical interest. The course will cover some classical mathematical population genetics and population dynamics, and also introduce several new approaches. This is reflected in a diverse set of mathematical concepts which make their appearance throughout the course, all of which are introduced from scratch. Topics covered include the quasispecies equation, evolution of HIV, evolutionary game theory, birth-death processes, evolutionary stability, evolutionary graph theory, somatic evolution of cancer, stochastic tunneling, cell differentiation, hematopoietic tumor stem cells, genetic progression of cancer and the speed of adaptation, diffusion theory, fitness landscapes, neutral networks, branching processes, evolutionary escape, and epistasis.			
Skript	No.			
Literatur	- Evolutionary Dynamics. Martin A. Nowak. The Belknap Press of Harvard University Press, 2006. - Evolutionary Theory: Mathematical and Conceptual Foundations. Sean H. Rice. Sinauer Associates, Inc., 2004.			
Voraussetzungen / Besonderes	Prerequisites: Basic mathematics (linear algebra, calculus, probability)			
636-0501-00L	Advanced Immunology I ■	W	2 KP	2V externe Veranstalter
636-0503-00L	Advanced Molecular Parasitology ■	W	2 KP	2V externe Veranstalter
636-0507-00L	Synthetic Biology II	W+	4 KP	4A S. Panke, J. Stelling
Kurzbeschreibung	7 months biological design project, during which the students are required to give presentations on advanced topics in synthetic biology (specifically genetic circuit design) and then select their own biological system to design. The system is subsequently modeled, analyzed, and experimentally implemented. Results are presented at an international student competition at the MIT (Cambridge).			
Lernziel	The students are supposed to acquire a deep understanding of the process of biological design including model representation of a biological system, its thorough analysis, and the subsequent experimental implementation of the system and the related problems.			
Inhalt	Presentations on advanced synthetic biology topics (eg genetic circuit design, adaptation of systems dynamics, analytical concepts, large scale de novo DNA synthesis), project selection, modeling of selected biological system, design space exploration, sensitivity analysis, conversion into DNA sequence, (DNA synthesis external,) implementation and analysis of design, summary of results in form of scientific presentation and poster, presentation of results at the iGEM international student competition (www.igem.org).			
Skript	Handouts during course			
Voraussetzungen / Besonderes	The final presentation of the project is typically at the MIT (Cambridge, US). Other competing schools include regularly Imperial College, Cambridge University, Harvard University, UC Berkeley, Princeton University, CalTech, etc. This project takes place between end of Spring Semester and beginning of Autumn Semester. Registration in April.			
636-0509-00L	Microbial Cell Structures and Drug Targets	W	1 KP	2V externe Veranstalter
636-0511-00L	Developmental Neuroscience (HS)	W	2 KP	2V externe Veranstalter
636-0515-00L	Molecular Medicine I	W	2 KP	2V externe Veranstalter
636-0517-00L	Translational Control and Post-Translational Protein Modification	W	2 KP	2V externe Veranstalter
752-4005-00L	Lebensmittel-Mikrobiologie I	W	3 KP	2V M. Loessner
Kurzbeschreibung	Diese Vorlesung ist der erste Teil eines Jahreskurses. Vermittelt wird ein vertiefter Ueberblick in die Grundlagen und praktischen Aspekte der Lebensmittel-Mikrobiologie, mikrobiologische Kenntnisse ueber die vielfaetigen Bakterien, Hefen und Schimmel in Lebensmitteln, das Vorkommen und die Kontrolle von Krankheitserregern und Verderbniserregern.			

Lernziel	Die Vorlesung bietet einen vertieften Ueberblick in die Grundlagen und praktischen Aspekte der Lebensmittel-Mikrobiologie. Vermittelt werden mikrobiologische Kenntnisse ueber die vielfältigen Bakterien, Hefen, Schimmel und Protozoen in Lebensmitteln, das Vorkommen und die Kontrolle von Krakheitserregern und Verderbniserregern. Besonderer Schwerpunkt dieses ersten Vorlesungsteils liegt auf den Organismen selber, und den Faktoren welche verderb und Krankheiten bedingen.
Inhalt	<ol style="list-style-type: none"> 1. Kurze Geschichte der Lebensmittelmikrobiologie <ol style="list-style-type: none"> 1.1. Geschichte der Mikroorganismen in Lebensmitteln 1.2. Verderb von Lebensmitteln 1.3. Lebensmittelvergiftungen 1.4. Lebensmittelkonservierung 1.5. VIP's der Lebensmittelmikrobiologie 2. Übersicht über Mikroorganismen in Lebensmitteln <ol style="list-style-type: none"> 2.1 Herkunft der Mikroorganismen in LM 2.2. Bakterien 2.3. Schimmel 2.4. Hefen 3. Mikrobieller Verderb von Lebensmitteln <ol style="list-style-type: none"> 3.1. Intrinsische & extrinsische Parameter 3.2. Fleisch und Fleischprodukte, Fisch, Eier 3.3. Milch und Milchprodukte 3.4. Pflanzliche Produkte (Obst , Gemüse, Getreide) 3.5. Verschiedenes (Backwaren, Süßwaren, Nüsse, Gewürze, Fertigprodukte) 3.6. Getränke und Konserven 4. Krankheitserreger in Lebensmitteln <ol style="list-style-type: none"> 4.1. Bedeutung und Transmissionsrouten (MO > LM > Mensch) 4.2. Staphylococcus aureus 4.3. Gram-positive Sporenbildner (Bacillus & Clostridium) 4.4. Listeria monocytogenes 4.5. Salmonella, Shigella, Escherichia coli 4.6. Vibrio, Yersinia, Campylobacter 4.7. Brucella, Mycobacterium, Aeromonas, Plesiomonas 4.8. Tierische Parasiten und Einzeller 4.9. Viren und Bakteriophagen 4.10. Prionen 4.11. Mykotoxine 4.12. Biogene Amine 4.13. Verschiedenes (Antibiotikaresistente Bakterien, Biofilme)
Skript	Elektronische Kopien der Praesentationsfolien werden an die Studenten abgegeben.
Literatur	Hinweise in der ersten Vorlesungsstunde.

636-0012-00L	Statistics for Systems Biology	W Dr	6 KP	3G	H.-M. Kaltenbach
Kurzbeschreibung	The course introduces statistical methods and underlying concepts for data analysis with a focus on systems biology. Topics covered in the course include parameter estimation, hypothesis testing, multiple testing problems, and experimental design. The course emphasizes modern computational approaches using the statistics software R.				
Lernziel	The aim of this course is two-fold: first, students should be introduced to standard methods from statistics with application to systems biology datasets of medium complexity. For applying these methods, students will use the software R for assignments. Second, students should gain a good understanding of the underlying principles and concepts in order to be able to choose from the vast set of available methods and critically employ them. In particular, the course will try to avoid tedious computations in favor of a general understanding how methods work and when they will fail. Additionally, the role of modeling a statistical problem and deciding upon a strategy for analyzing a dataset will be favored over presenting as large a number of tests and estimators as possible.				
Inhalt	Lecture topics: (1-2) Concepts from probability theory: events, probability, random variables, distributions, moments, stochastic independence, joint probabilities; (3-6) Parameter estimation: estimation problem, maximum likelihood estimators, Bayesian estimators, comparing estimators; (7-10) Hypothesis testing: test problems, type-I and type-II errors, power, p-values, multiple testing; (11-12) Statistical design of experiments; (13) Summary and open problems.				
Skript	Course material will be made available at: http://www.csb.ethz.ch				
Literatur	Background literature will be available on-line at the start of the course.				

► Projektarbeit

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
636-0801-00L	Research Project ■	O	20 KP	46A	Dozent/innen

► Master-Arbeit

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
636-0900-00L	Master Thesis <i>Zur Master-Arbeit wird nur zugelassen, wer:</i> <i>a. das Bachelor-Studium erfolgreich abgeschlossen hat;</i> <i>b. allfällige Auflagen für die Zulassung zum Master-Studiengang erfüllt hat.</i>	O	40 KP	91D	Professor/innen
Kurzbeschreibung	In the Master thesis students prove their ability to independent, structured and scientific working. The Master thesis is carried out in a research group of the Department of Chemistry and Applied Biosciences, usually in the Institute of Chemical and Bioengineering, as chosen by the student.				

► Pflichtwahlfach Geistes-, Sozial- und Staatswissenschaften

Die Pflichtwahlfächer können an der Uni Basel und/oder an der Uni Zürich besucht werden.

► Seminare, Kolloquia und ergänzende Fächer

Die Kreditpunkte der hier aufgelisteten Fächer können nicht für das MSc Studium angerechnet werden.

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
636-0301-00L	Current Topics in Biosystems Science and Engineering	E- Dr	2 KP	1S	D. Iber, N. Beerenwinkel, M. Fussenegger, A. Hierlemann, D. J. Müller, S. Panke, R. Paro, J. Stelling

Kurzbeschreibung	This seminar will feature invited lectures about recent advances and developments in systems biology, including topics from biology, bioengineering, and computational biology.
Lernziel	To provide an overview of current systems biology research.
Inhalt	The final list of topics will be available at http://www.bsse.ethz.ch/education/ .

Biotechnologie Master - Legende für Typ

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

Legende für Umfang

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

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

Chemie (Allgemeines Angebot)

► Allgemeines Angebot

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
529-0073-00L	Radiochemie		2 KP	2V	M. Badertscher
Kurzbeschreibung	Prinzipien und Phänomene im Zusammenhang mit Radioaktivität.				
Lernziel	Kenntnis der wichtigsten Phänomene im Zusammenhang mit Radioaktivität. Kenntnis der Prinzipien des Strahlenschutzes. Fähigkeit zur Beurteilung von Gefahren im Umgang mit radioaktivem Material, sowohl geopolitisch als auch am eigenen Arbeitsplatz.				
Inhalt	Aufbau und Eigenschaften der Atomkerne, mathematische Behandlung des radioaktiven Zerfalls, radioaktive Zerfallsarten, Wechselwirkung der Kernstrahlung mit Materie, Detektoren für ionisierende Strahlung, Strahlenschutz, Prinzipien der Isotopentrennung, Kernreaktoren, Grossunfälle.				
	Weitere Themen können von den Studierenden angeregt werden.				
	Der Schwerpunkt liegt bei chemischen Aspekten der Radioaktivität und beim Strahlenschutz.				
Skript	Ein Skript wird in der Vorlesung kostenlos abgegeben.				
Literatur	J.-P. Adloff, R. Guillaumont, Fundamentals of Radiochemistry, CRC Press, London 1993				
	G. R. Choppin, J. Rydberg, J. O. Liljenzin, Radiochemistry and Nuclear Chemistry, Butterworth-Heinemann Ltd, Oxford 1995				
	K. H. Lieser, Einführung in die Kernchemie, Verlag Chemie, 2. Auflage, Weinheim 1980				
	Weitere Literaturangaben werden nach Bedarf in der Vorlesung abgegeben.				
529-0075-00L	Radiochemie (Praktikum)		4 KP	4P	M. Badertscher
Kurzbeschreibung	Praktischer Umgang mit offenen und geschlossenen radioaktiven Quellen. Aspekte des Strahlenschutzes. Bedienung der Detektoren für ionisierende Strahlung.				
Lernziel	Kenntnis der wichtigsten Phänomene im Zusammenhang mit Radioaktivität. Kenntnis der Prinzipien des Strahlenschutzes. Praktische Fähigkeit im Umgang mit radioaktivem Material.				
Inhalt	Praktischer Umgang mit offenen und geschlossenen radioaktiven Quellen. Kennenlernen und Bedienung von diversen Messgeräten und Detektoren für verschiedene Arten ionisierender Strahlung. Aneignung von Arbeitstechniken unter Berücksichtigung des Strahlenschutzes.				
Skript	Umfangreiche Unterlagen sind im Internet veröffentlicht.				
Voraussetzungen / Besonderes	Dieses Praktikum ist nicht nur eine eigenständige Lehrveranstaltung, sondern auch ein integraler Bestandteil des Praktikums 529-0057-01L "Analytische Chemie".				
529-0455-00L	Micro- and Nanostructures: Laser Applications in Research and Industry	E	2 KP	2V	T. Lippert
Kurzbeschreibung	Introduction to the fundamentals of lasers and their applications with an emphasis on micro- and nano-structuring. Several applications which are still in the research state, will be discussed together with industrial applications, such as microlithography and laser welding. Other aspects are the materials that are applied in these applications, e.g. photoresists, and their functioning.				
Lernziel	Introduction to the fundamentals of lasers and their applications with an emphasis on micro- and nano structuring. Several applications which are still in the research state, e.g. non-optical lithographies, will be discussed together with industrial applications, such as microlithography and laser welding. Other aspects are the materials that are applied in these applications, e.g. photoresists, and their functioning.				
Inhalt	Introduction to lasers, Overview of micro- and nanotechnology, microlithography, photoresists: classical types and new developments, laser cutting and welding, laser cleaning, laser ablation, polymer ablation: designed polymers, lasers and surfaces, laser spectroscopy, laser chemical vapor deposition, pulsed laser deposition (PLD), special materials by PLD, alternative structuring methods.				
Skript	The script (a copy of the slides) will be handed out during the first lecture.				
Literatur	D. Bäuerle, Laser Processing and Chemistry, 3rd ed., Springer Verlag 2000. D. B. Chrisey, G. K. Hubler, Pulsed Laser Deposition of Thin Films, John Wiley & Sons 1994. D. Schuöcker, High Power Lasers in Production Engineering, Imperial College Press 1999. E. Beyer, Schweißen mit Laser : Grundlagen, Springer Verlag 1995. L. F. Thompson, C. G. Willson, M. J. Bowden, Eds., Introduction to Microlithography, 2nd ed., American Chemical Society 1994. J. Mazumder, A. Kar, Theory and Application of Laser Chemical Vapor Deposition, Plenum Press 1995. W. Demtroeder, Laser Spectroscopy: Basic Concepts and Instrumentation, 3rd ed., Springer 2003. F.K. Kneubühl, M. W. Sigrist, Laser, Teubner Taschenbücher Physik, Stuttgart-Leipzig 1999 FSRM, CD-ROM: An Introduction to the World of Microsystems, Neuchatel. Arbeitskreis Lasertechnik R. Poprawe, CD-ROM: Lasertechnik, Aachen. J. Gobrecht, Vorlesungsskript: Grundlagen der Mikro- und Nanotechnik, ETH Zuerich, WS 2001/2002.				
529-0483-00L	Statistische Physik und Computer Simulation		4 KP	2V+1U	W. F. van Gunsteren
Kurzbeschreibung	Die statistische Mechanik verbindet die detaillierte Beschreibung der mikroskopischen Viel-Teilchen-Dynamik mit der phänomenologischen, gemittelten Beschreibung des makroskopischen Benehmens eines Systems. Sie wird mittels Computersimulationen dargelegt. Prinzipien und Anwendungen der statistischen Mechanik und Gleichgewichts-Molekulardynamik; Monte-Carlo-Verfahren.				
Lernziel	Einführung in die statistische Mechanik mit Hilfe von Computersimulationen, erwerben der Fertigkeit Computersimulationen durchzuführen und die Resultate zu interpretieren.				
Inhalt	Die statistische Mechanik verbindet die detaillierte Beschreibung der mikroskopischen Viel-Teilchen-Dynamik mit der phänomenologischen, gemittelten Beschreibung des makroskopischen Benehmens eines Systems. Die statistische Mechanik wird mit Hilfe von Computersimulationen dargelegt. Prinzipien und Anwendungen der statistischen Mechanik und Gleichgewichts-Molekulardynamik; Monte-Carlo-Verfahren; Prinzipien und Anwendungen der stochastischen Dynamik; Einführung und Anwendung der Nichtgleichgewichts-Molekulardynamik.				
Skript	vorhanden				
Literatur	siehe "Course Schedule"				
Voraussetzungen / Besonderes	Zusätzliche Informationen sind am Anschlagbrett vis-a-vis HCI G237				
529-0499-00L	Physical Chemistry		1 KP	1K	B. H. Meier, G. Jeschke, F. Merkt, M. Quack, M. Reiher, R. Riek, V. Sandoghdar, W. F. van Gunsteren
Kurzbeschreibung	Institute-Seminar covering current research Topics in Physical Chemistry				
636-0309-00L	Advances in Molecular Biotechnology	W	2 KP	2S	M. Fussenegger

529-1100-00L	Fragrance Chemistry <i>Die Vorlesung findet alle zwei Jahre statt</i>	W	1 KP	1V	P. Kraft
529-0005-00L	Naturwissenschaft und Gesellschaft I: Chemie im Umfeld		1 KP	1V	M. Scheringer
Kurzbeschreibung	Überblick über Nutzen und Risiken chemischer Produkte und über frühere und heutige Problemfelder der chemischen Industrie; Fallbeispiele DDT und FCKW; gesetzlicher Rahmen und internationale Konventionen; Analyse von Nachhaltigkeitsberichten der chemischen Industrie.				
Lernziel	Überblick über Akteure, die die chemische Industrie und ihr gesellschaftliches Umfeld bestimmen; Sensibilisierung für die argumentative Abwägung von Nutzen und Risiken.				
Inhalt	Vorstellung wichtiger Akteure und gesellschaftlicher Leitbilder im Umfeld der Chemie, historische Entwicklung der chemischen Industrie, Stoffströme vom Rohstoff bis zu Produkten und Abfällen, Fallbeispiele: DDT und FCKW, Problemkreis Chlorchemie, künstliche und natürliche Chemikalien, Responsible Care und Umweltberichterstattung (eigene Analyse von Umwelt- und Geschäftsberichten), Nachhaltigkeit und Vorsorgeprinzip, Gesetzgebung und internationale Konventionen, Nutzen-Risiko-Dialog, Beiträge von Gastreferenten aus chemischer Industrie und Anspruchsgruppen der Chemie, Abfassung einer eigenen Stellungnahme zu einem in der Vorlesung behandelten Thema.				
Skript	Folien werden als Grundlage für eigene Notizen verteilt.				

Chemie (Allgemeines Angebot) - Legende für Typ

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

Legende für Umfang

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

ECTS European Credit Transfer and Accumulation System

KP Kreditpunkte

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

Chemie Bachelor

► 1. Semester

►► Obligatorische Fächer Basisprüfung

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
529-0011-01L	Allgemeine Chemie I (PC)	O	3 KP	2V+1U	M. Reiher
Kurzbeschreibung	Aufbau der Materie und Atombau; Energiezustände des Atoms; Quantenmechanisches Atommodell; Chemische Bindung; Gasgesetze.				
Lernziel	Einführung in die physikalischen Grundlagen der Chemie.				
Inhalt	Aufbau der Materie und Atombau: Atomtheorie, Elementarteilchen, Atomkern, Radioaktivität, Kernreaktionen. Energiezustände des Atoms: Ionisierungsenergien, Atomspektroskopie, Termschemata. Quantenmechanisches Atommodell: Dualität Welle-Partikel, Unbestimmtheitsrelation, Schrödingergleichung, Wasserstoffatom, Aufbau des Periodensystems der Elemente. Chemische Bindung: Ionische Bindung, kovalente Bindung, Molekülorbitale. Gasgesetze: Ideale Gase				
Skript	Zusammenfassung der Vorlesung.				
Literatur	- P. W. Atkins, Physikalische Chemie, Wiley-VCH. - D. A. McQuarrie & J. D. Simon, Physical Chemistry: A Molecular Approach, University Science Books, 1997 - generell: einführende Kapitel aus Lehrbüchern der Physikalischen Chemie				
Voraussetzungen / Besonderes	Voraussetzungen: Maturastoff. Insbesondere Integral- und Differentialrechnung.				
529-0011-02L	Allgemeine Chemie I (AC)	O	3 KP	2V+1U	R. O. Kissner, W. H. Koppenol
Kurzbeschreibung	Kurze Geschichte der Chemie, Säure-Base Gleichgewichte, Komplexometrie, Elektrode Potentiale, und Fällungsreaktionen				
Lernziel	Einführung zur Chemie anorganischer Stoffe in wässriger Lösung				
Inhalt	Historische Einführung in die Anorganische Chemie und Begriffsdefinitionen, anorganische Nomenklatur, die chemische Formelsprache, Arten chemischer Reaktionen, Säuren und Basen, Redoxreaktionen, Komplexverbindungen, Fällungsreaktionen, Einführung in Bestimmungsmethoden.				
Skript	- R. Kissner, Allgemeine Chemie I (Teil Anorganische Chemie), ETH, Webseite http://acac1.ethz.ch/koppenol/exercises.html				
Literatur	C.E. Mortimer, U. Müller: Chemie, 9. Auflage, Thieme Verlag 2007, ISBN 978-3-13-484309-5				
529-0011-03L	Allgemeine Chemie I (OC)	O	3 KP	2V+1U	A. Bach, F. Schoenebeck
Kurzbeschreibung	Einführung in der organischen Chemie. Klassische Strukturlehre, Stereochemie, die chemische Bindung, Symmetriehlehre, organische Thermochemie, Konformationsanalyse.				
Lernziel	Einführung in die Formelsprache der Chemie sowie in strukturelle und energetische Grundlagen der organischen Chemie				
Inhalt	Einführung in die Geschichte der Organischen Chemie, Einführung in die Nomenklatur, Klassische Strukturlehre und Stereochemie: Isomerie, Fischer-Projektion, CIP-Regeln, Punktgruppen, Molekülsymmetrie und Chiralität, Topizität, Chemische Bindung: Lewis-Bindungsmodell und Resonanztheorie in der organischen Chemie, Beschreibung linear und cyclisch konjugierter Moleküle, Aromatizität, Hückel-Regel, organische Thermochemie, organisch-chemische Reaktionslehre, zwischenmolekulare Wechselwirkungen.				
Skript	Das Skript kann heruntergeladen werden.				
Literatur	-Organische Chemie von K. P. C. Vollhardt, Neil E. Schore, Wiley-VCH -Organische Chemie von A. Streitwieser, C. H. Heathcock, E. M. Kosower, Wiley-VCH				
551-0015-00L	Biologie I	O	2 KP	2V	R. Glockshuber, L. Thöny-Meyer
Kurzbeschreibung	Gegenstand der Vorlesung Biologie I ist zusammen mit der Vorlesung Biologie II im folgenden Sommersemester die Einführung in die Grundlagen der Biologie für Studenten der Materialwissenschaften und andere Studenten mit Biologie als Nebenfach.				
Lernziel	Ziel der Vorlesung Biologie I ist die Vermittlung des molekularen Aufbaus der Zelle, der Grundlagen des Stoffwechsels und eines Überblicks über molekulare Genetik				
Inhalt	Die folgenden Kapitelnummern beziehen sich auf das der Vorlesung zugrundeliegende Lehrbuch "Biology" (Campbell & Rees, 7th edition, 2005) Kapitel 1-4 des Lehrbuchs werden als Grundwissen vorausgesetzt 1. Aufbau der Zelle Kapitel 5: Struktur und Funktion biologischer Makromoleküle Kapitel 6: Eine Tour durch die Zelle Kapitel 7: Membranstruktur und-funktion Kapitel 8: Einführung in den Stoffwechsel Kapitel 9: Zelluläre Atmung und Speicherung chemischer Energie Kapitel 10: Photosynthese Kapitel 12: Der Zellzyklus Kapitel 17: Vom Gen zum Protein 2. Allgemeine Genetik Kapitel 13: Meiose und Reproduktionszyklen Kapitel 14: Mendel'sche Genetik Kapitel 15: Die chromosomale Basis der Vererbung Kapitel 16: Die molekulare Grundlage der Vererbung Kapitel 18: Genetik von Bakterien und Viren Kapitel 46: Tierische Reproduktion Grundlagen des Stoffwechsels und eines Überblicks über molekulare Genetik				
Skript	Der Vorlesungsstoff ist sehr nahe am Lehrbuch gehalten, Skripte werden ggf. durch die Dozenten zur Verfügung gestellt.				
Literatur	Das folgende Lehrbuch ist Grundlage für die Vorlesungen Biologie I und II: Biology, Campbell and Rees, 7th Edition, 2005, Pearson/Benjamin Cummings, ISBN 0-8053-7166-4				
Voraussetzungen / Besonderes	Zur Vorlesung Biologie I gibt es während der Prüfungssessionen eine einstündige, schriftliche Prüfung. Die Vorlesung Biologie II wird separat geprüft.				
401-0271-00L	Grundlagen der Mathematik I (Analysis A)	O	5 KP	3V+2U	P. Thurnheer

Kurzbeschreibung	Anwendungsorientierte Einführung in die eindimensionale Analysis. Einfache Modelle kennen und selber bilden und mathematisch analysieren können. Funktionen einer Variablen: Funktionsbegriff, Ableitungsbegriff, die Idee der Differentialgleichung, komplexe Zahlen, Taylorpolynome und Taylorreihen. Integrale von Funktionen einer Variablen.
Lernziel	Grundlegende Begriffe der eindimensionalen Analysis kennen und mit ihnen umgehen können. Einfache Modelle kennen oder selber bilden und mathematisch analysieren.
Inhalt	Funktionen einer Variablen: Funktionsbegriff, Ableitungsbegriff, die Idee der Differentialgleichung, komplexe Zahlen, Taylorpolynome und Taylorreihen. Integrale von Funktionen einer Variablen.
Skript	Mehrere Handouts.
Literatur	D. W. Jordan, P. Smith: Mathematische Methoden für die Praxis, Spektrum Akademischer Verlag H. H. Storrer: Einführung in die mathematische Behandlung der Naturwissenschaften I, Birkhäuser L. Papula: Mathematik für Ingenieure und Naturwissenschaftler (3 Bände), Vieweg

529-0001-00L	Informatik I	O	4 KP	2V+2U	W. F. van Gunsteren
Kurzbeschreibung	Einführung, UNIX, Window System, Daten Repräsentation, C++ Basis, C++ Funktionen, Programmieren, Fehlerquellen, Algorithmen, Computerarchitekturen, Sortieralgorithmen, Suchalgorithmen, Datenbanken, Numerische Algorithmen, Algorithmentypen, Simulation, Computernetzwerke, Darstellung von chemischen Strukturen, Betriebssysteme, Sprachen, Software, Praktische Algorithmen.				
Lernziel	Behandlung von Grundlagen der Rechnerarchitektur, Sprachen, Algorithmen und Programmieretechniken in Bezug auf Anwendungen in der Chemie, Biologie und Materialwissenschaft.				
Inhalt	Einführung, UNIX, Window System, Daten Repräsentation, C++ Basis, C++ Funktionen, Programmieren, Fehlerquellen, Algorithmen, Computerarchitekturen, Sortieralgorithmen, Suchalgorithmen, Datenbanken, Numerische Algorithmen, Algorithmentypen, Simulation, Computernetzwerke, Darstellung von chemischen Strukturen, Betriebssysteme, Sprachen, Software, Praktische Algorithmen. Inhalt der Übungen: UNIX Windows, Editieren, Drucken, Programmieren in C++, Rechenfehler, Sortieren, Numerische Integration, Monte Carlo Simulation von Polymeren, Molecular Modelling.				
Skript	vorhanden				
Literatur	siehe "Course Schedule"				
Voraussetzungen / Besonderes	Zusätzliche Informationen sind am Anschlagbrett vis-a-vis HCI G237				

►► Praktika

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
529-0011-04L	Allgemeine Chemie (Praktikum) ■ <i>Informationen zum Praktikum am Begrüssungstag</i>	O	8 KP	12P	H. V. Schönberg, H. Grützmacher, E. C. Meister
Kurzbeschreibung	Qualitative Analyse (Kationen- und Anionennachweis), Säure-Base-Gleichgewicht (pH- Wert, Titrations, Puffer), Fällungsgleichgewichte (Gravimetrie, Potentiometrie, Leitfähigkeit), Redoxreaktionen (Synthese, Redoxitrationen, galvanische Elemente), Metallkomplexe (Synthese, komplexometrische Titration) Auswertung von Messdaten, Aggregatzustände (Dampfdruck, Leitfähigkeitsmessungen, Kalorimetrie)				
Lernziel	Qualitative Analyse (einfacher Kationen- und Anionentrennungsgang, Nachweis von Kationen und Anionen), Säure-Base-Gleichgewicht (Säure- und Basenstärke, pH- und pKa-Werte, Titrations, Puffer, Kjeldahlbestimmung), Fällungsgleichgewichte (Gravimetrie, Potentiometrie, Leitfähigkeit), Oxidationszahlen und Redoxverhalten (Synthese), Redoxitrationen, galvanische Elemente), Metallkomplexe (Synthese von Komplexen, Ligandaustauschreaktionen, Komplexometrische Titration) Auswertung von Messdaten (Messfehler, Mittelwert, Fehlerbetrachtung), Aggregatzustände (Dampfdruck), Eigenschaften von Elektrolyten (Leitfähigkeitsmessungen), Thermodynamik (Kalorimetrie)				
Inhalt	Das Praktikum in allgemeiner Chemie soll den Studierenden mit einfachen experimentellen Arbeiten im Laboratorium vertraut machen. Dabei sollen erste Erfahrungen mit dem Reaktionsverhalten von Stoffen gemacht werden. Neben einer Reihe von quantitativen Versuchen vermitteln qualitative Versuche Kenntnisse über die chemischen Eigenschaften von Substanzen. Die einzelnen Versuche sind so ausgewählt, dass ein möglichst vielfältiger Überblick über Substanzklassen und Phänomene der Chemie erhalten wird. In einem physikalisch-chemischen Teil des Praktikums werden Versuche zum Verhalten von Substanzen in ihren Aggregatzuständen durchgeführt und die Änderung ausgesuchter physikalischer Grössen erfasst und diskutiert.				
Skript	http://www.gruetzmacher.ethz.ch/education/labcourses				

► 3. Semester

►► Obligatorische Fächer Prüfungsblock I

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
529-0121-00L	Anorganische Chemie I	O	3 KP	2V+1U	A. Mezzetti
Kurzbeschreibung	Komplexe der Übergangsmetalle: Struktur, chemische Bindung, spektroskopische Eigenschaften und Synthese.				
Lernziel	Vermittlung der methodischen Grundlagen der Bindungstheorie in Komplexen der Übergangsmetalle. Erklärung der Struktur, der chemischen Bindung und der spektroskopischen Eigenschaften. Allgemeine synthetische Strategien.				
Inhalt	Die chemische Bindung (Zusammenfassung). Symmetrie und Gruppentheorie. Bindungstheorien der Koordinationsverbindungen: Valenzstruktur (VB), Kristallfeldtheorie (KFT), Molekülorbital-Theorie (MO LCAO, sigma- und pi-Bindungen). pi-Akzeptor-Liganden (CO, NO, Olefine, Disauerstoff, Diwasserstoff, Phosphine und Phosphite). Elektronische Spektren der Komplexe (Tanabe-Sugano-Diagramme). Koordinationszahlen und Isomerie. Moleküldynamische Phänomene. Komplexe und Kinetik.				
Skript	Am Schalter erhältlich				
Literatur	- J. E. Huheey: Anorganische Chemie, Prinzipien von Struktur und Reaktivität, Walter de Gruyter, Berlin, 3. Auflage, 2003.				
Voraussetzungen / Besonderes	Voraussetzungen: Allgemeine Chemie I und II				
529-0221-00L	Organische Chemie I	O	3 KP	2V+1U	F. Diederich, C. Thilgen
Kurzbeschreibung	Chemische Reaktivität und Stoffklassen. Eliminierungen, Fragmentierungen, Chemie von Aldehyden und Ketonen (Hydrate, Acetale, Imine, Enamine, nucleophile Addition von metallorganischen Verbindungen, Umsetzung mit Phosphor- und Schwefel-Yliden; Enolate als Nucleophile) und von Carbonsäurederivaten. Aldolreaktionen.				
Lernziel	Aneignen eines grundlegenden Syntheserepertoires, das eine Reihe wichtiger Reaktionen von Aldehyden, Ketonen, Carbonsäuren und Carbonsäurederivaten sowie Eliminierungen und Fragmentierungen beinhaltet. Besonderer Wert wird auf das Verständnis der Reaktionsmechanismen und des Zusammenhangs zwischen Struktur und Reaktivität gelegt. Die in der Vorlesung besprochenen Konzepte werden anhand konkreter Beispiele in den wöchentlich ausgegebenen und jeweils eine Woche später besprochenen Übungen vertieft.				
Inhalt	Chemische Reaktivität und Stoffklassen. Eliminierungen, Fragmentierungen, Carbonylchemie: Hydrate, Acetale, Imine, Enamine, Derivate von Carbonsäuren, Derivate der Kohlensäure, nucleophile Addition von metallorganischen Verbindungen an die Carbonylgruppe, Enolate von Carbonylverbindungen als Nucleophile, Umsetzung von Ketonen mit Phosphor- und Schwefel-Yliden. Aldol-Reaktionen.				
Skript	Ein Skript kann im Rahmen der Vorlesung erworben werden. Zusätzliches Material wird ggf. über das Internet zur Verfügung gestellt.				
Literatur	Keine Pflichtliteratur. Ergänzungsliteratur wird zu Beginn der Vorlesung und im Skript vorgeschlagen.				

529-0422-00L	Physikalische Chemie II: Chemische Reaktionskinetik	O	4 KP	3V+1U	M. Quack
Kurzbeschreibung	Einführung in die chemische Reaktionskinetik. Grundbegriffe: Geschwindigkeitsgesetze, Elementarreaktionen und zusammengesetzte Reaktionen, Molekularität, Reaktionsordnung. Experimentelle Methoden der Reaktionskinetik. Einfache Theorie chemischer Reaktionen. Reaktionsmechanismen und komplexe kinetische Systeme, Kettenreaktionen, Katalyse und Enzymkinetik.				
Lernziel	Einführung in die chemische Reaktionskinetik				
Inhalt	Grundbegriffe: Geschwindigkeitsgesetze, Elementarreaktionen und zusammengesetzte Reaktionen, Molekularität, Reaktionsordnung. Experimentelle Methoden der Reaktionskinetik bis hin zu neuen Entwicklungen der Femtosekundenkinetik. Einfache Theorie chemischer Reaktionen: Temperaturabhängigkeit der Geschwindigkeitskonstante und Arrheniusgleichung, Stosstheorie, Reaktionsquerschnitte, Theorie des Übergangszustandes. Zusammengesetzte Reaktionen: Reaktionsmechanismen und komplexe kinetische Systeme, Näherungsverfahren, Kettenreaktionen, Explosionen und Detonationen. Homogene Katalyse und Enzymkinetik. Kinetik geladener Teilchen. Diffusion und diffusionskontrollierte Reaktionen. Photochemische Kinetik. Heterogene Reaktionen und heterogene Katalyse.				
Skript	Molekulare Thermodynamik und Kinetik, Teil 1, Chemische Reaktionskinetik. Quack, M. und Jans-Bürli, S. 1986, VdF, Zürich.				
Literatur	- Wedler, G., 1982: Lehrbuch der Physikalischen Chemie, Verlag Chemie, Weinheim.				
Voraussetzungen / Besonderes	Voraussetzungen: - Mathematik I und II - Allgemeine Chemie I und II - Physikalische Chemie I				
529-0051-00L	Analytische Chemie I	O	3 KP	3G	D. Günther, P. S. Dittrich, R. Zenobi
Kurzbeschreibung	Vorstellung der wichtigsten spektroskopischen Methoden und ihre Anwendung in der Praxis der Strukturaufklärung.				
Lernziel	Kenntnis der notwendigen theoretischen Grundlagen und der Anwendungsmöglichkeiten für den Einsatz von relevanten spektroskopischen Methoden in der analytisch-chemischen Praxis.				
Inhalt	Anwendungsorientierte Grundlagen der organischen und anorganischen Instrumentalanalytik und des empirischen Einsatzes von Methoden der Strukturaufklärung: Massenspektrometrie: Ionisationsmethoden, Massentrennung, Aufnahmetechnik. Interpretation von Massenspektren: Isotopensignale, Fragmentierungsregeln, Umlagerungen. NMR-Spektroskopie: Experimentelle Grundlagen, Chemische Verschiebung, Spin-Spin-Kopplung. IR-Spektroskopie: Rekapitulation der Themen Harmonischer Oszillatoren, Normalschwingungen, gekoppelte Schwingungssysteme (Anknüpfen an Grundlagen aus der entsprechenden Vorlesung in physikalischer Chemie); Probenvorbereitung, Aufnahmetechnik, Lambert-Beer'sches Gesetz; Interpretation von IR-Spektren; Raman-Spektroskopie. UV/VIS-Spektroskopie: Grundlagen, Interpretation von Elektronenspektren. Circular dichroismus (CD) und optische Rotations-Dispersion (ORD). Atomabsorptions-, Emissions-, Röntgenfluoreszenz-Spektroskopie: Grundlagen, Probenvorbereitung.				
Skript	Ein Skript wird zum Selbstkostenpreis abgegeben.				
Literatur	- R. Kellner, J.-M. Mermet, M. Otto, H. M. Widmer (Eds.) Analytical Chemistry, Wiley-VCH, Weinheim, 1998; - D. A. Skoog und J. J. Leary, Instrumentelle Analytik, Springer, Heidelberg, 1996; - M. Hesse, H. Meier, B. Zeeh, Spektroskopische Methoden in der organischen Chemie, 5. überarbeitete Auflage, Thieme, Stuttgart, 1995 - E. Pretsch, P. Bühlmann, C. Afolter, M. Badertscher, Spektroskopische Daten zur Strukturaufklärung organischer Verbindungen, 4. Auflage, Springer, Berlin/Heidelberg, 2001- Kläntschi N., Lienemann P., Richner P., Vonmont H: Elementanalytik. Instrumenteller Nachweis und Bestimmung von Elementen und deren Verbindungen. Spektrum Analytik, 1996, Hardcover, 339 S., ISBN 3-86025-134-1.				
Voraussetzungen / Besonderes	Übungen sind in die Vorlesung integriert. Zusätzlich wird die Veranstaltung 529-0289-00 "Instrumentalanalyse organischer Verbindungen" (4. Semester) empfohlen.				
402-0043-00L	Physik I	O	4 KP	3V+1U	J. Faist
Kurzbeschreibung	Einführung in die Denk- und Arbeitsweise in der Physik unter Zuhilfenahme von Demonstrationsexperimenten: Mechanik von Massenpunkten und starren Körpern, Schwingungen und Wellen.				
Lernziel	Vermittlung der physikalischen Denk- und Arbeitsweise und Einführung in die Methoden in einer experimentellen Wissenschaft. Der Student bzw. die Studentin soll lernen, physikalische Fragestellungen im eigenen Wissenschaftsbereich zu identifizieren, zu kommunizieren und zu lösen.				
Inhalt	Mechanik (Bewegung, Newtonsche Axiome, Arbeit und Energie, Impulserhaltung, Drehbewegungen, Gravitation, deformierbare Körper) Schwingungen und Wellen (Schwingungen, mechanische Wellen, Akustik)				
Skript	Die Vorlesung richtet sich nach dem Lehrbuch "Physik" von Paul A. Tipler				
Literatur	Paul A. Tipler, Physik, Spektrum Akademischer Verlag				
Voraussetzungen / Besonderes	Voraussetzungen: Mathematik I & II				
401-0373-00L	Mathematik III: Partielle Differentialgleichungen	O	4 KP	2V+1U	F. Da Lio
Kurzbeschreibung	Examples of partial differential equations. Linear partial differential equations. Introduction to Separation of Variables method. Fourier Series, Fourier Transform, Laplace Transform and applications to the resolution to some partial differential equations (Laplace Equation, Heat Equation, Wave Equation).				
Lernziel	The main objective is that the students get a basic knowledge of the classical tools to solve explicitly linear partial differential equations.				
Literatur	1) N. Hungerbühler, Einführung in partielle Differentialgleichungen für Ingenieure, Chemiker und Naturwissenschaftler, vdf Hochschulverlag, 1997. 2) Y. Pinchover and J. Rubinstein An Introduction to Partial Differential Equations, Cambridge University Press 3) S. Salsa, Partial Differential Equations in Action: From Modelling to Theory, Series: Universitext, Springer, 2008. 4) J. David Logan: Applied Partial Differential Equations, Springer				

►► Praktika

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
529-0129-00L	Anorganische und Organische Chemie II	O	11 KP	16P	A. Mezzetti, A. Togni
Kurzbeschreibung	<i>Elektronische Einschreibung obligatorisch bis spätestens 1 Woche vor Semesterbeginn</i>				
Lernziel	Einführung in die experimentellen Methoden der Anorganischen Chemie. Das Praktikum bietet einen Einblick in verschiedene Arbeitsgebiete der anorganischen Chemie an: Festkörperchemie, metallorganische Chemie, Kinetik, und andere. Ein Schwerpunkt liegt auf der Synthese von anorganischen Verbindungen, deren Charakterisierung und Analyse. Die gesamte Arbeit wird in wissenschaftlich abgefassten Berichten dargelegt.				

Inhalt	Anorganisch-chemischer Teil: Synthese und Analyse von Elementorganischen Verbindungen, Metallkomplexen und Metallorganischen Verbindungen. Einführung in die Schlenk-Technik, Festkörpersynthese und Kinetik. Einführung in die Chemiebibliothek: Umgang mit Literaturdatenbanken und Spektrenbibliotheken. Organische Synthese mit metallorganischen Verbindungen und Katalyse: Versuche im Rahmen ausgewählter Schwerpunktprojekte (mögliche Projekte: Rh-katalysierte asymmetrische Hydrierung von Enamiden, Mn-katalysierte Epoxidierung von Olefinen, Cu-katalysierte Diels-Alder Reaktionen, Synthese von Organoborverbindungen und Pd-katalysierte Kupplung mit Halogeniden, Ru-katalysierte Transfer-Hydrierung).
Skript	Eine Anleitung wird im Praktikum verteilt.

► 5. Semester

►► Obligatorische Fächer Prüfungsblock II

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
529-0132-00L	Anorganische Chemie III: Metallorganische Chemie und Homogenkatalyse	O	4 KP	3G	A. Togni, A. Mezzetti
Kurzbeschreibung	Grundlegende Aspekte der metallorganischen Chemie, insbesondere der Übergangsmetalle. Grundlagen der Homogenkatalyse aus mechanistischer Sicht. Oxidative Additionen, Reduktive Eliminierungen, Einschlebungreaktionen, usw.; katalytische Hydrierungen, Carbonylierungen, C-C-Bindungsknüpfungs- und verwandte Reaktionen.				
Lernziel	Verständnis der für die Homogenkatalyse relevanten koordinationschemischen und mechanistischen Aspekte in der Chemie der Übergangsmetalle.				
Inhalt	Grundlegende Aspekte der metallorganischen Chemie, insbesondere der Übergangsmetalle. Grundlagen der Homogenkatalyse aus mechanistischer Sicht. Oxidative Additionen, Reduktive Eliminierungen, Einschlebungreaktionen, usw.; katalytische Hydrierungen, Carbonylierungen, C-C-Bindungsknüpfungs- und verwandte Reaktionen.				
529-0231-00L	Organic Chemistry III: Introduction to Asymmetric Synthesis	O	4 KP	3G	E. M. Carreira
Kurzbeschreibung	Methoden der asymmetrischen Synthese				
Lernziel	Verständnis der Prinzipien der diastereoselektiven Synthese.				
Inhalt	Konformationsanalyse: azyklische und zyklische Systeme; Diastereoselektive sigmatrope Umlagerungen, Metallierungsreaktionen; Diastereoselektive Additionen an C=O Bindungen: Cram- und Felkin-Anh Modelle, Wechselwirkungen zwischen C=O und Lewisäuren, Chelatkontrollierte Reaktionen; Chemie der Enolate, selektive Herstellung; Asymmetrische Enolat Alkylierung; Aldolreaktionen, Allylierung und Crotylierung; Chemie der C-Si Bindungen, Zyklisierungen, Baldwin's Regeln; Olefinsynthese; Diastereoselektive Olefinfunktionalisierungen: Hydroborierung, Dihydroxylierung, Epoxidierung.				
529-0432-00L	Physikalische Chemie IV: Magnetische Resonanz	O	4 KP	3G	B. H. Meier, M. Ernst, G. Jeschke
Kurzbeschreibung	Theoretische Grundlagen der magnetischen Resonanz (NMR, ESR) und ausgewählte Anwendungsbeispiele.				
Lernziel	Einführung in die Grundlagen der magnetischen Resonanz in isotroper und anisotroper Phase.				
Inhalt	Theoretische und experimentelle Grundlagen der magnetischen Resonanz-Spektroskopie (Kernresonanz (NMR) und Elektronenspinresonanz (ESR)) in flüssiger und fester Phase. Klassische Beschreibung mittels der Bloch-Gleichungen, chemischer Austausch und zweidimensionale Exchange-Spektroskopie. Fourier-Spektroskopie, Echo-Phänomene und "Puls trickery". Interpretation der NMR Parameter wie chemische Verschiebung, skalare Kopplung und Dipolkopplung und Relaxationszeiten. Grundlagen der quantenmechanischen Beschreibung im Dichteoperatorformalismus. Die wichtigsten Wechselwirkungen in der magnetischen Resonanz in isotroper und anisotroper Phase und deren Hamilton-Operatoren. Anwendungen aus der Chemie, Biologie, Physik und Medizin, z.B. Ermittlung der dreidimensionalen Molekülstruktur, insbesondere von (biologischen) Makromolekülen, Bestimmung der Struktur von paramagnetischen Verbindungen, bildgebende NMR/MRI.				
Skript	wird in der Vorlesung verteilt (in english)				
Literatur	see http://www.ssnmr.ethz.ch/education/PC_IV_Lecture				

►► Praktika

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
529-0449-00L	Spektroskopie	O	13 KP	13P	B. H. Meier, E. C. Meister, G. Jeschke, F. Merkt, M. Quack, R. Riek
Kurzbeschreibung	Ausgewählte Experimente zum Erlernen und Vertiefen verschiedener spektroskopischer Methoden und Techniken in der Chemie. Abfassen von Versuchsberichten. Projektarbeit mit Posterpräsentation.				
Lernziel	Ausgewählte Experimente zum Erlernen und Vertiefen verschiedener spektroskopischer Methoden und Techniken in der Chemie. Abfassen von Versuchsberichten. Projektarbeit mit Posterpräsentation.				
Inhalt	Praktikumsversuche: UV/VIS-Spektroskopie, Lumineszenz-Spektroskopie, FT-Infrarot-Spektroskopie, Farbstofflaser, Atomemissionsspektroskopie, Laser Ablation Inductively Coupled Plasma Mass Spectrometry (LA-ICP-MS), Methoden der Fourier-Transformation in der Spektroskopie, FT-Mikrowellen-Spektroskopie, FT-Kernresonanz-Spektroskopie (NMR), Elektronenparamagnetische Resonanz-Spektroskopie (EPR).				
Skript	Zu allen Versuchen werden ausführliche Unterlagen abgegeben.				

►► Wahlfächer

►►► Anorganische Chemie

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
529-0141-00L	Physikalische Methoden der Anorganischen Chemie	W	6 KP	3G	D. Günther, M. D. Wörle
Kurzbeschreibung	Einführung in wichtige Methoden zur Strukturaufklärung, Kristallstrukturanalyse und Oberflächen- und Elementanalytik und deren Anwendungen.				
Lernziel	Praxis-orientierte Wissensvermittlung auf dem Gebiet der NMR, der Kristallstrukturanalyse und der Oberflächen- und Elementanalytik für anorganische Materialien				
Inhalt	Der Kurs beinhaltet drei Teile, die sich mit 1) Festkörper-NMR 2) Oberflächen und Festkörperanalytik und 3) Kristallstrukturanalyse befassen. Wichtige Grundlagen der einzelnen Methoden werden an praktischen Beispielen vermittelt und sollen zur Vertiefung von Fachwissen auf dem Gebiet der physikalischen Methoden in der anorganischen Chemie dienen.				
Skript	Wird in der Vorlesung abgegeben.				

►►► Organische Chemie

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
529-0241-01L	Naturstoffsynthese	W	6 KP	3G	H. J. Borschberg

Kurzbeschreibung	Nach einer kurzen Übersicht über die wichtigsten Sekundärmetaboliten und deren Biogenese werden die Begriffe Synthesestrategie und -Taktik anhand ausgewählter Beispiele herausgearbeitet. Daneben werden Reaktionsmechanismen und Aspekte der dynamischen Stereochemie diskutiert.
Lernziel	Kenntnis einiger wichtiger retrosynthetischer Konzepte. Vertiefung der Kenntnisse über synthetische Methoden, sowie die involvierten Mechanismen und stereochemischen Aspekte.
Inhalt	1.1. Allgemeines zu Naturstoffen und Sekundärmetaboliten 1.2. Biogenesewege zu den wichtigsten Klassen innerhalb der Sekundärmetaboliten (Alkaloide, Terpene, Steroide, Acetogenine und Abkömmlingen des Shikimat-Weges) mit typischen Strukturbeispielen 2. Mannich-Reaktion als Schlüsselschritt 3. Cyclisierung von Iminiumkationen zu Piperidinen 4. Elektrocyclische Reaktionen als Schlüsselschritt 5. Radikalisch induzierte Cyclisierung von Olefinen 6. Kationisch induzierte Cyclisierung von Olefinen 7. Cycloadditionen als Schlüsselschritte 8. Die Hexacyclinol-Story
Skript	Es werden ein 100-seitiges Skript und teilweise lose Blätter, sowie Lösungen der Übungen gratis abgegeben. Die verwendeten Folien sind via EVA-ELBA zugänglich (URL und Passwort werden in der ersten Semesterstunde bekannt gegeben).
Literatur	Um dem Vorlesungsstoff zu folgen, ist kein spezielles Lehrbuch notwendig. Nützlich ist eines der Standardwerke über Organische Chemie, wie Streitwieser, Vollhard, Morrison-Boyd, etc., über das Sie schon verfügen sollten. Zusatz-Literatur für speziell am Thema interessierte Leute: - K.C. Nicolaou, E.J. Sorensen, "Classics in Organic Synthesis", VCH, 1996. ISBN 3-527-29231-5 - E.J. Corey, X.-M. Cheng, "The Logic of Chemical Synthesis", John Wiley & Sons, 1989. ISBN 0-471-50979-5 - J. Mulzer et al., "Organic Synthesis Highlights", VCH, 1991. ISBN 3-527-27955-5
Voraussetzungen / Besonderes	Der Prüfungsumfang ist im Script aus S. 96 verbindlich festgelegt. Teilnehmende DoktorandInnen werden gleich geprüft wie die Studierenden (1 Stunde schriftlich).

►►► Physikalische Chemie

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
529-0441-00L	Messtechnik	W	6 KP	3G	V. Sandoghdar, S. Götzinger
Kurzbeschreibung	Vermittlung der Grundlagen der Messtechnik und Datenverarbeitung in der Spektroskopie. Fourier Transformation, lineare Systemtheorie, stochastische Signale, digitale Datenverarbeitung, Fourierspektroskopie.				
Lernziel	Grundlagen der Messtechnik und Datenverarbeitung in der Spektroskopie				
Inhalt	Fourierreihen, Fouriertransformation, Delta-Funktionen, lineare Systemtheorie. Grundbegriffe der Elektronik: Elektronisches Rauschen, Modulation, Filter, phasempfindlicher Detektor, Interferometrie. Stochastische Signale: Kenngrößen von Zufallsvariablen, Charakterisierung stochastischer Prozesse, Korrelationsfunktionen, Zufallssignale im Frequenzbereich. Digitale Datenverarbeitung: Abtastprozess, A/D-Konversion, diskrete Fouriertransformation, Apodisation.				
Skript	Skript vorhanden				

►►► Analytische Chemie

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

►►► Biologische Chemie

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

►►► Chemische Aspekte der Energie

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
529-0659-00L	Elektrochemie	W	6 KP	3G	P. Novák

Kurzbeschreibung	Elektrolyte: Leitfähigkeit, Überführungszahl, Diffusion, Migration, Konvektion. Phasengrenze Elektrode/ Elektrolyt, Nernst-Gleichung, Potentialverlauf als Funktion des Umsatzes. Kinetik, Überspannung. Elektrokatalyse. Poröse Elektroden, Festkörperelektrochemie, Stromdichteverteilung, Elektroanal. Methoden. Anwendungen: Elektrolyse, Galvanotechnik, Batterien, Elektrosynthese, Sensoren, Korrosion.
Lernziel	Die Studierenden sind mit den Grundlagen der Elektrochemie vertraut und haben die Fähigkeit erworben, elektrochemische Vorgänge in technischen Prozessen und Produkten zu beschreiben und Berechnungen dazu durchführen zu können.
Inhalt	Historische Entwicklung und Anwendungsgebiete der Elektrochemie. Elektrochemische Zellen: Elektroden, Elektrolyt, Ladungsdurchtritt, Stofffluss, Stoffumsatz. Elektrolyte: Struktur der Lösungen, Leitfähigkeit, Überführungszahl, feste Elektrolyte, Polymerelektrolyte. Stofftransport im Elektrolyten: Diffusion, Migration, Konvektion, Grenzstrom. Zellspannung, Elektrodenpotential, Potentialreihe. Reversible Elektrodenreaktionen: Nernst'sche Gleichung, Potentialverlauf als Funktion des Umsatzes. Phasengrenze Elektrode / Elektrolyt: elektrochemische Doppelschicht, Austauschstromdichte. Kinetik elektrochemischer Reaktionen: globale und lokale Stromdichte, Überspannung, Tafelsche und Butler / Volmer-Gleichung. Elektrokatalyse. Poröse Elektroden, Festkörperelektrochemie, Stromdichteverteilung in den Elektroden und im Elektrolyten, elektrochemisches Engineering. Elektroanalytische Methoden: Chronopotentiometrie, Cyclovoltammetrie, elektrochemische Impedanz. Anwendungen: Elektrolyse, Galvanotechnik, Batterien, Elektrosynthese, elektrochemische Sensoren, Korrosion. Ausblick auf Superkondensatoren und Brennstoffzellen (vgl. Chemische Aspekte der Energie III).

►►► Chemische Kristallographie

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
529-0039-00L	Grundlagen der Kristallstrukturanalyse	W	6 KP	3G	A. Linden, M. D. Wörle
Kurzbeschreibung	Grundlagen der Röntgenstrukturanalyse in der Chemie				
Lernziel	Verständnis der Grundlagen der Kristallstrukturanalyse				
Inhalt	Kristallographische Grundbegriffe: kristallographische Elementarzellen, Bravaisgitter, Laue-Symmetrie, Kristallklassen (Punktgruppen), Raumgruppen; Diffraktometer; Beugung von Röntgenstrahlen an Kristallen: physikalische und geometrische Grundlagen, Pulver- und Einkristallmethoden; Interpretation von Kristallstrukturdaten; Interne Koordinaten zur Strukturbeschreibung: Atomabstände, Koordinationspolyeder, Bindungswinkel, Torsionswinkel; intermolekulare Wechselwirkungen; Bestimmung der absoluten Konfiguration.				
Skript	Unterlagen werden in loser Form ausgehändigt				
Literatur	Haupttext				
	(1) W. Massa, "Kristallstrukturbestimmung", 4. Auflage, 2005, Teubner.				
	Zusätzliche Literatur				
	(2) J.D. Dunitz, "X-ray Analysis and the Structure of Organic Molecules", 1995, Verlag HCA.				
	(3) C. Hammond, "The Basics of Crystallography and Diffraction", 2nd Ed., 2001, International Union of Crystallography Texts on Crystallography 5, Oxford University Press.				
	(4) J.P. Glusker, M. Lewis & M. Rossi, "Crystal Structure Analysis for Chemists and Biologists", 1994, VCH Publishers.				
	(5) D. Blow, "Outline of Crystallography for Biologists", 2002 Oxford University Press.				
	(6) D. Schwarzenbach, "Kristallographie", 2001, Springer Verlag.				
	(7) C. Giacovazzo, H.L. Monaco, G. Artioli, D. Viterbo, G. Ferraris, G. Gilli, G. Zanotti & M. Catti, "Fundamentals of Crystallography", edited by C. Giacovazzo, 2nd Ed., 2002, International Union of Crystallography Texts on Crystallography 7, Oxford University Press.				
	(8) W. Clegg, A.J. Blake, R.O. Gould & P. Main, "Crystal Structure Analysis - Principles and Practice", edited by W. Clegg, 2001, International Union of Crystallography Texts on Crystallography 6, Oxford University Press.				
	(9) J.P. Glusker & K.N. Trueblood, "Crystal Structure Analysis - A Primer", 2nd Ed., 1985, Oxford University Press.				

►►► Informatikgestützte Chemie

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
529-0002-00L	Algorithms and Programming in C++	W	6 KP	3G	W. F. van Gunsteren
Kurzbeschreibung	Computersprache: C++; Datenabstrahierung und Strukturierung; strukturierte Problemlösungen, Programmentwicklung; vergleichende Studie von Algorithmen.				
Lernziel	Development of programming skills and craftsmanship in order to be able to deal with the complexity of computer applications in chemistry.				
Inhalt	Computersprache: C++; Datenabstrahierung und Strukturierung; strukturierte Problemlösungen, Programmentwicklung; vergleichende Studie von Algorithmen.				
Skript	vorhanden (handgeschrieben)				
Literatur	siehe "Course Schedule"				
Voraussetzungen / Besonderes	Zusätzliche Informationen sind am Anschlagbrett vis-a-vis HCI G237				

►►► Materialwissenschaft

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
529-0947-00L	Basic Polymer Synthesis	W	6 KP	3G	A. D. Schlüter
Kurzbeschreibung	Chain-growth polymerizations (anionic, cationic, Ziegler/Natta, ROMP, radical, NMP, ATRP, RAFT), mechanistic details, recent developments, and important examples.				
Lernziel	The students should gain an overview of important polymerization procedures, learn how to deal with chemical structures and reactivities, and be able to suggest reasonable synthetic pathways to a given polymer structure. Aspects like achievable molar masses in dependence of the method used and structure perfection play a role throughout.				

- Inhalt
- I. Anionic polymerization
 1. General
 2. Living polymerization
 3. Group transfer polymerization (GTP)
 4. Some recent developments
 - II. Cationic polymerization
 1. General
 2. Some applications (macromonomer and telechelics)
 - III. Ziegler/Natta- and metallocene polymerization
 1. General
 2. Mechanism
 3. Some applications
 - IV. Ring-opening metathesis polymerization
 1. Catalysts
 2. Monomers, polymer structures
 3. Mechanism
 4. Termination
 5. Examples
 - V. Controlled radical polymerization
 1. Nitroxide mediated polymerization (NMP)
 2. Atom transfer radical polymerization (ATRP)
 3. Reversible addition fragmentation chain transfer polymerization (RAFT)

For step-growth procedures and other topics (dendrimers, bottle-brushes, macrocycles, polyrotaxanes, topochemical polymerizations etc.) see Advanced Polymer Synthesis

Skript A script will not be provided. For all projections shown, however, paper copies will be distributed.

Literatur There is no specific literature recommendation. Numerous references will be provided for an easy access to the original literature.

Voraussetzungen / Besonderes The course will be taught in English. Complicated expressions will be explained in German. Questions can be asked in both languages. The examination will be in English; answers are acceptable in both languages.

PhD students who need recognized credit points are required to pass the written exam.

►►► Umweltchemie

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
529-0037-01L	Grundlagen der Umweltchemie und Ökotoxikologie	W	6 KP	3G	K. Fenner, R. Eggen, J. Hollender
Kurzbeschreibung	Einführung in die Methoden und Grundlagen der Umweltchemie und Ökotoxikologie. Verhalten und Reaktionen von organischen Schadstoffen in der Umwelt. Bioabbau, Bioverfügbarkeit und Bioakkumulation. Toxische Effekte auf molekularer bis Ökosystemebene. Ausblick in die Risikobewertung von Chemikalien.				
Lernziel	Lernziele der Vorlesung: *die Studierenden entwickeln ein Verständnis für die Prozesse, die für Verteilung und Effekte von Schadstoffen in der Umwelt verantwortlich sind. *die Studierenden können mit einfachen Abschätzungen das Schicksal eines Umweltschadstoffes vorhersagen. Dazu gehört das Erkennen der relevanten Prozesse und Zuordnen der passenden Abschätzungsmethode.				

Inhalt	<p>Teil I: Schicksal von Chemikalien in der Umwelt: Umweltkompartimente und Übersicht über Verteilungs- und Umwandlungsprozesse Wie gelangen Schadstoffe in die Umwelt? Molekulare Interaktionen, die den Verteilungsprozessen zugrunde liegen Dampfdruck und Wasserlöslichkeit, Luft-Wasser Verteilung Globale Verteilung von flüchtigen und halbflüchtigen Verbindungen Lösungsmittel-Wasser Verteilung Oktanol- und Membran-Wasser Verteilungen zur Beschreibung der Verteilung von Schadstoffen in biologische Systeme Sorption an natürliche Oberflächen, Sorption an Mineraloberflächen Verteilung in natürliches organisches Material Spezierung von Metallen und organischen Stoffen in der aquatischen Umwelt Säurekonstante, Komplexbindungskonstante, pH und Salze im Wasser, Pufferkapazität Rolle der Spezierung für die Verteilung in der Umwelt Chemische und photochemische Transformationsreaktionen in der Umwelt mikrobielle Transformationsreaktionen in der Umwelt Abbau von Schadstoffen; Hydrolyse und Photolyse</p> <p>Teil II: Effekte von Chemikalien in der Umwelt</p> <ul style="list-style-type: none"> o Effekte auf Individuen, Populationen, Gemeinschaften, Ökosysteme o Akute und chronische Toxizität, Effekte auf Reproduktion o Biologische Testsysteme o Endpunkte o Dosis-Wirkbeziehungen <p>Bioverfügbarkeit und Bioakkumulation</p> <ul style="list-style-type: none"> o Organische Schadstoffe o Metalle und metallorganische Verbindungen <p>Biokonzentration, Biomagnifikation, Nahrungsketten-Akkumulation Aktive vs. passive Aufnahmeprozesse Kinetik der Aufnahme: Ein und Mehrbox-Modelle Metabolismus und Transformationsreaktionen von Schadstoffen im Organismus: Toxikokinetik und Toxikodynamik Detoxifizierung und Aktivierung: Phase I und II Reaktionen Verteidigungsmechanismen: aktive Ausscheidung, Komplexierung von Schwermetallen Genetische Adaptationsmechanismen Molekulare Mechanismen der Schadstoffwirkung der Zelle</p> <ul style="list-style-type: none"> o Basistoxizität o Spezifische Wirkmechanismen (Beispiele: Photosynthese-Inhibition, Neurotox (AchEsterase, Ionenkanäle), Energieübertragung, Ah, Hormonaktive Wirkung) o Oxidativer Stress o Genotoxizität <p>Integrative Ansätze zur Effektbewertung: von der Zelle zum Ökosystem Ausblick in die Risikobewertung von Chemikalien internationale Konventionen zum Umweltschutz</p>
Skript	Es werden Kopien der Folien und einzelne Artikel verteilt
Literatur	weiterführende Literatur: R.P. Schwarzenbach, P.M. Gschwend, D.M. Imboden, Environmental Organic Chemistry, second edition, Wiley, 2003 C.J. van Leeuwen, J.L.M. Hermens (Editoren), Risk Assessment of Chemicals: An Introduction, Kluwer, 1995 Fent, Ökotoxikologie, Thieme, 2.Auflage, 2003

701-1233-00L	Stratospheric Chemistry	W	4 KP	2V+1U	T. Peter
Kurzbeschreibung	Thermodynamische und kinetische Grundlagen: bi- und termolekulare Reaktionen, Photodissoziation. Chemisches Familienkonzept. Chapman-Chemie. Radikalreaktionen der Sauerstoffspezies mit Stickoxiden, aktiven Halogenen und ungeradem Wasserstoff. Ozonabbauzyklen. Methanabbau und Ozonproduktion der unteren Stratosphäre. Heterogene Chemie auf dem Hintergrundaerosol. Chemie und Dynamik des Ozonlochs.				
Lernziel	Die Vorlesung vermittelt einen Ueberblick über die vielfältigen Reaktionen, die in der Gasphase, in stratosphärischen Aerosoltröpfchen und polaren Wolkenteilchen ablaufen. Dabei steht die Chemie des stratosphärischen Ozons und deren Beeinflussung durch natürliche und anthropogene Effekte im Mittelpunkt, besonders der interkontinentale Flugverkehr und die durch FCKW verursachte Ozonzerstörung in den mittleren Breiten und in den Polregionen sowie Kopplungen mit dem Treibhauseffekt.				
Inhalt	Kurze Darstellung der thermodynamischen und kinetischen Grundlagen chemischer Reaktionen: bi- und termolekulare Reaktionen, Photodissoziation. Vorstellung des chemischen Familienkonzepts: aktive Spezies, deren Quellgase und Reversoigase. Detaillierte Betrachtung der reinen Sauerstofffamilie (ungerader Sauerstoff) gemäss der Chapman-Chemie. Radikalreaktionen der Sauerstoffspezies mit Stickoxiden, aktiven Halogenen (Chlor und Brom) und ungeradem Wasserstoff. Ozonabbauzyklen. Methanabbau und Ozonproduktion in der unteren Stratosphäre (Photosmog-Reaktionen). Heterogene Chemie auf dem Hintergrundaerosol und deren Bedeutung für hohen Flugverkehr. Chemie und Dynamik des Ozonlochs: Bildung polarer stratosphärischer Wolken und Chloraktivierung.				
Skript	Unterlagen werden in den Vorlesungsstunden ausgeteilt.				
Literatur	- Basseur, G. und S. Solomon, Aeronomy of the Middle Atmosphere, Kluwer Academic Publishers, 3rd Rev edition (December 30, 2005). - John H. Seinfeld and Spyros N. Pandis, Atmospheric Chemistry and Physics: From Air Pollution to Climate Change, Wiley, New York, 1998. - WMO, Scientific Assessment of Ozone Depletion: 2002, Report No.47, Geneva, 2003.				
Voraussetzungen / Besonderes	Voraussetzungen: Grundlagen in physikalischer Chemie sind notwendig, und ein Überblick äquivalent zu der Bachelor-Vorlesung "Atmosphärenchemie" (LV 701-0471-01) werden erwartet. Die Vorlesung 701-1233-00 V beginnt in der ersten Semesterwoche. Die Uebungen 701-1233-00 U erst in der zweiten Semesterwoche.				

► Pflichtwahlfach Geistes-, Sozial- und Staatswissenschaften

siehe Studiengang Pflichtwahlfach GESS

Chemie Bachelor - Legende für Typ

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

Legende für Umfang

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

ECTS European Credit Transfer and Accumulation System

KP Kreditpunkte

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

Chemie DZ

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

Der Ausbildungsgang Didaktik-Zertifikat in Chemie wird ab HS 2010 nicht mehr angeboten. Neuimmatrikulationen sind daher in diesem Studiengang nicht mehr möglich.

Das untenstehende Angebot gilt nur für Studierende, die sich im FS 2010 oder früher immatrikuliert haben.

► Erziehungswissenschaften

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

siehe Erziehungswissenschaften DZ

► Fachdidaktik und Berufspraktische Ausbildung

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
529-0959-00L	Mentorierte Arbeit Fachdidaktik Chemie A ■ <i>Mentorierte Arbeit Fachdidaktik Chemie für DZ, Lehrdiplom und Lehrdiplom Chemie als 2. Fach</i>	O	2 KP	4A	R. Ciorciaro
Kurzbeschreibung	In der mentorierten Arbeit in Fachdidaktik setzen die Studierenden Inhalte der Fachdidaktikvorlesungen praktisch um und vertiefen sie. Unter Anleitung erstellen sie lernwirksame Unterrichtsmaterialien und/oder analysieren und reflektieren bestimmte Themen unter fachdidaktischen und pädagogischen Gesichtspunkten.				
Lernziel	Das Ziel ist, dass die Studierenden - sich in ein Unterrichtsthema einarbeiten können, indem sie verschiedene Quellen sichten, Materialien beschaffen und über die Relevanz des Themas und des von ihnen gewählten Zugangs in fachlicher, fachdidaktischer, pädagogischer und eventuell gesellschaftlicher Hinsicht reflektieren. - zeigen, dass sie selbstständig eine lernwirksame Unterrichtssequenz erstellen und zur Einsatzreife bringen können.				
Inhalt	Thematische Schwerpunkte Die Gegenstände der mentorierten Arbeit in Fachdidaktik stammen in der Regel aus dem gymnasialen Unterricht. Lernformen Alle Studierenden erhalten ein individuelles Thema und erstellen dazu eine eigenständige Arbeit. Sie werden dabei von ihrer Betreuungsperson begleitet. Gegebenenfalls stellen sie ihre Arbeit oder Aspekte daraus in einem Kurzvortrag vor. Die mentorierte Arbeit ist Teil des Portfolios der Studierenden.				
Skript	Eine kurze Anleitung zur mentorierten Arbeit in Fachdidaktik wird zur Verfügung gestellt.				
Literatur	Die Literatur ist themenspezifisch. Die Studierenden beschaffen sie sich in der Regel selber (siehe Lernziele). In besonderen Fällen wird sie vom Betreuer zur Verfügung gestellt.				
Voraussetzungen / Besonderes	Die Arbeit sollte vor Beginn des Praktikums abgeschlossen werden.				
529-0963-00L	Unterrichtspraktikum mit Prüfungslektionen Chemie ■ O <i>Unterrichtspraktikum Chemie für DZ und Lehrdiplom Chemie als 2. Fach.</i> <i>Bei Repetition der Prüfungslektionen kann das Praktikum nicht nochmals besucht werden.</i>	O	4 KP	9P	U. Wuthier, A. Baertsch
Kurzbeschreibung	Die Studierenden setzen die erworbenen Einsichten, Fähigkeiten und Fertigkeiten im Schulalltag ein: Sie hospitieren 10 Lektionen und erteilen selber 20 Lektionen Unterricht. Zwei davon werden als Prüfungslektionen bewertet.				
Lernziel	- Die Studierenden nutzen ihre fachwissenschaftliche, erziehungswissenschaftliche und fachdidaktische Expertise zum Entwurf von Unterricht. - Sie können die Bedeutung von Unterrichtsthemen in ihrem Fach unter verschiedenen - auch interdisziplinären - Blickwinkeln einschätzen und den Schülerinnen und Schülern vermitteln. - Sie erlernen das unterrichtliche Handwerk. - Sie üben sich darin, die Balance zwischen Anleitung und Offenheit zu finden, so dass die Lernenden kognitive Eigenleistungen erbringen können und müssen. - Sie lernen die Leistungen der Schülerinnen und Schüler zu beurteilen. - Gemeinsam mit der Praktikumslehrperson evaluieren die Studierenden laufend ihre eigene Leistung.				
Inhalt	Die Studierenden sammeln Erfahrungen in der Unterrichtsführung, der Auseinandersetzung mit Lernenden, der Klassenbetreuung und der Leistungsbeurteilung. Zu Beginn des Praktikums plant die Praktikumslehrperson gemeinsam mit dem/der Studierenden das Praktikum und die Arbeitsaufträge. Die schriftlich dokumentierten Ergebnisse der Arbeitsaufträge sind Bestandteil des Portfolios der Studierenden. Anlässlich der Hospitationen erläutert die Praktikumslehrperson ihre fachlichen, fachdidaktischen und pädagogischen Überlegungen, auf deren Basis sie den Unterricht geplant hat und tauscht sich mit dem/der Studierenden aus. Die von dem/der Studierenden gehaltenen Lektionen werden vor- und nachbesprochen. Die Themen für die beiden Prüfungslektionen am Schluss des Praktikums erfahren die Studierenden in der Regel eine Woche vor dem Prüfungstermin. Sie erstellen eine Vorbereitung gemäss Anleitung und reichen sie bis am Vortrag um 12 Uhr den beiden Prüfungsexperten (Fachdidaktiker/-in, Departementsvertreter/-in) ein. Die gehaltenen Lektionen werden kriteriumsorientiert beurteilt. Die Beurteilung umfasst auch die schriftliche Vorbereitung und eine mündliche Reflexion des Kandidaten/der Kandidatin über die gehaltenen Lektionen im Rahmen eines kurzen Kolloquiums.				
Skript	Dokument: schriftliche Vorbereitung für Prüfungslektionen.				
Literatur	Wird von der Praktikumslehrperson bestimmt.				
529-0950-00L	Fachdidaktik Chemie I <i>Lehrdiplom-Studierende müssen die Fachdidaktik Chemie I zusammen mit dem Einführungspraktikum Chemie - LE 529-0966-00L - belegen.</i>	O	4 KP	3G	U. Wuthier
Kurzbeschreibung	Umsetzung der Erkenntnisse aus der Lehr- und Lernforschung für den Chemie-Unterricht sowie Behandlung fachspezifischer didaktischer Spezialitäten.				

Lernziel	Die Studierenden werden unter anderem in die Lage versetzt, <ul style="list-style-type: none"> - den Unterrichtsstoff in auswendig zu lernende bzw. intellektuell zu erschließende Inhalte aufzuteilen und dies zu kommunizieren. - fachlich schwierige Inhalte stufengerecht herunter zu brechen und in ihrer vereinfachten Form dennoch fehlerfrei und stringent zu vermitteln. - zu erkennen, welcher Lernstoff mit welchen Unterrichtstechniken und -methoden vermittelbar ist, die didaktisch als wirksam erkannt sind, und diese Werkzeuge an den jeweiligen Lerninhalt zu adaptieren. - Schulexperimente zu planen, in den Unterricht einzubetten, nach allen Regeln der Kunst durchzuführen und gewinnbringend auszuwerten. - das Vorwissen der zu Unterrichtenden einzuschätzen, genauer abzuklären und für die Unterrichtsplanung zu berücksichtigen. - ein stufengerechtes, sequentielles Curriculum zu konzipieren und in die Praxis umzusetzen. - inhaltliche Stolpersteine sicher zu erkennen und zu umgehen - sowohl im Theorie-Unterricht als auch in Labor-Lektionen kriteriumsorientiert Leistungen zu erheben und in einer Schulnote auszudrücken.
Inhalt	Schwerpunkte im ersten Studiensemester bilden die folgenden Themen: <ul style="list-style-type: none"> - Auswahl gymnasiumsrelevanter Lerninhalte - Modellbegriff in den Naturwissenschaften, insbesondere der Chemie - Sprache und Fachsprache im Chemieunterricht - Wechselspiel zwischen Beobachtungen in der realen Welt und Deutungsversuchen auf der Modell-Ebene - Interdisziplinarität mit Biologie, Mathematik und Physik - Leistungserhebung und -beurteilung im Theorie- und Laborunterricht - Atommodelle und chemische Bindung - Mathematische Beschreibung chemischer Systeme (z.B. Stöchiometrie und Gleichgewichtssysteme) - Auswahl, Konzeption, Einbettung, Vorbereitung, Durchführung, Nachbereitung und Auswertung von Demonstrations- und Schüler-Experimenten
Skript	U. Wuthier: Chemie unterrichten. Eine Didaktik für Höhere Schulen.
Literatur	<ul style="list-style-type: none"> - H.-D. Barke, G. Harsch: Chemiedidaktik heute, Springer Verlag, 1. Auflage, 2001. - P. Pfeifer, K. Häusler, B. Lutz: Konkrete Fachdidaktik Chemie, Oldenbourg Verlag, Neuauflage, 1997. - H.-J. Becker et al.: Fachdidaktik Chemie, Aulis Verlag Deubner & Co. KG, 2. Auflage, 1992.
Voraussetzungen / Besonderes	<p>Der Chemieunterricht am Gymnasium soll einerseits dem zukünftigen Nichtnaturwissenschaftler ein grundlegendes Rüstzeug an chemischen Kenntnissen und Fähigkeiten für den Alltag an die Hand geben, andererseits aber auch auf ein naturwissenschaftlich orientiertes Hochschulstudium vorbereiten können. Diese beiden Anforderungen sind im Unterricht gleichermaßen zu berücksichtigen.</p> <p>Da viele Lerninhalte zudem zwingend sequentiell und einander benützend strukturiert sind, ist dem logischen und aus Schülersicht nachvollziehbaren Aufbau des Unterrichts besonderes Augenmerk zu schenken. Dies bedingt eine besonders feine Abstimmung von fachlichen Inhalten unterschiedlichen Niveaus und der für ihre Vermittlung eingesetzten didaktischen Methoden und Techniken auf die kognitive Leistungsfähigkeit der Lernenden.</p> <p>Anhand der Diskussion ausgearbeiteter und bewährter Beispiele, aber auch durch selbständiges Probehandeln und mit Hilfe selbst zu erstellender kleiner Unterrichtsbausteine soll die zukünftige Lehrkraft befähigt werden, einen den spezifischen Rahmenbedingungen angepassten eigenen Unterricht zu konzipieren und durchzuführen, der diesem hohen Qualitätsanspruch genügen kann.</p>

► Fachwissenschaftliche Vertiefung mit pädagogischem Fokus

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
529-0962-01L	Mentorierte Arbeit Fachwissenschaftliche Vertiefung mit pädagogischem Fokus Chemie B ■	W	2 KP	4A	R. Ciorciaro
Kurzbeschreibung	In der mentorierten Arbeit in FV verknüpfen die Studierenden gymnasiale und universitäre Aspekte des Fachs mit dem Ziel, ihre Lehrkompetenz im Hinblick auf curriculare Entscheidungen und auf die zukünftige Entwicklung des Unterrichts zu stärken. Angeleitet erstellen sie Texte, welche die anvisierte Leserschaft, in der Regel gymnasiale Fachlehrpersonen, unmittelbar verstehen.				
Lernziel	<p>Das Ziel ist, dass die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> - sich in ein neues Thema einarbeiten, indem sie Materialien beschaffen und die Quellen studieren und so ihre Fachkompetenz gezielt erweitern können. - selbständig einen Text über den Gegenstand entwickeln und dabei einen speziellen Fokus auf die mathematische Verständlichkeit in Bezug auf den Kenntnisstand der anvisierten Leser/Leserinnen legen können. - Möglichkeiten berufsbezogener fachlicher Weiterbildung ausprobieren. 				
Inhalt	<p>Thematische Schwerpunkte:</p> <p>Die mentorierte Arbeit in FV besteht in der Regel in einer Literaturarbeit über ein Thema, das einen Bezug zum gymnasialen Unterricht oder seiner Weiterentwicklung hat. Die Studierenden setzen darin Erkenntnisse aus den Vorlesungen in FV praktisch um.</p> <p>Lernformen:</p> <p>Alle Studierenden erhalten ein individuelles Thema und erstellen dazu eine eigenständige Arbeit. Sie werden dabei von ihrer Betreuungsperson begleitet. Gegebenenfalls stellen sie ihre Arbeit oder Aspekte daraus in einem Kurzvortrag vor. Die mentorierte Arbeit ist Teil des Portfolios der Studierenden.</p>				
Skript	Eine Anleitung zur mentorierten Arbeit in FV wird zur Verfügung gestellt.				
Literatur	Die Literatur ist themenspezifisch. Sie muss je nach Situation selber beschafft werden oder wird zur Verfügung gestellt.				
Voraussetzungen / Besonderes	Die Arbeit sollte vor Beginn des Praktikums abgeschlossen werden.				

Chemie DZ - Legende für Typ

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

Legende für Umfang

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

ECTS European Credit Transfer and Accumulation System

KP Kreditpunkte

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

Chemie Lehrdiplom

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

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

► Chemie als 1. Fach

►► Erziehungswissenschaften

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

siehe Erziehungswissenschaften Lehrdiplom/MAS SHE

►► Fachdidaktik in Chemie

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
529-0959-00L	Mentorierte Arbeit Fachdidaktik Chemie A ■ <i>Mentorierte Arbeit Fachdidaktik Chemie für DZ, Lehrdiplom und Lehrdiplom Chemie als 2. Fach</i>	O	2 KP	4A	R. Ciorciaro
Kurzbeschreibung	In der mentorierten Arbeit in Fachdidaktik setzen die Studierenden Inhalte der Fachdidaktikvorlesungen praktisch um und vertiefen sie. Unter Anleitung erstellen sie lernwirksame Unterrichtsmaterialien und/oder analysieren und reflektieren bestimmte Themen unter fachdidaktischen und pädagogischen Gesichtspunkten.				
Lernziel	Das Ziel ist, dass die Studierenden - sich in ein Unterrichtsthema einarbeiten können, indem sie verschiedene Quellen sichten, Materialien beschaffen und über die Relevanz des Themas und des von ihnen gewählten Zugangs in fachlicher, fachdidaktischer, pädagogischer und eventuell gesellschaftlicher Hinsicht reflektieren. - zeigen, dass sie selbstständig eine lernwirksame Unterrichtssequenz erstellen und zur Einsatzreife bringen können.				
Inhalt	Thematische Schwerpunkte Die Gegenstände der mentorierten Arbeit in Fachdidaktik stammen in der Regel aus dem gymnasialen Unterricht. Lernformen Alle Studierenden erhalten ein individuelles Thema und erstellen dazu eine eigenständige Arbeit. Sie werden dabei von ihrer Betreuungsperson begleitet. Gegebenenfalls stellen sie ihre Arbeit oder Aspekte daraus in einem Kurzvortrag vor. Die mentorierte Arbeit ist Teil des Portfolios der Studierenden.				
Skript	Eine kurze Anleitung zur mentorierten Arbeit in Fachdidaktik wird zur Verfügung gestellt.				
Literatur	Die Literatur ist themenspezifisch. Die Studierenden beschaffen sie sich in der Regel selber (siehe Lernziele). In besonderen Fällen wird sie vom Betreuer zur Verfügung gestellt.				
Voraussetzungen / Besonderes	Die Arbeit sollte vor Beginn des Praktikums abgeschlossen werden.				
529-0960-00L	Mentorierte Arbeit Fachdidaktik Chemie B ■ <i>Mentorierte Arbeit Fachdidaktik Chemie für Lehrdiplom, Lehrdiplom Chemie als 2. Fach und für Studierende, die von DZ zu Lehrdiplom gewechselt haben.</i>	O	2 KP	4A	R. Ciorciaro
Kurzbeschreibung	In der mentorierten Arbeit in Fachdidaktik setzen die Studierenden Inhalte der Fachdidaktikvorlesungen praktisch um und vertiefen sie. Unter Anleitung erstellen sie lernwirksame Unterrichtsmaterialien und/oder analysieren und reflektieren bestimmte Themen unter fachdidaktischen und pädagogischen Gesichtspunkten.				
Lernziel	Das Ziel ist, dass die Studierenden - sich in ein Unterrichtsthema einarbeiten können, indem sie verschiedene Quellen sichten, Materialien beschaffen und über die Relevanz des Themas und des von ihnen gewählten Zugangs in fachlicher, fachdidaktischer, pädagogischer und eventuell gesellschaftlicher Hinsicht reflektieren. - zeigen, dass sie selbstständig eine lernwirksame Unterrichtssequenz erstellen und zur Einsatzreife bringen können.				
Inhalt	Thematische Schwerpunkte Die Gegenstände der mentorierten Arbeit in Fachdidaktik stammen in der Regel aus dem gymnasialen Unterricht. Lernformen Alle Studierenden erhalten ein individuelles Thema und erstellen dazu eine eigenständige Arbeit. Sie werden dabei von ihrer Betreuungsperson begleitet. Gegebenenfalls stellen sie ihre Arbeit oder Aspekte daraus in einem Kurzvortrag vor. Die mentorierte Arbeit ist Teil des Portfolios der Studierenden.				
Skript	Eine kurze Anleitung zur mentorierten Arbeit in Fachdidaktik wird zur Verfügung gestellt.				
Literatur	Die Literatur ist themenspezifisch. Die Studierenden beschaffen sie sich in der Regel selber (siehe Lernziele). In besonderen Fällen wird sie vom Betreuer zur Verfügung gestellt.				
Voraussetzungen / Besonderes	Die Arbeit sollte vor Beginn des Praktikums abgeschlossen werden.				
529-0950-00L	Fachdidaktik Chemie I <i>Lehrdiplom-Studierende müssen die Fachdidaktik Chemie I zusammen mit dem Einführungspraktikum Chemie - LE 529-0966-00L - belegen.</i>	O	4 KP	3G	U. Wuthier
Kurzbeschreibung	Umsetzung der Erkenntnisse aus der Lehr- und Lernforschung für den Chemie-Unterricht sowie Behandlung fachspezifischer didaktischer Spezialitäten.				
Lernziel	Die Studierenden werden unter anderem in die Lage versetzt, - den Unterrichtsstoff in auswendig zu lernende bzw. intellektuell zu erschließende Inhalte aufzuteilen und dies zu kommunizieren. - fachlich schwierige Inhalte stufengerecht herunter zu brechen und in ihrer vereinfachten Form dennoch fehlerfrei und stringent zu vermitteln. - zu erkennen, welcher Lernstoff mit welchen Unterrichtstechniken und -methoden vermittelbar ist, die didaktisch als wirksam erkannt sind, und diese Werkzeuge an den jeweiligen Lerninhalt zu adaptieren. - Schulexperimente zu planen, in den Unterricht einzubetten, nach allen Regeln der Kunst durchzuführen und gewinnbringend auszuwerten. - das Vorwissen der zu Unterrichtenden einzuschätzen, genauer abzuklären und für die Unterrichtsplanung zu berücksichtigen. - ein stufengerechtes, sequentielles Curriculum zu konzipieren und in die Praxis umzusetzen. - inhaltliche Stolpersteine sicher zu erkennen und zu umgehen - sowohl im Theorie-Unterricht als auch in Labor-Lektionen kriteriumsorientiert Leistungen zu erheben und in einer Schulnote auszudrücken.				

Inhalt	Schwerpunkte im ersten Studiensemester bilden die folgenden Themen: <ul style="list-style-type: none"> - Auswahl gymnasiumsrelevanter Lerninhalte - Modellbegriff in den Naturwissenschaften, insbesondere der Chemie - Sprache und Fachsprache im Chemieunterricht - Wechselspiel zwischen Beobachtungen in der realen Welt und Deutungsversuchen auf der Modell-Ebene - Interdisziplinarität mit Biologie, Mathematik und Physik - Leistungserhebung und -beurteilung im Theorie- und Laborunterricht - Atommodelle und chemische Bindung - Mathematische Beschreibung chemischer Systeme (z.B. Stöchiometrie und Gleichgewichtssysteme) - Auswahl, Konzeption, Einbettung, Vorbereitung, Durchführung, Nachbereitung und Auswertung von Demonstrations- und Schüler-Experimenten
Skript	U. Wuthier: Chemie unterrichten. Eine Didaktik für Höhere Schulen.
Literatur	- H.-D. Barke, G. Harsch: Chemiedidaktik heute, Springer Verlag, 1. Auflage, 2001. - P. Pfeifer, K. Häusler, B. Lutz: Konkrete Fachdidaktik Chemie, Oldenbourg Verlag, Neuaufgabe, 1997. - H.-J. Becker et al.: Fachdidaktik Chemie, Aulis Verlag Deubner & Co. KG, 2. Auflage, 1992.
Voraussetzungen / Besonderes	Der Chemieunterricht am Gymnasium soll einerseits dem zukünftigen Nichtnaturwissenschaftler ein grundlegendes Rüstzeug an chemischen Kenntnissen und Fähigkeiten für den Alltag an die Hand geben, andererseits aber auch auf ein naturwissenschaftlich orientiertes Hochschulstudium vorbereiten können. Diese beiden Anforderungen sind im Unterricht gleichermaßen zu berücksichtigen. Da viele Lerninhalte zudem zwingend sequentiell und einander benützend strukturiert sind, ist dem logischen und aus Schülersicht nachvollziehbaren Aufbau des Unterrichts besonderes Augenmerk zu schenken. Dies bedingt eine besonders feine Abstimmung von fachlichen Inhalten unterschiedlichen Niveaus und der für ihre Vermittlung eingesetzten didaktischen Methoden und Techniken auf die kognitive Leistungsfähigkeit der Lernenden. Anhand der Diskussion ausgearbeiteter und bewährter Beispiele, aber auch durch selbständiges Probehandeln und mit Hilfe selbst zu erstellender kleiner Unterrichtsbausteine soll die zukünftige Lehrkraft befähigt werden, einen den spezifischen Rahmenbedingungen angepassten eigenen Unterricht zu konzipieren und durchzuführen, der diesem hohen Qualitätsanspruch genügen kann.

►► Berufspraktische Ausbildung in Chemie

►►► Berufspraktische Ausbildung (1. Fach)

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
529-0966-00L	Einführungspraktikum Chemie ■ <i>LE muss zusammen mit der Fachdidaktik Chemie I - LE 529-0950-00L - belegt werden.</i>	O	3 KP	6P	U. Wuthier
Kurzbeschreibung	Im Einführungspraktikum hospitieren die Studierenden 5 Lektionen bei der Praktikumslehrperson und unterrichten selbst 5 Lektionen. Die Studierenden erhalten von der Praktikumslehrperson Beobachtungs- und Reflexionsaufträge.				
Lernziel	Die Studierenden sammeln schon zu Beginn ihrer Ausbildung erste Erfahrungen mit der Beobachtung, Konzeption und Durchführung von Unterricht. Diese frühe Auseinandersetzung mit der Komplexität von Unterrichtsgeschehen hilft abzuschätzen, ob eine Studierende/ein Studierender die Ausbildung weiterführen will und soll. Sie bildet eine Grundlage für die nachfolgende pädagogische und fachdidaktische Ausbildung.				
Inhalt	Den Studierenden bietet das Einführungspraktikum einen Einblick in den Berufsalltag einer Lehrperson. Die Praktikumslehrperson legt Beobachtungs- und Reflexionsaufträge und die Themen der zu erteilenden Lektionen fest. Die schriftlich dokumentierten Ergebnisse der Arbeitsaufträge sind Bestandteil des Portfolios des/der Studierenden. Anlässlich der Hospitationen erläutert die Praktikumslehrperson ihre fachlichen, fachdidaktischen und pädagogischen Überlegungen, auf deren Basis sie den Unterricht geplant hat und tauscht sich mit der/dem Studierenden aus. Zu den Lektionen, die der/die Studierende selber hält, führt die Praktikumslehrperson Vor- und Nachbesprechungen durch.				
Literatur	Wird von der Praktikumslehrperson bestimmt.				
529-0964-00L	Unterrichtspraktikum Chemie ■ <i>Unterrichtspraktikum Chemie für Lehrdiplom mit Chemie als 1. Fach.</i>	O	8 KP	17P	U. Wuthier
Kurzbeschreibung	Das Unterrichtspraktikum umfasst 50 Lektionen: 30 werden von den Studierenden unterrichtet, 20 hospitiert. Es erstreckt sich über 4-6 Wochen. Es bietet den Studierenden Gelegenheit, die Inhalte der fachwissenschaftlichen, erziehungswissenschaftlichen und fachdidaktischen Ausbildung in die Unterrichtspraxis umzusetzen. Begleitend zum Praktikum führen sie Arbeitsaufträge aus.				
Lernziel	<ul style="list-style-type: none"> - Die Studierenden nutzen ihre fachwissenschaftliche, erziehungswissenschaftliche und fachdidaktische Expertise zum Entwurf von Unterricht. - Sie können die Bedeutung von Unterrichtsthemen in ihrem Fach unter verschiedenen - auch interdisziplinären - Blickwinkeln einschätzen und den Schülerinnen und Schülern vermitteln. - Sie erlernen das unterrichtliche Handwerk. - Sie üben sich darin, die Balance zwischen Anleitung und Offenheit zu finden, so dass die Lernenden kognitive Eigenleistungen erbringen können und müssen. - Sie lernen die Leistungen der Schülerinnen und Schüler zu beurteilen. - Gemeinsam mit der Praktikumslehrperson evaluieren die Studierenden laufend ihre eigene Leistung. 				
Inhalt	Die Studierenden sammeln Erfahrungen in der Unterrichtsführung, der Auseinandersetzung mit Lernenden, der Klassenbetreuung und der Leistungsbeurteilung. Zu Beginn des Praktikums plant die Praktikumslehrperson gemeinsam mit dem/der Studierenden das Praktikum und die Arbeitsaufträge. Die schriftlich dokumentierten Ergebnisse der Arbeitsaufträge sind Bestandteil des Portfolios der Studierenden. Anlässlich der Hospitationen erläutert die Praktikumslehrperson ihre fachlichen, fachdidaktischen und pädagogischen Überlegungen, auf deren Basis sie den Unterricht geplant hat und tauscht sich mit dem/der Studierenden aus. Die von dem/der Studierenden gehaltenen Lektionen werden vor- und nachbesprochen. Die Praktikumslehrperson sorgt ausserdem dafür, dass der/die Studierende Einblick in den schulischen Alltag erhält und die vielfältigen Verpflichtungen einer Lehrperson kennen lernt.				
Literatur	Wird von der Praktikumslehrperson bestimmt.				
Voraussetzungen / Besonderes	Findet in der Regel am Schluss der Ausbildung, vor Ablegung der Prüfungslektionen statt.				
529-0965-00L	Unterrichtspraktikum II Chemie ■ <i>Unterrichtspraktikum für Studierende, die von DZ zu Lehrdiplom gewechselt haben.</i>	W	4 KP	9P	U. Wuthier
Kurzbeschreibung	Es handelt sich um ein Aufbaupraktikum zum Praktikum für den Erwerb des Lehrdiploms im entsprechenden Fach. Ziel ist eine Vertiefung der bereits gewonnenen unterrichtlichen Erfahrungen. Die Studierenden hospitieren 10 Lektionen und erteilen selber 15 Lektionen Unterricht.				

Lernziel	Die Studierenden können die Bedeutung von Unterrichtsthemen in ihrem Fach unter verschiedenen Blickwinkeln einschätzen. Sie kennen und beherrschen das unterrichtliche Handwerk. Sie können ein gegebenes Unterrichtsthema für eine Gruppe von Lernenden fachlich und didaktisch korrekt strukturieren und in eine adäquate Lernumgebung umsetzen. Es gelingt ihnen, die Balance zwischen Anleitung und Offenheit zu finden, sodass die Lernenden sowohl über den nötigen Freiraum wie über ausreichend Orientierung verfügen, um aktiv und effektiv flexibel nutzbares (Fach-)Wissen zu erwerben.				
Inhalt	Das Aufbaupraktikum richtet sich an Studierende, die bereits das Didaktik-Zertifikat in ihrem Fach erworben haben und nun eine Aufbaubildung zum Lehrdiplom absolvieren. In diesem zusätzlichen Praktikum sollen die Studierenden vertiefte unterrichtliche Erfahrungen machen. Auf der Grundlage der zusätzlich erworbenen Kenntnisse und mit Hilfe der ihnen jetzt zu Verfügung stehenden Instrumente analysieren sie verschiedene Aspekte des hospitierten Unterrichts. In dem von ihnen selbst gestalteten Unterricht nutzen sie beim Entwurf, bei der Durchführung und der Beurteilung ihrer Arbeit insbesondere die zusätzlich gewonnen Erkenntnisse aus der allgemeinen und fachdidaktischen Lehr- und Lernforschung.				
529-0955-00L	Berufspraktische Übungen: Das Experiment im Chemie-Unterricht ■	O	2 KP	4V	A. Baertsch
Kurzbeschreibung	Der Kurs führt die Studierenden anhand von Demonstrationen und praktischen Übungen in die Kunst des Experimentierens ein.				
Lernziel	Die Studierenden werden unter anderem in die Lage versetzt, <ul style="list-style-type: none"> - zu erkennen, wo Experimente sinnvoll oder gar unabdingbar sind. - in der Literatur beschriebene Experimente auf die eigene Unterrichts-Situation anzupassen. - eigene Experimente zu entwickeln. - die Einbettung von Experimenten in den Unterricht zu planen und durchzuführen. - Experimente technisch korrekt und sicher demonstrieren. - Schülerexperimente inhaltlich, pädagogisch und sicherheitstechnisch zu begleiten. - die Auswertung von Experimenten zusammen mit den Schülern vorzunehmen. - Die Sicherheitsbestimmungen zu beachten. 				
Inhalt	Schwerpunkte im ersten Studiensemester bilden die folgenden Themen: <ul style="list-style-type: none"> - Theoretische Einführung. - Merkmale für das sichere Experimentieren. - Erstellen und Überarbeiten von Experimentiervorschriften. - Vorführungen von Experimenten. - Experimentierkurs mit praktischen Übungen für die Studierenden. - Leistungserhebung und -beurteilung im Experimentalunterricht. - Sensibilisierung für die Wichtigkeit des Experiments im Chemie-Unterricht. - Aufbau einer persönlichen Experimente-Bibliothek. - Befähigung zu eindrucksvollem Experimentieren. - Einhaltung aller einschlägigen Sicherheitsbestimmungen. 				
Skript	Die Unterlagen werden zum Teil von den Teilnehmerinnen und Teilnehmern selbst erarbeitet. Am Ende wird eine CD-ROM mit allen Anleitungen abgegeben.				
Literatur	P. Pfeifer, K. Häusler, B. Lutz: Konkrete Fachdidaktik Chemie, Oldenbourg Verlag, Neuauflage, 1997.				
Voraussetzungen / Besonderes	Zur experimentellen Seite des Chemie-Unterrichts existiert eine Fülle von Büchern (ca. 100 Bücher zur Experimentalchemie). Diese werden in der Lehrveranstaltung vorgestellt. Spezielle Experimental-Veranstaltung zum Lehrdiplom in Chemie, die als Paket zusammen mit der Veranstaltung "Fachdidaktik Chemie 1" im Herbstsemester besucht werden muss. Die ECTS-Punkte dieser Vorlesung mit praktischen Übungen sind - zusammen mit den ECTS-Punkten für die Veranstaltung "Fachdidaktik Chemie 1" im Herbstsemester - die Voraussetzung für die Zulassung zur Veranstaltung "Fachdidaktik Chemie 2" im Frühlingsemester. Blockveranstaltung an einem Gymnasium in der Deutschschweiz.				
529-0968-01L	Prüfungslektion I Chemie ■ <i>Muss zusammen mit "Prüfungslektion II Chemie" (529-0968-02L) belegt werden.</i>	O	1 KP	2P	U. Wuthier, A. Baertsch
Kurzbeschreibung	Im Rahmen einer an einem Gymnasium durchgeführten und benoteten Prüfungslektion stellt der Kandidat/ die Kandidatin seine/ihre in der Ausbildung erworbene fachliche und didaktische Kompetenz unter Beweis.				
Lernziel	Die Kandidatin/der Kandidat zeigt anhand eines vorgegebenen Themas, dass sie/er in der Lage ist, <ul style="list-style-type: none"> - lernwirksamen Unterricht auf der Gymnasialstufe zu entwickeln, fachlich und didaktisch zu begründen und durchzuführen - den erteilten Unterricht auf Stärken und Schwächen hin zu analysieren und Verbesserungen zu skizzieren. 				
Inhalt	Die Studierenden erfahren das Lektionsthema in der Regel eine Woche vor dem Prüfungstermin. Von der zuständigen Lehrperson erhalten sie Informationen über den Wissensstand der zu unterrichtenden Klasse und können sie vor dem Prüfungstermin besuchen. Sie erstellen eine Vorbereitung gemäss Anleitung und reichen sie bis am Vortag um 12 Uhr den beiden Prüfungsexperten ein. Die gehaltene Lektion wird kriteriumsorientiert beurteilt. Die Beurteilung umfasst auch die schriftliche Vorbereitung und eine mündliche Reflexion des Kandidaten/ der Kandidatin über die gehaltene Lektion im Rahmen eines kurzen Kolloquiums.				
Skript	Dokument: Schriftliche Vorbereitung für Prüfungslektionen.				
Voraussetzungen / Besonderes	Nach Abschluss der übrigen Ausbildung.				
529-0968-02L	Prüfungslektion II Chemie ■ <i>Muss zusammen mit "Prüfungslektion I Chemie" (529-0968-01L) belegt werden.</i>	O	1 KP	2P	U. Wuthier, A. Baertsch
Kurzbeschreibung	Im Rahmen einer an einem Gymnasium durchgeführten und benoteten Prüfungslektion stellt der Kandidat/ die Kandidatin seine/ihre in der Ausbildung erworbene fachliche und didaktische Kompetenz unter Beweis.				
Lernziel	Die Kandidatin/der Kandidat zeigt anhand eines vorgegebenen Themas, dass sie/er in der Lage ist, <ul style="list-style-type: none"> - lernwirksamen Unterricht auf der Gymnasialstufe zu entwickeln, fachlich und didaktisch zu begründen und durchzuführen - den erteilten Unterricht auf Stärken und Schwächen hin zu analysieren und Verbesserungen zu skizzieren. 				
Inhalt	Die Studierenden erfahren das Lektionsthema in der Regel eine Woche vor dem Prüfungstermin. Von der zuständigen Lehrperson erhalten sie Informationen über den Wissensstand der zu unterrichtenden Klasse und können sie vor dem Prüfungstermin besuchen. Sie erstellen eine Vorbereitung gemäss Anleitung und reichen sie bis am Vortag um 12 Uhr den beiden Prüfungsexperten ein. Die gehaltene Lektion wird kriteriumsorientiert beurteilt. Die Beurteilung umfasst auch die schriftliche Vorbereitung und eine mündliche Reflexion des Kandidaten/ der Kandidatin über die gehaltene Lektion im Rahmen eines kurzen Kolloquiums.				
Skript	Dokument: Schriftliche Vorbereitung für Prüfungslektionen.				
Voraussetzungen / Besonderes	Nach Abschluss der übrigen Ausbildung.				

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

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

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
529-0966-00L	Einführungspraktikum Chemie ■ <i>LE muss zusammen mit der Fachdidaktik Chemie I - LE 529-0950-00L - belegt werden.</i>	O	3 KP	6P	U. Wuthier
Kurzbeschreibung	Im Einführungspraktikum hospitieren die Studierenden 5 Lektionen bei der Praktikumslehrperson und unterrichten selbst 5 Lektionen. Die Studierenden erhalten von der Praktikumslehrperson Beobachtungs- und Reflexionsaufträge.				
Lernziel	Die Studierenden sammeln schon zu Beginn ihrer Ausbildung erste Erfahrungen mit der Beobachtung, Konzeption und Durchführung von Unterricht. Diese frühe Auseinandersetzung mit der Komplexität von Unterrichtsgeschehen hilft abzuschätzen, ob eine Studierende/ein Studierender die Ausbildung weiterführen will und soll. Sie bildet eine Grundlage für die nachfolgende pädagogische und fachdidaktische Ausbildung.				
Inhalt	Den Studierenden bietet das Einführungspraktikum einen Einblick in den Berufsalltag einer Lehrperson. Die Praktikumslehrperson legt Beobachtungs- und Reflexionsaufträge und die Themen der zu erteilenden Lektionen fest. Die schriftlich dokumentierten Ergebnisse der Arbeitsaufträge sind Bestandteil des Portfolios des/der Studierenden. Anlässlich der Hospitationen erläutert die Praktikumslehrperson ihre fachlichen, fachdidaktischen und pädagogischen Überlegungen, auf deren Basis sie den Unterricht geplant hat und tauscht sich mit der/dem Studierenden aus. Zu den Lektionen, die der/die Studierende selber hält, führt die Praktikumslehrperson Vor- und Nachbesprechungen durch.				
Literatur	Wird von der Praktikumslehrperson bestimmt.				
529-0969-00L	Unterrichtspraktikum Chemie ■ <i>Unterrichtspraktikum Chemie für Lehrdiplom in 2 Fächern im 1-Schritt-Verfahren mit Chemie als 1. Fach</i>	O	6 KP	13P	U. Wuthier
Kurzbeschreibung	Am Ende ihrer Ausbildung sollen die Studierenden die erworbenen Einsichten, Fähigkeiten und Fertigkeiten im Schulalltag einsetzen und testen: Sie verbringen 3-5 Wochen in einer Schule, hospitieren 10 Lektionen und erteilen selber 30 Lektionen Unterricht. Dieses Praktikum wird ergänzt durch 10 hospitierte Lektionen, die in die mentorierte Arbeit in Fachdidaktik integriert sind.				
Lernziel	Die Studierenden können die Bedeutung von Unterrichtsthemen unter verschiedenen Blickwinkeln einschätzen. Sie kennen und beherrschen das unterrichtliche Handwerk. Sie können ein gegebenes Unterrichtsthema für eine Gruppe von Lernenden fachlich und didaktisch korrekt strukturieren und in eine adäquate Lernumgebung umsetzen. Es gelingt ihnen, die Balance zwischen Anleitung und Offenheit zu finden, sodass die Lernenden sowohl über den nötigen Freiraum wie über ausreichend Orientierung verfügen, um aktiv und effektiv flexibel nutzbares (Fach-)Wissen zu erwerben.				
Inhalt	Die Veranstaltung ist Teil des Ausbildungsbereichs "Berufspraktische Ausbildung" in der Ausbildung zum Lehrdiplom. Die Studierenden sind am Schluss ihrer pädagogisch-didaktischen Ausbildung angelangt und werden nun erneut einer Praktikumslehrperson zugeteilt. Auf der Grundlage der erworbenen Kenntnisse und mit Hilfe der ihnen jetzt zu Verfügung stehenden Instrumente analysieren sie vielfältige Aspekte des hospitierten Unterrichts. In dem von ihnen selbst gestalteten Unterricht nutzen sie beim Entwurf, bei der Durchführung und der Beurteilung ihrer Arbeit ihre fachwissenschaftliche Kompetenz und die Erkenntnisse aus der allgemeinen und fachdidaktischen Lehr- und Lernforschung.				
529-0968-01L	Prüfungslektion I Chemie ■ <i>Muss zusammen mit "Prüfungslektion II Chemie" (529-0968-02L) belegt werden.</i>	O	1 KP	2P	U. Wuthier, A. Baertsch
Kurzbeschreibung	Im Rahmen einer an einem Gymnasium durchgeführten und benoteten Prüfungslektion stellt der Kandidat/ die Kandidatin seine/ihre in der Ausbildung erworbene fachliche und didaktische Kompetenz unter Beweis.				
Lernziel	Die Kandidatin/der Kandidat zeigt anhand eines vorgegebenen Themas, dass sie/er in der Lage ist, - lernwirksamen Unterricht auf der Gymnasialstufe zu entwickeln, fachlich und didaktisch zu begründen und durchzuführen - den erteilten Unterricht auf Stärken und Schwächen hin zu analysieren und Verbesserungen zu skizzieren.				
Inhalt	Die Studierenden erfahren das Lektionsthema in der Regel eine Woche vor dem Prüfungstermin. Von der zuständigen Lehrperson erhalten sie Informationen über den Wissensstand der zu unterrichtenden Klasse und können sie vor dem Prüfungstermin besuchen. Sie erstellen eine Vorbereitung gemäss Anleitung und reichen sie bis am Vortag um 12 Uhr den beiden Prüfungsexperten ein. Die gehaltene Lektion wird kriteriums-basiert beurteilt. Die Beurteilung umfasst auch die schriftliche Vorbereitung und eine mündliche Reflexion des Kandidaten/ der Kandidatin über die gehaltene Lektion im Rahmen eines kurzen Kolloquiums.				
Skript	Dokument: Schriftliche Vorbereitung für Prüfungslektionen.				
Voraussetzungen / Besonderes	Nach Abschluss der übrigen Ausbildung.				
529-0968-02L	Prüfungslektion II Chemie ■ <i>Muss zusammen mit "Prüfungslektion I Chemie" (529-0968-01L) belegt werden.</i>	O	1 KP	2P	U. Wuthier, A. Baertsch
Kurzbeschreibung	Im Rahmen einer an einem Gymnasium durchgeführten und benoteten Prüfungslektion stellt der Kandidat/ die Kandidatin seine/ihre in der Ausbildung erworbene fachliche und didaktische Kompetenz unter Beweis.				
Lernziel	Die Kandidatin/der Kandidat zeigt anhand eines vorgegebenen Themas, dass sie/er in der Lage ist, - lernwirksamen Unterricht auf der Gymnasialstufe zu entwickeln, fachlich und didaktisch zu begründen und durchzuführen - den erteilten Unterricht auf Stärken und Schwächen hin zu analysieren und Verbesserungen zu skizzieren.				
Inhalt	Die Studierenden erfahren das Lektionsthema in der Regel eine Woche vor dem Prüfungstermin. Von der zuständigen Lehrperson erhalten sie Informationen über den Wissensstand der zu unterrichtenden Klasse und können sie vor dem Prüfungstermin besuchen. Sie erstellen eine Vorbereitung gemäss Anleitung und reichen sie bis am Vortag um 12 Uhr den beiden Prüfungsexperten ein. Die gehaltene Lektion wird kriteriums-basiert beurteilt. Die Beurteilung umfasst auch die schriftliche Vorbereitung und eine mündliche Reflexion des Kandidaten/ der Kandidatin über die gehaltene Lektion im Rahmen eines kurzen Kolloquiums.				
Skript	Dokument: Schriftliche Vorbereitung für Prüfungslektionen.				
Voraussetzungen / Besonderes	Nach Abschluss der übrigen Ausbildung.				

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

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

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
529-0962-00L	Vertiefte Grundlagen der Chemie B <i>Vertiefte Grundlagen der Chemie B für Lehrdiplom.</i>	O	4 KP	2A	A. Togni, R. Alberto
Kurzbeschreibung	Ausgewählte, vertieft behandelte Kapitel der allgemeinen Chemie: 1) Die Sprache der Chemie 2) Chiralität und Stereochemie 3) Wasseroxidation 4) Atmosphärenchemie				

Lernziel	Die Teilnehmenden erwerben in dieser Lehrveranstaltung ein erweitertes und vertieftes Wissen in ausgewählten Kapiteln der Chemie. Die Auswahl richtet sich zu einem wichtigen Teil danach, welche Teilaspekte der Chemie typischerweise an Gymnasien unterrichtet werden. Der Gewinn an einem breiteren Verständnis versetzt die Lehrpersonen in die Lage, die zu unterrichtenden Themen in einem grösseren, zum Teil unkonventionellen Zusammenhang zu verstehen und im Hinblick auf die Lehr- und Lernbarkeit kritisch zu verarbeiten. Ebenso werden Querbeziehungen zwischen den klassischen Unterdisziplinen der Chemie aufgezeigt, wie auch die Eigenart der Chemie als zentrale Naturwissenschaft.
Inhalt	Die FV vermittelt primär grundlegende fachwissenschaftliche Kompetenzen. Fachdidaktische Aspekte oder gar konkrete Anstösse zur inhaltlichen Gestaltung des gymnasialen Unterrichts stellen eine mögliche, aber nicht zwingende Ergänzung dar. Thematische Schwerpunkte FV B Die Sprache der Chemie: Grundlegende Begriffe, die logische Struktur der Chemie, Formelsprache, Molekül-Ästhetik, die chemische Transliteratation der platonischen Körper Stereochemie: Die Coupe du Roi und ihre chemische Bedeutung, Chiralität und der Ursprung des Lebens, Stereochemie metallorganischer und Koordinationsverbindungen von A. Werner bis heute Wasseroxidation: Vom Photosystem II zu biomimetischen Modellen Atmosphärenchemie: Ozon, oben nützlich, unten schädlich
	Lernform Vorlesung.
Skript	Folien und ausgewählte Literatur werden zur Verfügung gestellt.
Literatur	Ausgewählte Artikel aus der Primärliteratur werden vorgestellt, kommentiert und zur Lektüre empfohlen.
Voraussetzungen / Besonderes	FV A (gelesen im Frühjahrsemester) und FV B (gelesen im Herbstsemester) bauen nicht aufeinander. Die Reihenfolge der Belegung ist somit indifferent

529-0962-01L	Mentorierte Arbeit Fachwissenschaftliche Vertiefung O 2 KP 4A R. Ciorciaro mit pädagogischem Fokus Chemie B ■
Kurzbeschreibung	In der mentorierten Arbeit in FV verknüpfen die Studierenden gymnasiale und universitäre Aspekte des Fachs mit dem Ziel, ihre Lehrkompetenz im Hinblick auf curriculare Entscheidungen und auf die zukünftige Entwicklung des Unterrichts zu stärken. Angeleitet erstellen sie Texte, welche die anvisierte Leserschaft, in der Regel gymnasiale Fachlehrpersonen, unmittelbar verstehen.
Lernziel	Das Ziel ist, dass die Studierenden - sich in ein neues Thema einarbeiten, indem sie Materialien beschaffen und die Quellen studieren und so ihre Fachkompetenz gezielt erweitern können. - selbständig einen Text über den Gegenstand entwickeln und dabei einen speziellen Fokus auf die mathematische Verständlichkeit in Bezug auf den Kenntnisstand der anvisierten Leser/Leserinnen legen können. - Möglichkeiten berufsbezogener fachlicher Weiterbildung ausprobieren.
Inhalt	Thematische Schwerpunkte: Die mentorierte Arbeit in FV besteht in der Regel in einer Literaturarbeit über ein Thema, das einen Bezug zum gymnasialen Unterricht oder seiner Weiterentwicklung hat. Die Studierenden setzen darin Erkenntnisse aus den Vorlesungen in FV praktisch um. Lernformen: Alle Studierenden erhalten ein individuelles Thema und erstellen dazu eine eigenständige Arbeit. Sie werden dabei von ihrer Betreuungsperson begleitet. Gegebenenfalls stellen sie ihre Arbeit oder Aspekte daraus in einem Kurzvortrag vor. Die mentorierte Arbeit ist Teil des Portfolios der Studierenden.
Skript	Eine Anleitung zur mentorierten Arbeit in FV wird zur Verfügung gestellt.
Literatur	Die Literatur ist themenspezifisch. Sie muss je nach Situation selber beschafft werden oder wird zur Verfügung gestellt.
Voraussetzungen / Besonderes	Die Arbeit sollte vor Beginn des Praktikums abgeschlossen werden.

►► Wahlpflicht

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

Lehrdiplom in 2 Fächern im 1-Schritt-Verfahren:

a) Die LE 529-0955-00L "Berufspraktische Übungen" (findet nur im HS statt) muss als obligatorisches Wahlpflichtfach absolviert werden.

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

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

siehe Wahlpflicht Lehrdiplom/MAS SHE

► Chemie als 2. Fach

►► Fachdidaktik in Chemie

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
529-0950-00L	Fachdidaktik Chemie I Lehrdiplom-Studierende müssen die Fachdidaktik Chemie I zusammen mit dem Einführungspraktikum Chemie - LE 529-0966-00L - belegen.	O	4 KP	3G	U. Wuthier
Kurzbeschreibung	Umsetzung der Erkenntnisse aus der Lehr- und Lernforschung für den Chemie-Unterricht sowie Behandlung fachspezifischer didaktischer Spezialitäten.				
Lernziel	Die Studierenden werden unter anderem in die Lage versetzt, - den Unterrichtsstoff in auswendig zu lernende bzw. intellektuell zu erschließende Inhalte aufzuteilen und dies zu kommunizieren. - fachlich schwierige Inhalte stufengerecht herunter zu brechen und in ihrer vereinfachten Form dennoch fehlerfrei und stringent zu vermitteln. - zu erkennen, welcher Lernstoff mit welchen Unterrichtstechniken und -methoden vermittelbar ist, die didaktisch als wirksam erkannt sind, und diese Werkzeuge an den jeweiligen Lerninhalt zu adaptieren. - Schlexperimente zu planen, in den Unterricht einzubetten, nach allen Regeln der Kunst durchzuführen und gewinnbringend auszuwerten. - das Vorwissen der zu Unterrichtenden einzuschätzen, genauer abzuklären und für die Unterrichtsplanung zu berücksichtigen. - ein stufengerechtes, sequentielles Curriculum zu konzipieren und in die Praxis umzusetzen. - inhaltliche Stolpersteine sicher zu erkennen und zu umgehen - sowohl im Theorie-Unterricht als auch in Labor-Lektionen kriteriumsorientiert Leistungen zu erheben und in einer Schulnote auszudrücken.				

Inhalt	Schwerpunkte im ersten Studiensemester bilden die folgenden Themen:				
	<ul style="list-style-type: none"> - Auswahl gymnasiumsrelevanter Lerninhalte - Modellbegriff in den Naturwissenschaften, insbesondere der Chemie - Sprache und Fachsprache im Chemieunterricht - Wechselspiel zwischen Beobachtungen in der realen Welt und Deutungsversuchen auf der Modell-Ebene - Interdisziplinarität mit Biologie, Mathematik und Physik - Leistungserhebung und -beurteilung im Theorie- und Laborunterricht - Atommodelle und chemische Bindung - Mathematische Beschreibung chemischer Systeme (z.B. Stöchiometrie und Gleichgewichtssysteme) - Auswahl, Konzeption, Einbettung, Vorbereitung, Durchführung, Nachbereitung und Auswertung von Demonstrations- und Schüler-Experimenten 				
Skript	U. Wuthier: Chemie unterrichten. Eine Didaktik für Höhere Schulen.				
Literatur	<ul style="list-style-type: none"> - H.-D. Barke, G. Harsch: Chemiedidaktik heute, Springer Verlag, 1. Auflage, 2001. - P. Pfeifer, K. Häusler, B. Lutz: Konkrete Fachdidaktik Chemie, Oldenbourg Verlag, Neuauflage, 1997. - H.-J. Becker et al.: Fachdidaktik Chemie, Aulis Verlag Deubner & Co. KG, 2. Auflage, 1992. 				
Voraussetzungen / Besonderes	<p>Der Chemieunterricht am Gymnasium soll einerseits dem zukünftigen Nichtnaturwissenschaftler ein grundlegendes Rüstzeug an chemischen Kenntnissen und Fähigkeiten für den Alltag an die Hand geben, andererseits aber auch auf ein naturwissenschaftlich orientiertes Hochschulstudium vorbereiten können. Diese beiden Anforderungen sind im Unterricht gleichermaßen zu berücksichtigen.</p> <p>Da viele Lerninhalte zudem zwingend sequentiell und einander benützend strukturiert sind, ist dem logischen und aus Schülersicht nachvollziehbaren Aufbau des Unterrichts besonderes Augenmerk zu schenken. Dies bedingt eine besonders feine Abstimmung von fachlichen Inhalten unterschiedlichen Niveaus und der für ihre Vermittlung eingesetzten didaktischen Methoden und Techniken auf die kognitive Leistungsfähigkeit der Lernenden.</p> <p>Anhand der Diskussion ausgearbeiteter und bewährter Beispiele, aber auch durch selbständiges Probehandeln und mit Hilfe selbst zu erstellender kleiner Unterrichtsbausteine soll die zukünftige Lehrkraft befähigt werden, einen den spezifischen Rahmenbedingungen angepassten eigenen Unterricht zu konzipieren und durchzuführen, der diesem hohen Qualitätsanspruch genügen kann.</p>				
529-0960-00L	Mentorierte Arbeit Fachdidaktik Chemie B ■	W	2 KP	4A	R. Ciorciaro
Kurzbeschreibung	<i>Mentorierte Arbeit Fachdidaktik Chemie für Lehrdiplom, Lehrdiplom Chemie als 2. Fach und für Studierende, die von DZ zu Lehrdiplom gewechselt haben.</i> <p>In der mentorierten Arbeit in Fachdidaktik setzen die Studierenden Inhalte der Fachdidaktikvorlesungen praktisch um und vertiefen sie. Unter Anleitung erstellen sie lernwirksame Unterrichtsmaterialien und/oder analysieren und reflektieren bestimmte Themen unter fachdidaktischen und pädagogischen Gesichtspunkten.</p>				
Lernziel	<p>Das Ziel ist, dass die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> - sich in ein Unterrichtsthema einarbeiten können, indem sie verschiedene Quellen sichten, Materialien beschaffen und über die Relevanz des Themas und des von ihnen gewählten Zugangs in fachlicher, fachdidaktischer, pädagogischer und eventuell gesellschaftlicher Hinsicht reflektieren. - zeigen, dass sie selbstständig eine lernwirksame Unterrichtssequenz erstellen und zur Einsatzreife bringen können. 				
Inhalt	<p>Thematische Schwerpunkte</p> <p>Die Gegenstände der mentorierten Arbeit in Fachdidaktik stammen in der Regel aus dem gymnasialen Unterricht.</p> <p>Lernformen</p> <p>Alle Studierenden erhalten ein individuelles Thema und erstellen dazu eine eigenständige Arbeit. Sie werden dabei von ihrer Betreuungsperson begleitet. Gegebenenfalls stellen sie ihre Arbeit oder Aspekte daraus in einem Kurzvortrag vor. Die mentorierte Arbeit ist Teil des Portfolios der Studierenden.</p>				
Skript	Eine kurze Anleitung zur mentorierten Arbeit in Fachdidaktik wird zur Verfügung gestellt.				
Literatur	Die Literatur ist themenspezifisch. Die Studierenden beschaffen sie sich in der Regel selber (siehe Lernziele). In besonderen Fällen wird sie vom Betreuer zur Verfügung gestellt.				
Voraussetzungen / Besonderes	Die Arbeit sollte vor Beginn des Praktikums abgeschlossen werden.				
529-0955-00L	Berufspraktische Übungen: Das Experiment im Chemie-Unterricht ■	O	2 KP	4V	A. Baertsch
Kurzbeschreibung	Der Kurs führt die Studierenden anhand von Demonstrationen und praktischen Übungen in die Kunst des Experimentierens ein.				
Lernziel	<p>Die Studierenden werden unter anderem in die Lage versetzt,</p> <ul style="list-style-type: none"> - zu erkennen, wo Experimente sinnvoll oder gar unabdingbar sind. - in der Literatur beschriebene Experimente auf die eigene Unterrichtssituation anzupassen. - eigene Experimente zu entwickeln. - die Einbettung von Experimenten in den Unterricht zu planen und durchzuführen. - Experimente technisch korrekt und sicher demonstrieren. - Schülerexperimente inhaltlich, pädagogisch und sicherheitstechnisch zu begleiten. - die Auswertung von Experimenten zusammen mit den Schülern vorzunehmen. - Die Sicherheitsbestimmungen zu beachten. 				
Inhalt	<p>Schwerpunkte im ersten Studiensemester bilden die folgenden Themen:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Theoretische Einführung. - Merkmale für das sichere Experimentieren. - Erstellen und Überarbeiten von Experimentiervorschriften. - Vorführungen von Experimenten. - Experimentierkurs mit praktischen Übungen für die Studierenden. - Leistungserhebung und -beurteilung im Experimentalunterricht. - Sensibilisierung für die Wichtigkeit des Experiments im Chemie-Unterricht. - Aufbau einer persönlichen Experimente-Bibliothek. - Befähigung zu eindrücklichem Experimentieren. - Einhaltung aller einschlägigen Sicherheitsbestimmungen. 				
Skript	Die Unterlagen werden zum Teil von den Teilnehmerinnen und Teilnehmern selbst erarbeitet. Am Ende wird eine CD-ROM mit allen Anleitungen abgegeben.				
Literatur	P. Pfeifer, K. Häusler, B. Lutz: Konkrete Fachdidaktik Chemie, Oldenbourg Verlag, Neuauflage, 1997.				
	Zur experimentellen Seite des Chemie-Unterrichts existiert eine Fülle von Büchern (ca. 100 Bücher zur Experimentalchemie). Diese werden in der Lehrveranstaltung vorgestellt.				

Voraussetzungen / Besonderes: Spezielle Experimental-Veranstaltung zum Lehrdiplom in Chemie, die als Paket zusammen mit der Veranstaltung "Fachdidaktik Chemie 1" im Herbstsemester besucht werden muss. Die ECTS-Punkte dieser Vorlesung mit praktischen Übungen sind - zusammen mit den ECTS-Punkten für die Veranstaltung "Fachdidaktik Chemie 1" im Herbstsemester - die Voraussetzung für die Zulassung zur Veranstaltung "Fachdidaktik Chemie 2" im Frühlingsemester.

Blockveranstaltung an einem Gymnasium in der Deutschschweiz.

►► Berufspraktische Ausbildung in Chemie

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
529-0963-00L	Unterrichtspraktikum mit Prüfungslektionen Chemie ■ O <i>Unterrichtspraktikum Chemie für DZ und Lehrdiplom Chemie als 2. Fach.</i> <i>Bei Repetition der Prüfungslektionen kann das Praktikum nicht nochmals besucht werden.</i>	O	4 KP	9P	U. Wuthier, A. Baertsch
Kurzbeschreibung	Die Studierenden setzen die erworbenen Einsichten, Fähigkeiten und Fertigkeiten im Schulalltag ein: Sie hospitieren 10 Lektionen und erteilen selber 20 Lektionen Unterricht. Zwei davon werden als Prüfungslektionen bewertet.				
Lernziel	<ul style="list-style-type: none"> - Die Studierenden nutzen ihre fachwissenschaftliche, erziehungswissenschaftliche und fachdidaktische Expertise zum Entwurf von Unterricht. - Sie können die Bedeutung von Unterrichtsthemen in ihrem Fach unter verschiedenen - auch interdisziplinären - Blickwinkeln einschätzen und den Schülerinnen und Schülern vermitteln. - Sie erlernen das unterrichtliche Handwerk. - Sie üben sich darin, die Balance zwischen Anleitung und Offenheit zu finden, so dass die Lernenden kognitive Eigenleistungen erbringen können und müssen. - Sie lernen die Leistungen der Schülerinnen und Schüler zu beurteilen. - Gemeinsam mit der Praktikumslehrperson evaluieren die Studierenden laufend ihre eigene Leistung. 				
Inhalt	<p>Die Studierenden sammeln Erfahrungen in der Unterrichtsführung, der Auseinandersetzung mit Lernenden, der Klassenbetreuung und der Leistungsbeurteilung. Zu Beginn des Praktikums plant die Praktikumslehrperson gemeinsam mit dem/der Studierenden das Praktikum und die Arbeitsaufträge. Die schriftlich dokumentierten Ergebnisse der Arbeitsaufträge sind Bestandteil des Portfolios der Studierenden. Anlässlich der Hospitationen erläutert die Praktikumslehrperson ihre fachlichen, fachdidaktischen und pädagogischen Überlegungen, auf deren Basis sie den Unterricht geplant hat und tauscht sich mit dem/der Studierenden aus. Die von dem/der Studierenden gehaltenen Lektionen werden vor- und nachbesprochen.</p> <p>Die Themen für die beiden Prüfungslektionen am Schluss des Praktikums erfahren die Studierenden in der Regel eine Woche vor dem Prüfungstermin. Sie erstellen eine Vorbereitung gemäss Anleitung und reichen sie bis am Vortrag um 12 Uhr den beiden Prüfungsexperten (Fachdidaktiker/-in, Departementsvertreter/-in) ein. Die gehaltenen Lektionen werden kriteriums-basiert beurteilt. Die Beurteilung umfasst auch die schriftliche Vorbereitung und eine mündliche Reflexion des Kandidaten/der Kandidatin über die gehaltenen Lektionen im Rahmen eines kurzen Kolloquiums.</p>				
Skript	Dokument: schriftliche Vorbereitung für Prüfungslektionen.				
Literatur	Wird von der Praktikumslehrperson bestimmt.				

Chemie Lehrdiplom - Legende für Typ

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

Legende für Umfang

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

ECTS European Credit Transfer and Accumulation System

KP Kreditpunkte

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

Chemie Master

► Kernfächer

►► Anorganische Chemie

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
529-0133-00L	Bioinorganic Chemistry	W	7 KP	3G	W. H. Koppenol, S. Burckhardt-Herold
Kurzbeschreibung	Verständnis für das Verhalten von Metallionen in biologischen Systemen im Zusammenhang mit ihren Funktionen und die involvierten koordinationschemischen Phänomene. Reaktivität und Aktivierung von kleinen Sauerstoff- und Stickstoff-enhaltende Molekülen, wie Superoxid und Stickstoffmonoxid.				
Lernziel	Verständnis für das Verhalten von Metallionen in biologischen Systemen im Zusammenhang mit ihren Funktionen und die involvierten koordinationschemischen Phänomene. Reaktivität und Aktivierung von kleinen Sauerstoff- und Stickstoff-enhaltende Molekülen, wie Superoxid und Stickstoffmonoxid.				
Inhalt	Bedeutung anorganischer Metallionen und kleiner anorganischer Moleküle in biochemischen Reaktionen (Elektronen-Transport, Katalyse, Informationsübertragung, Modulation der Reaktivität biologisch gebildeter Radikale): Co: Coenzym B12; Mg und Mn: Photosynthese; O ₂ : Hämoglobin, Myoglobin, Cytochrom P-450, NO-Synthase, Transport und Aktivierung; Abwehr gegen partiell reduzierte Sauerstoff-Spezies: Superoxid Dismutase und Katalase; Fe-S-, Häm- und Cu-Proteine: Elektronentransport; Ni: Urease und Hydrogenase; Mo: Elektronentransport und Stickstoff-Fixierung; Zn: Carboanhydrase, Zink-Finger; Na und K: Ionen-Kanäle und -Pumpen, Ca und Mg: Calmodulin, ATP, DNA; Cr und Pt: Toxizität.				
Literatur	Biological Inorganic Chemistry. Structure & Reactivity by Bertini, Gray, Stiefel and Valentine, 2007 University Science Books				

►► Organische Chemie

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
529-0241-00L	Advanced Methods and Strategies in Synthesis	W	7 KP	3G	J. W. Bode
Lernziel	Kenntnis der modernen Methoden der asymmetrischen Synthese, der enantioselektiven Katalyse, und organische Reaktionsmechanismus.				
Inhalt	Aktuelle Trends in Methoden für und Annäherungen an die Synthese von komplexen Naturstoffen, Pharmazeutika und biologischen Molekülen, Fragmentkopplungs- und Schutzgruppenstrategien; chemische Ligation und Biomolekülsynthese; enantioselektive Katalyse einschließlich Ligandendesign und -optimierung; Kreuzkupplungsreaktionen voraktivierter Vorstufen; C-H-Aktivierung und Oxidationen; Bausteinsynthese mit chiralen Auxilliaren und Reagenzien; neue Konzepte in der asymmetrischen Katalyse. Analyse von Schlüsseliteratur inklusive der Erkennung von Trends, bedeutenden Präzedenzfällen und neu aufkommenden Gebieten wird hervorgehoben.				
529-0233-00L	Organic Synthesis: Methods and Strategies	W	7 KP	3G	E. M. Carreira
Kurzbeschreibung	The complex relation between structural analysis, methods leading to desired transformations, and insight into reaction mechanisms is exemplified. Relations between retrosynthetic analysis of target structures, synthetic methods and their combination in a synthetic strategy.				
Lernziel	Extension and deepening of the knowledge in organic synthesis.				
Inhalt	Begriffe der Planung (Strategie und Taktik) der organischen Synthese, Retrosynthetische Analyse, Vertiefung der Beziehungen zwischen Struktur und Reaktivität im Zusammenhang mit der Synthese organischer Verbindungen zunehmender Komplexität. Vertiefung und Ergänzung der Kenntnisse synthetischer Methoden.				
Skript	A script will be distributed in electronic form.				
Literatur	K. C. Nicolaou, E. J. Sorensen, Classics in Total Synthesis, Wiley-VCH 1996. K. C. Nicolaou, S. A. Snyder, Classics in Total Synthesis II, Wiley-VCH 2003.				
Voraussetzungen / Besonderes	Requirements: OC I-IV				

►► Physikalische Chemie

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
529-0433-00L	Advanced Physical Chemistry: Statistical Thermodynamics	O	7 KP	3G	F. Merkt
Kurzbeschreibung	Introduction to statistical mechanics and thermodynamics. Prediction of thermodynamic and kinetic properties from molecular data.				
Inhalt	Basics of statistical mechanics and thermodynamics of classical and quantum systems. Concept of ensembles, microcanonical and canonical ensembles, ergodic theorem. Molecular and canonical partition functions and their connection with classical thermodynamics. Translational, rotational, vibrational, electronic and nuclear spin partition functions of gasses. Determination of the equilibrium constants of gas phase reactions. Transition state theory and its connection with collision theory. Description of ideal gasses and ideal crystals. Classical statistical mechanics: Description in phase space. Statistical mechanics of quantum systems: Ensembles of quantum systems, entropy. Thermodynamics vs. quantum mechanics: deterministic quantum mechanical time development and irreversible time development.				
Skript	Handed out in the lecture.				
Literatur	Discussed in the lecture				

► Kompensationsfächer

►► Physikalische Chemie

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
529-0443-00L	Advanced Magnetic Resonance	W	7 KP	3G	B. H. Meier, M. Ernst
Kurzbeschreibung	The course is for advanced students and covers selected topics from magnetic resonance spectroscopy. This year, the lecture will introduce and discussion the application of solid-state NMR for the characterization of the structure and dynamics of biological macromolecules, in particular proteins.				
Lernziel	The aim of the course is to familiarize the students with the basic concepts behind structure determination and characterization of the dynamics of proteins. The course covers the principles of the experimental methods applied as well as applications to nanocrystalline systems, fibrils and membrane-bound proteins.				
Inhalt	The basic principles of NMR in anisotropic phase will be introduced. Recoupling and decoupling experiments are discussed which allow to tailor a designer Hamiltonian for the different time periods of a multidimensional NMR experiments. Methods for the resonance assignment and the principles of structure calculation are introduced. Relaxation experiments which allow for a characterization of the dynamics of proteins will be introduced. Applications to nanocrystalline systems, fibrils and membrane-bound proteins will be discussed in detail.				
Skript	A script which covers the topics will be distributed in the lecture and will be accessible through the web page http://www.ssnmr.ethz.ch/education/				
529-0445-00L	Advanced Optics and Spectroscopy: Biophotonics	W	7 KP	3G	V. Sandoghdar, H. Ewers

Kurzbeschreibung	Foundations of nano-optics in the context of biophysical applications of current interest. Topics include: standard light microscopy, fluorescence, single molecule microscopy & spectroscopy, nonlinear optical microscopy, bioluminescence, photosynthesis, photo-activatable probes, optical force measurement, optical tweezing, scattering interferometry, particle tracking and localization microscopy.
Lernziel	The student will follow a rigorous but concise introduction to the basics of light-matter interaction at the nanometer scale. Phenomena of light absorption, emission, and scattering will be presented and applied to biophysical studies such as ultrahigh resolution optical microscopy and optical manipulation of nanoparticles.
Inhalt	The course provides the foundations of optical techniques and phenomena in biophysical studies at the nanometer scale. Topics include conventional optical microscopy (bright-field, dark-field, phase contrast, differential interference contrast, polarization, etc.), physics of fluorescence, single molecule microscopy and spectroscopy, nonlinear optical microscopy (two photon microscopy, STED, CARS), bioluminescence, photosynthesis, photo-activatable probes, optical force measurement, optical tweezing, scattering interferometry, particle tracking and localization microscopy, label-free optical microscopy. These methods will be discussed in the context of various biophysical applications of current interest.
Skript	not available
Literatur	will be distributed.

► Wahlfächer

►► Anorganische Chemie

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
529-0143-00L	Inorganic and Organometallic Polymers	W	7 KP	3G	H. Grützmacher, J. Grützmacher
Kurzbeschreibung	1. Introduction: What are Inorganic Polymers 1.1. Classification, 1.2. Nomenclature, 1.3. Synthetic Strategies, 1.4. Characterisation 2. Polyphosphazenes 3. Polysiloxanes 4. Organometallic Polymers 5. Dendritic Molecules 6. Introduction to Inorganic Materials				
Lernziel	Understanding of the current literature in the field of inorganic polymers and materials.				
Skript	A manuscript will be distributed to the participants of the course.				
Literatur	Script and recent original literature indicated in the course.				
Voraussetzungen / Besonderes	Basis for the understanding of this lecture are the courses Allgemeine Chemie 1&2, Anorganische Chemie 1: Übergangsmetallchemie (Dozent Mezzetti).				
529-0133-00L	Bioinorganic Chemistry	W	7 KP	3G	W. H. Koppenol, S. Burckhardt-Herold
Kurzbeschreibung	Verständnis für das Verhalten von Metallionen in biologischen Systemen im Zusammenhang mit ihren Funktionen und die involvierten koordinationschemischen Phänomene. Reaktivität und Aktivierung von kleinen Sauerstoff- und Stickstoff-enthaltende Molekülen, wie Superoxid und Stickstoffmonoxid.				
Lernziel	Verständnis für das Verhalten von Metallionen in biologischen Systemen im Zusammenhang mit ihren Funktionen und die involvierten koordinationschemischen Phänomene. Reaktivität und Aktivierung von kleinen Sauerstoff- und Stickstoff-enthaltende Molekülen, wie Superoxid und Stickstoffmonoxid.				
Inhalt	Bedeutung anorganischer Metallionen und kleiner anorganischer Moleküle in biochemischen Reaktionen (Elektronen-Transport, Katalyse, Informationsübertragung, Modulation der Reaktivität biologisch gebildeter Radikale): Co: Coenzym B12; Mg und Mn: Photosynthese; O ₂ : Hämoglobin, Myoglobin, Cytochrom P-450, NO-Synthase, Transport und Aktivierung; Abwehr gegen partiell reduzierte Sauerstoff-Spezies: Superoxid Dismutase und Katalase; Fe-S-, Häm- und Cu-Proteine: Elektronentransport; Ni: Urease und Hydrogenase; Mo: Elektronentransport und Stickstoff-Fixierung; Zn: Carboanhydrase, Zink-Finger; Na und K: Ionen-Kanäle und -Pumpen, Ca und Mg: Calmodulin, ATP, DNA; Cr und Pt: Toxizität.				
Literatur	Biological Inorganic Chemistry. Structure & Reactivity by Bertini, Gray, Stiefel and Valentine, 2007 University Science Books				

►► Organische Chemie

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
529-0243-00L	Reactive Intermediates	W	7 KP	3G	B. M. Jaun
Kurzbeschreibung	Einführung in die wichtigsten Methoden zur Untersuchung von Mechanismen organischer Reaktionen				
Lernziel	Einführung in die wichtigsten Methoden zur Untersuchung von Mechanismen organischer Reaktionen				
Inhalt	Thermochemie: homodesmische Reaktionen, Abschätzung mit Gruppeninkrementen. Nicht kinetische Methoden: Produktanalyse, Markierung mit stabilen Isotopen, Kreuzungsexperimente. Kinetische Methoden: Nachweis von Zwischenprodukten, Isotopeneffekte. Thermodynamik-Kinetik-Korrelationen: LFER, Marcus-Beziehung. Solvation und Ionenpaare. Methoden zur Untersuchung von Radikalreaktionen: Radical clocks, Spin Trapping, ESR, CIDNP. Redoxreaktionen: cyclische Voltammetrie, Elektronentransfer in homogener Lösung. Untersuchung rascher Gleichgewichtsprozesse mit NMR.				
Skript	Ein Skript und ausführliche Literaturangaben sind im Rahmen der Vorlesung erhältlich. Für das Gros der Übungen werden Lösungsvorschläge abgegeben. Alle Unterlagen können auch von der Webseite der Vorlesung als pdf-Dateien heruntergeladen werden.				
Literatur	Sekundärliteratur und Originalarbeiten zur Thematik werden in der Vorlesung zitiert.				
Voraussetzungen / Besonderes	Die Teilnehmer (in Arbeitsgruppen von 2-4) präsentieren in den letzten Wochen des Semesters einzelne Themen als Seminare.				
529-0241-00L	Advanced Methods and Strategies in Synthesis	W	7 KP	3G	J. W. Bode
Lernziel	Kenntnis der modernen Methoden der asymmetrischen Synthese, der enantioselektiven Katalyse, und organische Reaktionsmechanismus.				
Inhalt	Aktuelle Trends in Methoden für und Annäherungen an die Synthese von komplexen Naturstoffen, Pharmazeutika und biologischen Molekülen, Fragmentkopplungs- und Schutzgruppenstrategien; chemische Ligation und Biomolekülsynthese; enantioselektive Katalyse einschließlich Ligandendesign und -optimierung; Kreuzkopplungsreaktionen voraktivierter Vorstufen; C-H-Aktivierung und Oxidationen; Bausteinsynthese mit chiralen Auxilliaren und Reagenzien; neue Konzepte in der asymmetrischen Katalyse. Analyse von Schlüsselliteratur inklusive der Erkennung von Trends, bedeutenden Präzedenzfällen und neu aufkommenden Gebieten wird hervorgehoben.				
529-0233-00L	Organic Synthesis: Methods and Strategies	W	7 KP	3G	E. M. Carreira
Kurzbeschreibung	The complex relation between structural analysis, methods leading to desired transformations, and insight into reaction mechanisms is exemplified. Relations between retrosynthetic analysis of target structures, synthetic methods and their combination in a synthetic strategy.				
Lernziel	Extension and deepening of the knowledge in organic synthesis.				
Inhalt	Begriffe der Planung (Strategie und Taktik) der organischen Synthese, Retrosynthetische Analyse, Vertiefung der Beziehungen zwischen Struktur und Reaktivität im Zusammenhang mit der Synthese organischer Verbindungen zunehmender Komplexität. Vertiefung und Ergänzung der Kenntnisse synthetischer Methoden.				
Skript	A script will be distributed in electronic form.				

Literatur K. C. Nicolaou, E. J. Sorensen, Classics in Total Synthesis, Wiley-VCH 1996.
K. C. Nicolaou, S. A. Snyder, Classics in Total Synthesis II, Wiley-VCH 2003.

Voraussetzungen / Requirements: OC I-IV
Besonderes

►► Physikalische Chemie

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
529-0433-00L	Advanced Physical Chemistry: Statistical Thermodynamics	W	7 KP	3G	F. Merkt
Kurzbeschreibung	Introduction to statistical mechanics and thermodynamics. Prediction of thermodynamic and kinetic properties from molecular data.				
Inhalt	Basics of statistical mechanics and thermodynamics of classical and quantum systems. Concept of ensembles, microcanonical and canonical ensembles, ergodic theorem. Molecular and canonical partition functions and their connection with classical thermodynamics. Translational, rotational, vibrational, electronic and nuclear spin partition functions of gasses. Determination of the equilibrium constants of gas phase reactions. Transition state theory and its connection with collision theory. Description of ideal gasses and ideal crystals. Classical statistical mechanics: Description in phase space. Statistical mechanics of quantum systems: Ensembles of quantum systems, entropy. Thermodynamics vs. quantum mechanics: deterministic quantum mechanical time development and irreversible time development.				
Skript	Handed out in the lecture.				
Literatur	Discussed in the lecture				
529-0443-00L	Advanced Magnetic Resonance	W	7 KP	3G	B. H. Meier, M. Ernst
Kurzbeschreibung	The course is for advanced students and covers selected topics from magnetic resonance spectroscopy. This year, the lecture will introduce and discussion the application of solid-state NMR for the characterization of the structure and dynamics of biological macromolecules, in particular proteins.				
Lernziel	The aim of the course is to familiarize the students with the basic concepts behind structure determination and characterization of the dynamics of proteins. The course covers the principles of the experimental methods applied as well as applications to nanocrystalline systems, fibrils and membrane-bound proteins.				
Inhalt	The basic principles of NMR in anisotropic phase will be introduced. Recoupling and decoupling experiments are discussed which allow to tailor a designer Hamiltonian for the different time periods of a multidimensional NMR experiments. Methods for the resonance assignment and the principles of structure calculation are introduced. Relaxation experiments which allow for a characterization of the dynamics of proteins will be introduced. Applications to nanocrystalline systems, fibrils and membrane-bound proteins will be discussed in detail.				
Skript	A script which covers the topics will be distributed in the lecture and will be accessible through the web page http://www.ssnmr.ethz.ch/education/				
529-0447-00L	Advanced Physical Chemistry: Coherent Spectroscopy	W	7 KP	3G	V. Sandoghdar, M. Ernst, B. H. Meier
Kurzbeschreibung	The concept of coherence is considered in different contexts with emphasis on magnetic resonance spectroscopy and laser physics. Hilbert space and Liouville space formalisms are introduced and dissipative processes (relaxation and decoherence) are included.				
Lernziel	Basic concepts of coherent spectroscopy in optics and magnetic resonance are introduced. Bloch equation formalism is used to emphasize the similarities of the underlying interactions in both fields of research. The concept of coherence is considered in different contexts, including multiple-quantum coherences. Hilbert space and Liouville space formalisms are introduced and dissipative processes (relaxation and decoherence) are included. Experimental and practical issues are discussed to point out differences between laser physics and magnetic resonance spectroscopy. Applications to spectroscopy, imaging and quantum information technology are discussed.				
Inhalt	Basic concepts of coherent spectroscopy in optics and magnetic resonance are introduced. Bloch equation formalism is used to emphasize the similarities of the underlying interactions in both fields of research. The concept of coherence is considered in different contexts, including multiple-quantum coherences. Hilbert space and Liouville space formalisms are introduced and dissipative processes (relaxation and decoherence) are included. Experimental and practical issues are discussed to point out differences between laser physics and magnetic resonance spectroscopy. Applications to spectroscopy, imaging and quantum information technology are discussed.				
Skript	The lecturer's notes are made available on the web site.				
Literatur	<ol style="list-style-type: none"> 1. Cohen-Tannoudji, C., B. Diu, and F. Laloe, Quantum Mechanics. 1977: John Wiley & Sons. 2. Abragam, A., The Principles of Nuclear Magnetism. 1961: Clarendon Press, Oxford. 3. Ernst, R.R., G. Bodenhausen, and A. Wokaun, Principles of Nuclear Magnetic Resonance in One and Two Dimensions. 1987: Clarendon Press, Oxford. 				
529-0445-00L	Advanced Optics and Spectroscopy: Biophotonics	W	7 KP	3G	V. Sandoghdar, H. Ewers
Kurzbeschreibung	Foundations of nano-optics in the context of biophysical applications of current interest. Topics include: standard light microscopy, fluorescence, single molecule microscopy & spectroscopy, nonlinear optical microscopy, bioluminescence, photosynthesis, photo-activatable probes, optical force measurement, optical tweezing, scattering interferometry, particle tracking and localization microscopy.				
Lernziel	The student will follow a rigorous but concise introduction to the basics of light-matter interaction at the nanometer scale. Phenomena of light absorption, emission, and scattering will be presented and applied to biophysical studies such as ultrahigh resolution optical microscopy and optical manipulation of nanoparticles.				
Inhalt	The course provides the foundations of optical techniques and phenomena in biophysical studies at the nanometer scale. Topics include conventional optical microscopy (bright-field, dark-field, phase contrast, differential interference contrast, polarization, etc.), physics of fluorescence, single molecule microscopy and spectroscopy, nonlinear optical microscopy (two photon microscopy, STED, CARS), bioluminescence, photosynthesis, photo-activatable probes, optical force measurement, optical tweezing, scattering interferometry, particle tracking and localization microscopy, label-free optical microscopy. These methods will be discussed in the context of various biophysical applications of current interest.				
Skript	not available				
Literatur	will be distributed.				

►► Analytische Chemie

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
529-0043-00L	Analytical Strategy	W	7 KP	3G	R. Zenobi, M. Badertscher, P. S. Dittrich, D. Günther, W. E. Morf
Kurzbeschreibung	Selbständige Erarbeitung von Lösungsvorschlägen für konkrete analytische Fragestellungen.				
Lernziel	Fähigkeit zur selbständigen Erarbeitung von Lösungsvorschlägen für konkrete analytische Fragestellungen.				
Inhalt	Selbständiges Erarbeiten von Strategien zum optimalen Einsatz von chemischen, biochemischen und physikalisch-chemischen Methoden der Analytik zur Lösung vorgegebener Probleme. Zusätzlich zu den Dozenten präsentieren Experten aus Industrie und Behörden konkrete analytische Problemstellungen aus ihrem Tätigkeitsbereich. Grundlagen der Probenahme. Aufbau und Einsatz mikroanalytischer Systeme.				
Skript	Kopien der Aufgabenstellungen und Lösungsblätter werden kostenlos abgegeben				

Voraussetzungen / Teilnahmebedingungen: Besuch der Veranstaltungen
 Besonderes 529-0051-00 "Analytische Chemie I (3. Semester)"
 529-0058-00 "Analytische Chemie II (4. Semester)"
 (oder äquivalent)

►► Biologische Chemie

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

►► Chemische Aspekte der Energie

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
529-0193-00L	Renewable Energy Technologies I	W	4 KP	3G	A. Wokaun, A. Steinfeld
Kurzbeschreibung	Scenarios for world energy consumption and CO ₂ emissions. Implications for climate and ecosystems. Methods for the assessment of energy chains. Potential and technology of renewable energies: Biomass (heat, electricity, biofuels), solar energy (low temp. heat, solar thermal and photovoltaic electricity, solar chemistry). Wind and ocean energy, heat pumps, geothermal energy. CO ₂ sequestration				
Lernziel	Scenarios for the development of world primary energy consumption are introduced. Students know the potential and limitations of renewable energies for reducing CO ₂ emissions, and their contribution towards a future sustainable energy system that respects climate protection goals.				
Inhalt	Scenarios for the development of world energy consumption, energy intensity and economic development. Energy conversion chains, primary energy sources and availability of raw materials. Methods for the assessment of energy systems, ecological balances and life cycle analysis of complete energy chains. Biomass: carbon reservoirs and the carbon cycle, energetic utilisation of biomass, agricultural production of energy carriers, biofuels. Solar energy: solar collectors, solar-thermal power stations, solar chemistry, photovoltaics, photochemistry. Wind energy, wind power stations. Ocean energy (tides, waves). Geothermal energy: heat pumps, hot steam and hot water resources, hot dry rock (HDR) technique. Greenhouse gas mitigation, CO ₂ sequestration, chemical bonding of CO ₂ . Consequences of human energy use for ecological systems, atmosphere and climate.				
Skript	Lecture notes will be distributed during the course.				
Literatur	- Heinloth, K.: Die Energiefrage (Vieweg, 2003) - Kaltschmitt, M., Wiese, A., Streicher, W.: Erneuerbare Energien (Springer, 2003) - Tester, J.W., Drake, E.M., Golay, M.W., Driscoll, M.J., Peters, W.A.: Sustainable Energy - Choosing Among Options (MIT Press, 2005)				
Voraussetzungen / Besonderes	Fundamentals of chemistry and physics are a prerequisite for this course. Topics are available to carry out a Project Work (Semesterarbeit) on the contents of this course.				

►► Chemische Kristallographie

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
529-0029-00L	Structure Determination	W	7 KP	3G	A. Linden, M. D. Wörle
Kurzbeschreibung	Praxis der Kristallstrukturanalyse				
Lernziel	Erweitertes Verständnis der in der Kristallstrukturanalyse angewendeten Methoden, Auswertung von Resultaten.				
Inhalt	Zusammenfassung der kristallographischen Grundbegriffe und der Prinzipien der Diffraktion. Sicheres Arbeiten mit Röntgenstrahlen, Kristallwachstum, Auswahl und Montage auf die Instrumente, Strategien der Diffraktionsmessung, Korrekturen. Lösungsmethoden des kristallographischen Phasenproblems: Pattersonfunktion, Schweratomtechnik, Fouriersynthesen, direkte Methoden. Aufstellung von Strukturmodellen und Verfeinerung, Fehlordnung, Verzwilligung, Symmetrieprobleme, Interpretation anisotroper atomarer Verschiebungsparameter. Interpretation der Resultate und deren Bedeutung für die Chemie, Kontrolle und Publikation der Resultate, kritische Diskussion publizierter Kristallstrukturdaten.				
Skript	Unterlagen werden in loser Form abgegeben.				

Literatur Haupttext

(1) W. Massa, "Kristallstrukturbestimmung", 4. Auflage, 2005, Teubner.

(2) J.D. Dunitz, "X-ray Analysis and the Structure of Organic Molecules", 1995, Verlag HCA.

Zusätzliche Literatur

(3) C. Hammond, "The Basics of Crystallography and Diffraction", 2nd Ed., 2001, International Union of Crystallography Texts on Crystallography 5, Oxford University Press.

(4) J.P. Glusker, M. Lewis & M. Rossi, "Crystal Structure Analysis for Chemists and Biologists", 1994, VCH Publishers.

(5) D. Blow, "Outline of Crystallography for Biologists", 2002 Oxford University Press.

(6) D. Schwarzenbach, "Kristallographie", 2001, Springer Verlag.

(7) C. Giacovazzo, H.L. Monaco, G. Artioli, D. Viterbo, G. Ferraris, G. Gilli, G. Zanotti & M. Catti, "Fundamentals of Crystallography", edited by C. Giacovazzo, 2nd Ed., 2002, International Union of Crystallography Texts on Crystallography 7, Oxford University Press.

(8) W. Clegg, A.J. Blake, R.O. Gould & P. Main, "Crystal Structure Analysis - Principles and Practice", edited by W. Clegg, 2001, International Union of Crystallography Texts on Crystallography 6, Oxford University Press.

(9) J.P. Glusker & K.N. Trueblood, "Crystal Structure Analysis - A Primer", 2nd Ed., 1985, Oxford University Press.

(10) G. H. Stout, L. H. Jensen: X-Ray Structure Determination, J. Wiley & Sons, 1989.

(11) M. M. Woolfson: X-Ray Crystallography, Cambridge University Press, 1970.

Voraussetzungen / Die einführenden Beispiele und Strukturverfeinerungen können selbst auf Personalcomputer ausgeführt werden.
Besonderes

Voraussetzungen: Grundlagen der Kristallstrukturanalyse (529-0039-00L).

►► Chemische Technologie

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
636-0003-00L	Biological Engineering and Biotechnology	W	6 KP	3G	M. Fussenegger
Kurzbeschreibung	Biological Engineering and Biotechnology will cover the latest biotechnological advances as well as their industrial implementation to engineer mammalian cells for use in human therapy. This lecture will provide forefront insights into key scientific aspects and the main points in industrial decision-making to bring a therapeutic from target to market.				
Lernziel	1. Insight Into The Mammalian Cell Cycle. Cycling, The Balance Between Proliferation and Cancer - Implications For Biopharmaceutical Manufacturing. 2. The Licence To Kill. Apoptosis Regulatory Networks - Engineering of Survival Pathways To Increase Robustness of Production Cell Lines. 3. Everything Under Control I. Regulated Transgene Expression in Mammalian Cells - Facts and Future. 4. Secretion Engineering. The Traffic Jam getting out of the Cell. 5. From Target To Market. An Antibody's Journey From Cell Culture to The Clinics. 6. Biology and Malign Applications. Do Life Sciences Enable the Development of Biological Weapons? 7. Functional Food. Enjoy your Meal! 8. Industrial Genomics. Getting a Systems View on Nutrition and Health - An Industrial Perspective. 9. IP Management - Food Technology. Protecting Your Knowledge For Business. 10. Biopharmaceutical Manufacturing I. Introduction to Process Development. 11. Biopharmaceutical Manufacturing II. Up- stream Development. 12. Biopharmaceutical Manufacturing III. Downstream Development. 13. Biopharmaceutical Manufacturing IV. Pharma Development.				
Skript	Handouts during the course.				

►► Informatikgestützte Chemie

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
529-0003-00L	Advanced Quantum Chemistry	W	7 KP	3G	M. Reiher
Kurzbeschreibung	Advanced topics of theory and method development in quantum chemistry: It is the aim of the lecture to describe the interaction of electrons and atomic nuclei on the basis of relativistic quantum mechanics. The lectures will span various important issues of contemporary quantum chemistry. For a detailed presentation see the Contents section.				
Lernziel	The aim of the course is to provide an in-depth knowledge for theory and method development in theoretical chemistry: The relativistic re-derivation of all concepts known from (nonrelativistic) quantum mechanics and quantum chemistry lectures will finally explain the form of all operators in the molecular Hamiltonian usually postulated rather than deduced. In turn, we can derive operators needed for molecular spectroscopy (like those required by magnetic resonance spectroscopy).				
Inhalt	The course presents a derivation of the relativistic many-electron theory as required by chemistry. Relativistic effects and special relativity in theoretical chemistry are treated from scratch: 1) Introduction to Einstein's special theory of relativity 2) Interaction of two electrons in classical electrodynamics and in quantum theory (Breit interaction) 3) Klein-Gordon and Dirac equation, Dirac hydrogen atom 4) Methods based on the Dirac-Fock-Coulomb Hamiltonian, two-component and scalar relativistic Hamiltonians 5) Second Quantization in physics (field quantization) and in chemistry (Fock space) 6) Electronic correlation methods: configuration interaction (CI), coupled cluster (CC), many-body perturbation theory, multi-reference methods (MCSCF, CASSCF, MR-CI, MR-MP2/CASPT2) and excited states as well as density functional theory (DFT) 7) Response theory and molecular properties, derivation of property operators, Breit-Pauli-Hamiltonian				
Skript	Lecture notes will be provided that are based on the book given in Ref. 1 of the recommended literature. Moreover, handouts on certain chapters not covered by the recommended literature will be distributed during the course.				

Literatur	the course is mainly based on the following book from which the lecture notes will be extracted: 1) M. Reiher, A. Wolf, Relativistic Quantum Chemistry, Wiley-VCH, 2009 as further references may serve: 2) F. Schwabl: Quantenmechanik für Fortgeschrittene (QM II), Springer-Verlag, 1997 [english version available: F. Schwabl, Advanced Quantum Mechanics] 3) R. McWeeny: Methods of Molecular Quantum Mechanics, Academic Press, 1992 4) A. Szabo, N.S. Ostlund. Verlag, Dover Publications 5) T. Helgaker, P. Jorgensen, J. Olsen: Molecular Electronic-Structure Theory, Wiley, 2000 6) R.G. Parr, W. Yang: Density-Functional Theory of Atoms and Molecules, Oxford University Press, 1994 7) R.M. Dreizler, E.K.U. Gross: Density Functional Theory, Springer-Verlag, 1990
Voraussetzungen / Besonderes	Recommended courses preparatory courses for this lecture: quantum mechanics and/or quantum chemistry (e.g., lecture IGC II "Quantum Chemistry")

529-0004-00L	Computer Simulation in Chemistry, Biology and Physics	W	7 KP	3G	W. F. van Gunsteren, P. H. Hünenberger
Kurzbeschreibung	Molecular models, Force fields, Spatial boundary conditions, Calculation of Coulomb forces, Molecular dynamics, Analysis of trajectories, Quantum-mechanical simulation, Structure refinement, Application to real systems. Exercises: Analysis of papers on computer simulation, Molecular simulation in practice, Validation of molecular dynamics simulation				
Lernziel	Introduction to computer simulation of (bio)molecular systems, development of skills to carry out computer simulations of biomolecular systems				
Inhalt	Molecular models, Force fields, Spatial boundary conditions, Calculation of Coulomb forces, Molecular dynamics, Analysis of trajectories, Quantum-mechanical simulation, Structure refinement, Application to real systems. Exercises: Analysis of papers on computer simulation, Molecular simulation in practice, Validation of molecular dynamics simulation				
Skript	available				
Literatur	siehe "Course Schedule"				
Voraussetzungen / Besonderes	additional information on the board outside HCI G237				

►► Materialwissenschaft

Der Kurs: 'Introduction to Macromolecular Chemistry' wird im Frühjahrssemester gehalten.

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
327-0703-00L	Electron Microscopy in Material Science	W	4 KP	2V+2U	H. Gross, F. Krumeich, K. Kunze, E. Müller Gubler, C. Solenthaler, R. A. Wepf
Kurzbeschreibung	A comprehensive understanding of the interaction of electrons with condensed matter and details on the instrumentation and methods designed to use these probes in the structural and chemical analysis of various materials.				
Lernziel	A comprehensive understanding of the interaction of electrons with condensed matter and details on the instrumentation and methods designed to use these probes in the structural and chemical analysis of various materials.				
Inhalt	This course provides a general introduction into electron microscopy of organic and inorganic materials. In the first part, the basics of transmission- and scanning electron microscopy are presented. The second part includes the most important aspects of specimen preparation, imaging and image processing. In the third part, recent applications in materials science, solid state physics, structural biology, structural geology and structural chemistry will be reported.				
Skript	Englisch				
Literatur	Transmission Electron Microscopy, L. Reimer; Einführung in die Elektronenmikroskopie, M. v. Heimendahl. Williams, Carter: Transmission Electron Microscopy, Plenum Press, 1996. Hawkes, Valdré: Biophysical Electron Microscopy, Academic Press, 1990. Frank: Electron Tomography, Plenum Press, 1992.				

►► Umweltchemie

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
529-0745-00L	General and Environmental Toxicology	W	7 KP	3V	M. Arand, R. Eggen, K. Hungerbühler, H. Nägeli, B. B. Stieger
Kurzbeschreibung	Verständnis der Chemikalienwirkung auf biologische Systeme. Wertung der Effekte nach verschiedenen biomedizinischen Gesichtspunkten.				
Lernziel	Verständnis der Chemikalienwirkung auf biologische Systeme. Wertung der Effekte nach verschiedenen biomedizinischen Gesichtspunkten.				
Inhalt	Darstellung der wichtigsten Interaktionen von Fremdstoffen mit zellulären Strukturen wie Membranen, Enzymen und Nukleinsäuren. Bedeutung von Aufnahme, Verteilung, Ausscheidung und chemisch-biologischen Umwandlungsprozessen. Bedeutung von Gemischen. Darstellung wichtiger Toxizitätsmechanismen wie Immunotoxizität, Neurotoxizität, Entwicklungs- und Reproduktionstoxizität oder Genotoxizität anhand von Beispielen von Fremdstoffen und Auswirkungen auf kritische Organe.				
Skript	Unterlagen werden in der Vorlesung abgegeben.				
Literatur	Lehrbücher in Pharmakologie und Toxikologie (vgl. Liste im Kursmaterial)				
Voraussetzungen / Besonderes	Voraussetzungen: Grundlagen in Säugetierbiologie, Chemie und Biochemie				
529-0047-00L	Risikobewertung für Chemikalien	W	7 KP	6G	K. Hungerbühler, M. Scheringer
Kurzbeschreibung	Projektarbeit zu Chemikalienbewertung mit Schwerpunkt in den Bereichen: Analyse u. Bewertung der Basisstoffdaten für ausgewählte Chemikalienklassen, Analyse u. Modellierung der technischen Prozesse, Charakterisierung der Umwelt- und Gesundheitsrisiken. Risikobewertung anhand von Qualitäts- und Schutzziele. Abschätzung der Modell- und Datenunsicherheit. Vorsorge- und Schutzmassnahmen.				
Lernziel	Projektarbeit (Bericht) zu Chemikalienbewertung; Umfang total ca. 80 Stunden.				

Inhalt	Projektarbeit zu Chemikalienbewertung mit Schwerpunkt in folgenden Bereichen: <ul style="list-style-type: none"> * Analyse u. Bewertung der Basisstoffdaten für ausgewählte Chemikalienklassen: phys.-chem. Eigenschaften, Umweltverhalten (Verteilungsverhalten, Persistenz), Human- und Ökotoxizität (biochemische Umwandlung, Wirkmechanismen), Sicherheit. * Analyse u. Modellierung der technischen Prozesse, die den Umwelteintrag bestimmen, z.B. Gebrauchsformen einer Chemikalie. * Charakterisierung der Umwelt- und Gesundheitsrisiken mit Hilfe von Expositions- und Wirkungsmodellen, QSARs aus Umweltchemie u. Toxikologie sowie Methoden der Risikoanalytik. * Risikobewertung anhand von Qualitäts- und Schutzziele. Abschätzung der Modell- und Datenunsicherheit. * Aufzeigen der Möglichkeiten und Grenzen von Vorsorge- und Schutzmassnahmen (technisch, organisatorisch, personell) inklusive Beurteilung ihrer Effektivität und Effizienz.
Skript	Projektunterricht; Umfang total ca. 80 Stunden
Literatur	Vgl. empfohlene Literatur. Hungerbühler, K., Ranke, J., Mettler, T., Chemische Produkte und Prozesse, Springer, 1998. (ISBN 3-540-64854-2); Scheringer, M., Persistence and Spatial Range of Environmental Chemicals: New Ethical and Scientific Concepts for Risk Assessment, Wiley & Sons, 2002. (ISBN: 3-527-30527-0); Schwarzenbach, R.P., Gschwend, P.M., Imboden, D.M., Environmental Organic Chemistry, Second Edition, Wiley & Sons, 2003. (ISBN 0-471-35750-2); van Leeuwen, C.J., Hermens, J.L.M., Risk Assessment of Chemicals: An Introduction, Kluwer Academic Publishers, 1995. (ISBN 0-7923-3740-9).
Voraussetzungen / Besonderes	Zusammenarbeit mit chemischer Industrie.

► Praktika und Projektarbeiten

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
529-0057-01L	Advanced Analytical Chemistry Laboratory	W	16 KP	16P	R. Zenobi, P. S. Dittrich, D. Günther
Kurzbeschreibung	Advanced Analytical Chemistry Laboratory				
Lernziel	Practical application of advanced analytical methods in the laboratory.				
Inhalt	Either a semester project in one of the research groups, or a lab class with at least 3 participants consisting of: GC with mass spectrometric detection (GC-MS), ICP-AES, ICP-MS, X-ray fluorescence, atomic absorption spectroscopy, radiochemical analysis, MALDI mass spectrometry, scanning probe microscopy (STM). 5-week project in a research group, in one of the following areas: MALDI-MS, ICP-AES, ICP-MS, speciation, ion chromatography, NMR, scanning probe microscopy (STM/AFM).				
Skript	Detailed hand-outs are available for each experiment.				
529-0200-00L	Research Project I	O	16 KP	16A	Dozent/innen
Kurzbeschreibung	In a research project students extend their knowledge in a particular field, get acquainted with the scientific way of working, and learn to work on an actual research topic. Research projects are carried out in a core or optional subject area as chosen by the student.				
529-0201-00L	Research Project II	O	17 KP	17A	Dozent/innen
Kurzbeschreibung	In a research project students extend their knowledge in a particular field, get acquainted with the scientific way of working, and learn to work on an actual research topic. Research projects are carried out in a core or optional subject area as chosen by the student.				
529-0439-00L	Praktikum Physikalische Chemie für Fortgeschrittene	W	16 KP	20P	E. C. Meister
Lernziel	Vermittlung detaillierter Grundlagen von spezieller physikalisch-chemischer Experimentiertechnik, insbesondere spektroskopischer Methoden. Durchführung, Auswertung und Protokollierung von praktischen Aufgaben. Präsentation eines Vortrags.				
Inhalt	Liste der Praktikumsversuche: FT-NMR-Spektroskopie, ESR-Spektroskopie, Holographie, Einzelmolekül-Detektion und -Spektroskopie, hochauflösende Infrarot-Spektroskopie, IR-Vielphotonenanregung mit CO ₂ -Laser, zeitaufgelöste bimolekulare Reaktionskinetik, Nahinfrarot-Spektroskopie mit Cavity Ring-down Technik.				
529-0739-00L	Biological Chemistry A: Technologies for Directed Evolution of Enzymes	W	16 KP	16P	P. A. Kast, D. Hilvert
Kurzbeschreibung	Während dieses Semesterkurses werden Methoden gelehrt zur Durchführung von biologisch-chemischen Enzym-Evolutionsexperimenten mittels molekulargenetischen Mutationsmethoden und in vivo Selektion in rekombinanten Bakterienstämmen.				
Lernziel	Alle für die Experimente notwendigen Technologien werden den Studenten praxisnah vermittelt mit dem Ziel, dass sie diese im Rahmen des Praktikumsprojektes und darüber hinaus selbstständig anwenden können. Nach dem Kurs soll ein individueller Bericht über die erzielten Resultate eingereicht werden.				
Inhalt	Im Kurs werden Experimente für ein spezifisch entworfenes, echtes Forschungsprojekt durchgeführt. Dieses beinhaltet biologisch-chemische Enzym-Evolutionsexperimente mittels molekulargenetischer Mutationsmethoden und in vivo Selektion in rekombinanten Bakterienstämmen. Im Zentrum des Kurses steht die Vermittlung von relevanten Technologien, wie die Herstellung von kompetenten Zellen, die Produktion und Isolation von DNA-Fragmenten, die Transformation von Genbanken in Bakterien und die DNA-Sequenzanalyse. Durch das parallele Arbeiten in Zweierteams soll eine Vielfalt an unterschiedlichen Varianten einer Chorismat-Mutase generiert werden. Einzelne dieser Enzym-Katalysatoren werden anschliessend gereinigt und mit verschiedenen spektroskopischen Methoden charakterisiert. Die detaillierten chemisch-physikalischen Analysen umfassen die Bestimmung von enzymkinetischen Parametern, der Molekülmasse und der Integrität der Sekundärstruktur. Die Ergebnisse der individuellen Experimente werden am Schluss des Kurses von den Studierenden präsentiert. Wir erwarten, dass wir im Laufe des Praktikums neben neuen Enzymen auch neue Erkenntnisse über die Funktionsweise der untersuchten Katalysatoren erhalten werden.				
Skript	Die benötigten Unterlagen werden während des Kurses an die Teilnehmer abgegeben.				
Literatur	Generelle Literatur zu "Directed Evolution" und Chorismat-Mutasen, z.B.: Taylor, S. V., P. Kast & D. Hilvert. 2001. Investigating and engineering enzymes by genetic selection. Angew. Chem. Int. Ed. 40: 3310-3335. Jäckel, C., P. Kast & D. Hilvert. 2008. Protein design by directed evolution. Annu. Rev. Biophys. 37: 153-173. Roderer, K. & P. Kast. 2009. Evolutionary cycles for pericyclic reactions Or why we keep mutating mutases. Chimia 63: 313-317. Weitere Literaturstellen werden im ausgeteilten Skript angegeben.				

Voraussetzungen / Besonderes - In diesem Praktikum werden Experimente durchgeführt, welche einen straffen Zeitplan und (teilweise) lange (!) Arbeitszeiten erfordern. Die Projekte dieses Kurses sind eng gekoppelt an diejenigen des Biologie BSc Kurses "Biological Chemistry B: New Enzymes from Directed Evolution Experiments", welcher als Block während des Monats November stattfindet. Während dieser Zeit werden auch gemeinsame Vorlesungen mit den Teilnehmern beider Praktika durchgeführt. Die Unterrichtssprache ist Englisch.

- Die Teilnehmerzahl für den Laborkurs ist beschränkt. Eine Anmeldung kann ausschliesslich persönlich bei P. Kast erfolgen. Eine Anmeldung gilt prinzipiell als verbindlich für den gesamten Semesterkurs, da aufwändige Materialbestellungen und Vorbereitungsarbeiten unsererseits ausgeführt und koordiniert werden müssen, und individuelle Absenzen nach Kursbeginn den Fluss der Experimente stören. In Notfällen bitte sofort P. Kast kontaktieren.

- Weitere Informationen sind verfügbar auf www.protein.ethz.ch/kast/praktikum.html oder direkt von P. Kast (HCI F 333, Tel. 044 632 29 08, kast@org.chem.ethz.ch).

► Pflichtwahlfach Geistes-, Sozial- und Staatswissenschaften

siehe Studiengang Pflichtwahlfach GESS

► Master-Arbeit

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
529-0500-00L	Master Thesis <i>Zur Master-Arbeit wird nur zugelassen, wer:</i> <i>a. das Bachelor-Studium erfolgreich abgeschlossen hat;</i> <i>b. allfällige Auflagen für die Zulassung zum Master-Studiengang erfüllt hat.</i>	O	20 KP	20D	Professor/innen
Kurzbeschreibung	In the Master thesis students prove their ability to independent, structured and scientific working. The Master thesis is usually carried out in a core or optional subject area as chosen by the student.				

Chemie Master - Legende für Typ

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

Legende für Umfang

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

ECTS European Credit Transfer and Accumulation System

KP Kreditpunkte

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

Chemie- und Bioingenieurwissenschaften Master

► Kernfächer

►► Bio-Engineering

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
636-0003-00L	Biological Engineering and Biotechnology	O	6 KP	3G	M. Fussenegger
Kurzbeschreibung	Biological Engineering and Biotechnology will cover the latest biotechnological advances as well as their industrial implementation to engineer mammalian cells for use in human therapy. This lecture will provide forefront insights into key scientific aspects and the main points in industrial decision-making to bring a therapeutic from target to market.				
Lernziel	1. Insight Into The Mammalian Cell Cycle. Cycling, The Balance Between Proliferation and Cancer - Implications For Biopharmaceutical Manufacturing. 2. The Licence To Kill. Apoptosis Regulatory Networks - Engineering of Survival Pathways To Increase Robustness of Production Cell Lines. 3. Everything Under Control I. Regulated Transgene Expression in Mammalian Cells - Facts and Future. 4. Secretion Engineering. The Traffic Jam getting out of the Cell. 5. From Target To Market. An Antibody's Journey From Cell Culture to The Clinics. 6. Biology and Malign Applications. Do Life Sciences Enable the Development of Biological Weapons? 7. Functional Food. Enjoy your Meal! 8. Industrial Genomics. Getting a Systems View on Nutrition and Health - An Industrial Perspective. 9. IP Management - Food Technology. Protecting Your Knowledge For Business. 10. Biopharmaceutical Manufacturing I. Introduction to Process Development. 11. Biopharmaceutical Manufacturing II. Up- stream Development. 12. Biopharmaceutical Manufacturing III. Downstream Development. 13. Biopharmaceutical Manufacturing IV. Pharma Development.				
Skript	Handsout during the course.				
529-0831-00L	Biological Engineering and Biotechnology (Supplement) ■ <i>Ergänzung zu Vorlesung 636-0003-00 G Biological Engineering and Biotechnology nur für Master Studierende Chemie und Bioingenieurwissenschaften.</i>	W	1 KP	1U	M. Fussenegger

►► Polymere

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
529-0615-00L	Polymerization Reaction and Colloid Engineering	O	7 KP	3G	M. Morbidelli, G. Storti
Kurzbeschreibung	Polymerization reactions and processes. Homogeneous and heterogeneous (emulsion) kinetics of free radical polymerization. Product characterization in terms of distributions of molecular weight, chain composition and chain sequences. Design of homo- and co-polymerization processes for specific product characteristics. Post treatment of polymer colloids. Kinetics and design of aggregation processes.				
Lernziel	Introduce the students to the design of polymerization reactors for the production of polymers with molecular characteristics suitably tuned for specific applications. This includes the post-treatment of polymer latexes and the analysis of their colloidal behavior.				
Inhalt	The aim of the course is to provide the tools needed for the understanding of the fundamental processes and the design of the industrial units involved in the production of polymeric materials and in the post-treatment of polymer colloids. In particular, the following topics are discussed: Physico-chemical characterization of polymers and description of the polymerization processes. Kinetics of free-radical polymerization and use of population balance models. Production of homo- and co-polymers with controlled characteristics in terms of molecular weight distribution and chain composition distribution. Living polymerizations. Design of polymerization reactors and the thermal runaway problem. Kinetics and control of emulsion polymerization. The radical segregation problem. Surfactants and colloidal stability. Aggregation kinetics and aggregate structure in conditions of diffusion and reaction limited aggregation. The role of shear conditions on aggregation and breakage kinetics and on the aggregate structure. Modeling and design of colloid aggregation processes.				
Skript	Skripts are available on the 'Polymerization Reaction and Colloid Engineering' web page of the Morbidelli-group, vide the given link for details.				
Literatur	R.J. Hunter, Foundations of Colloid Science, Oxford University Press, 2nd edition, 2001 D. Ramkrishna, Population Balances, Academic Press, 2000				

►► Prozesstwurf

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
529-0613-00L	Process Simulation and Flowsheeting	O	7 KP	3G	S. Papadokonstantakis, U. Fischer, K. Hungerbühler
Kurzbeschreibung	This course covers fundamentals as well as applications of chemical process simulation and flowsheeting. It gives an introduction to steady-state and dynamic simulation techniques and flowsheeting software. The case studies used in the exercises range from single unit operations to complete chemical processes.				
Lernziel	- To obtain theoretical knowledge on chemical process simulation and flowsheeting. - To be introduced into process simulation and flowsheeting software. - To study in detail the structure and the application of the process simulation and flowsheeting techniques used in these software tools.				
Inhalt	This course covers fundamentals as well as applications of chemical process simulation and flowsheeting. It gives an introduction to steady-state and dynamic simulation techniques and flowsheeting software. The case studies used in the exercises range from single unit operations to complete chemical processes. The objective of the course is that students are familiar with the principles of simulation and flowsheeting software and are able to solve new problems independently.				
529-0643-00L	Process Design and Development	O	7 KP	3G	G. Storti
Kurzbeschreibung	The course is focused on the design of Chemical Processes, with emphasis on the preliminary stage of the design approach, where process creation and quick selection among many alternatives are important. The main concepts behind more detailed process design and process simulation are also examined in the last part of the course.				
Lernziel	The course is focused on the design of Chemical Processes, with emphasis on the preliminary stage of the design approach, where process creation and quick selection among many alternatives are important. The main concepts behind more detailed process design and process simulation are also examined in the last part of the course.				

Inhalt	<p>Process creation: decomposition strategies (reduction of differences - vinyl chloride production and hierarchical decomposition - ethanol production). Identification of the "base case design". Heuristics for process synthesis.</p> <p>Preliminary process evaluation: simplified material and energy balances (linear balances), degrees of freedom, short-cut models, flowsheet solution algorithm).</p> <p>Process Integration: sequencing of distillation columns, synthesis of heat exchange networks.</p> <p>Process economic evaluation: equipment sizing and costing, time value of money, cash flow calculations.</p> <p>Detailed Process Design: unit operation models, flash solution algorithms (different iterative methods, inside-out method), distillation column solution algorithms (BP method, SR method, inside-out method).</p> <p>Simulation Concepts for Process Design: modular vs. sequential approach, flowsheet analysis (partitioning, precedence ordering and tearing), numerical methods for large systems of nonlinear algebraic equations.</p>
Skript	no script
Literatur	<p>L.T.Biegler et al., Systematic Methods of Chemical Process Design, Prentice Hall, 1997.</p> <p>W.D.Seider et al., Process Design Principles, J. Wiley & Sons, 1998.</p> <p>J.M.Douglas, Conceptual Design of Chemical Processes, McGraw-Hill, 1988.</p>
Voraussetzungen / Besonderes	Prerequisite: Thermal Unit Operations

►► Katalyse

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
529-0611-00L	Characterization of Catalysts and Surfaces	O	7 KP	3G	J. A. van Bokhoven, D. Ferri, J. Pérez-Ramírez
Kurzbeschreibung	Basic elements of surface science important for materials and catalysis research. Physical and chemical methods important for research in surface science, material science and catalysis are considered and their application is demonstrated on practical examples.				
Lernziel	Basic aspects of surface science. Understanding of principles of most important experimental methods used in research concerned with surface science, material science and catalysis.				
Inhalt	Methods which are covered embrace: Gas adsorption, IR-Spectroscopy, X-ray diffraction, X-ray photoelectron spectroscopy, X-ray absorption, solid state NMR, ESR, Electron Microscopy and others.				
Skript	Script is available				
529-0617-00L	Catalysis Engineering	O	7 KP	3G	J. Pérez-Ramírez
Kurzbeschreibung	Understanding of design and functioning of important catalytic applications in the field of energy, environment, and chemical production. Integration of fundamental and engineering aspects for the development of catalytic devices and processes.				
Lernziel	The student should become familiar with integrating know how gathered in earlier courses on catalysis, thermodynamics, kinetics and reaction engineering. Case studies will be taken from three fields where catalysis plays an important role: energy, environment and chemical production.				
Skript	not available yet				

► Wahlfächer

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
151-0113-00L	Angewandte Fluiddynamik <i>English language on request.</i>	W	4 KP	2V+1U	J.-P. Kunsch
Kurzbeschreibung	Angewandte Fluiddynamik Die Methoden der Fluiddynamik spielen eine wichtige Rolle bei der Beschreibung einer Ereigniskette, welche die Freisetzung, Ausbreitung und Verdünnung gefährlicher Fluide in der Umgebung beinhaltet. Tunnellüftungssysteme und -strategien werden vorgestellt, welche strengen Anforderungen während des Normalbetriebs und während eines Brandes genügen müssen.				
Lernziel	Allgemein anwendbare Methoden der Strömungslehre und der Gasdynamik sollen hier an ausgewählten, aktuellen Fallbeispielen illustriert und geübt werden.				
Inhalt	Bei der Auslegung von umweltgerechten Prozess- und Verbrennungsanlagen sowie der Auswahl von sicheren Transport- und Lagerungsvarianten gefährlicher Stoffe wird häufig auf die Methoden der Fluiddynamik zurückgegriffen. Bei Unfällen, aber auch beim Normalbetrieb, können gefährliche Gase und Flüssigkeiten freigesetzt und durch den Wind oder Wasserströmungen weitertransportiert werden. Zu den vielfältigen möglichen Schadenseinwirkungen gehören z.B. Feuer und Explosionen bei zündfähigen Gemischen. Behandelte Themen sind u.a.: Ausströmen von flüssigen und gasförmigen Stoffen aus Behältern und Leitungen, Verdunstung aus Lachen und Verdampfung bei druckgelagerten Gasen, Ausbreitung und Verdünnung von Abgasfahnen im Windfeld, Deflagrations- und Detonationsvorgänge bei zündfähigen Gasen, Feuerbälle bei druckgelagerten Gasen, Schadstoff- und Rauchgasausbreitung in Tunnels (Tunnelbrände usw.).				
Skript	nein				
Voraussetzungen / Besonderes	Voraussetzungen: Fluiddynamik I und II, Thermodynamik I				
151-0109-00L	Turbulent Flows	W	4 KP	2V+1U	L. Kleiser, P. Jenny
Kurzbeschreibung	Inhalt -- Laminare und turbulente Strömungen, Turbulenzentstehung - Statistische Beschreibung: Mittelung, Turbulenzenergie, Dissipation, Schliessungsproblem - Skalenbetrachtungen. Homogene isotrope Turbulenz, Korrelationen, Fourierzerlegung, Energiespektrum - Freie Turbulenz. Nachlauf, Freistrah, Mischungsschicht - Wandturbulenz. Turbulente Grenzschicht, Kanalströmung - Turbulenzberechnung				
Lernziel	Die Vorlesung vermittelt einen Einblick in grundlegende physikalische Phänomene turbulenter Strömungen und in Gesetzmässigkeiten zu ihrer Beschreibung, basierend auf den strömungsmechanischen Grundgleichungen und daraus abgeleiteten Gleichungen. Grundlagen zur Berechnung turbulenter Strömungen und Elemente der Turbulenzmodellierung werden dargestellt.				
Inhalt	<ul style="list-style-type: none"> - Eigenschaften laminarer, transitioneller und turbulenter Strömungen - Turbulenzbeeinflussung und Turbulenzentstehung, hydrodynamische Instabilität und Transition - Statistische Beschreibung: Mittelung, Gleichungen für mittlere Strömung, turbulente Schwankungen, Turbulenzenergie, Reynoldsspannungen, Dissipation. Schliessungsproblem - Skalenbetrachtungen. Homogene isotrope Turbulenz, Korrelationen, Fourierzerlegung, Energiespektrum, Gitterturbulenz - Freie Turbulenz. Nachlauf, Freistrah, Mischungsschicht - Wandturbulenz. Turbulente Grenzschicht, Kanalströmung - Grundlagen zur Berechnung turbulenter Strömungen und Elemente der Turbulenzmodellierung (Wirbelzähigkeitsmodelle, k-epsilon-Modell). 				
Skript	Lecture notes in English, zusätzliches schriftliches Begleitmaterial auf Deutsch				
Literatur	S.B. Pope, Turbulent Flows, Cambridge University Press, 2000				
Voraussetzungen / Besonderes	testpflichtig				
151-0951-00L	Process Design and Safety	W	4 KP	2V+1U	P. Rudolf von Rohr

Kurzbeschreibung	Design von Verfahren und Sicherheit beinhaltet die Grundlagen der Konstruktion und des Baus verfahrenstechnischer Anlagen und Apparate				
Lernziel	Vermitteln der Grundlagen zur verfahrenstechnischen Dimensionierung von wichtigen Komponenten und Apparaten				
Inhalt	Grundlagen des Anlagen-/Apparatebaus; Werkstoffe in der Verfahrenstechnik, Mechanische Dimensionierung und Vorschriften; Förderorgane; Rohrleitungen, Armaturen; Sicherheit bei verfahrenstechnischen Systemen				
Skript	eigenes deutsches Skript vorhanden				
Literatur	Coulson and Richardson's: Chemical Engineering , Vol 6 :Chemical Engineering Design, (1996)				
151-0927-00L	Rate-Controlled Separations in Fine Chemistry	W	4 KP	3G	M. Mazzotti, J. Kluge
Kurzbeschreibung	Die Studenten sollen einen vertieften Einblick in die Grundlagen der Trennverfahren erhalten, die in modernen Life Sciences Prozessen - spez. Feinchemie und Biotechnologie - zur Anwendung kommen.				
Lernziel	Die Studenten sollen einen vertieften Einblick in die Grundlagen der Trennverfahren erhalten, die in modernen Life Sciences Prozessen - spez. Feinchemie und Biotechnologie - zur Anwendung kommen.				
Skript	Beilagen in der Vorlesung				
Literatur	Bücher werden in der Vorlesung besprochen				
Voraussetzungen / Besonderes	Besonderes: Teile der Vorlesung werden in Englisch gegeben Voraussetzungen: Thermische Verfahrenstechnik I (151-0926-00) und Mathematische Methoden in den Chemieingenieurwissenschaften (151-0940-00)				
252-0523-00L	Computational Biology	W	6 KP	3V+2U	G. H. Gonnet
Kurzbeschreibung	Study of computational techniques, algorithms and data structures used to solve problems in computational biology. Topics: basic biology, string alignment, phylogeny (distance, character, parsimony), molecular evolution, multiple sequence alignment, probabilistic and statistical models, Markov models, microarrays, dynamic programming, maximum likelihood and specialized DNA and protein analysis.				
Lernziel	Familiarize the students with the basic concepts of molecular biology and the models and algorithms used to understand, classify and predict behaviour of living organism. This course is at the most basic level, where the main issues, mostly of molecular sequences, are studied.				
Inhalt	This course lies in the intersection between Computer Science and Molecular Biology. The main purpose is to study computational techniques, algorithms and data structures which are usually applied to solve problems in Molecular Biology and Biochemistry. The following topics are likely to be covered: Introduction, mathematical models of evolution, protein and DNA sequence alignment and its meaning, phylogenetic tree construction, multiple sequence alignments, secondary structure prediction, molecular dynamics, threading, role of bioinformatics in drug design, etc. From the computer science point of view we concentrate our attention in practical solutions for the above problems. Biological knowledge is an asset but not a prerequisite.				
529-0611-00L	Characterization of Catalysts and Surfaces	W	7 KP	3G	J. A. van Bokhoven, D. Ferri, J. Pérez-Ramírez
Kurzbeschreibung	Basic elements of surface science important for materials and catalysis research. Physical and chemical methods important for research in surface science, material science and catalysis are considered and their application is demonstrated on practical examples.				
Lernziel	Basic aspects of surface science. Understanding of principles of most important experimental methods used in research concerned with surface science, material science and catalysis.				
Inhalt	Methods which are covered embrace: Gas adsorption, IR-Spectroscopy, X-ray diffraction, X-ray photoelectron spectroscopy, X-ray absorption, solid state NMR, ESR, Electron Microscopy and others.				
Skript	Script is available				
529-0047-00L	Risikobewertung für Chemikalien	W	7 KP	6G	K. Hungerbühler, M. Scheringer
Kurzbeschreibung	Projektarbeit zu Chemikalienbewertung mit Schwerpunkt in den Bereichen: Analyse u. Bewertung der Basisstoffdaten für ausgewählte Chemikalienklassen, Analyse u. Modellierung der technischen Prozesse, Charakterisierung der Umwelt- und Gesundheitsrisiken. Risikobewertung anhand von Qualitäts- und Schutzzielen. Abschätzung der Modell- und Datenunsicherheit. Vorsorge- und Schutzmassnahmen.				
Lernziel	Projektarbeit (Bericht) zu Chemikalienbewertung; Umfang total ca. 80 Stunden.				
Inhalt	Projektarbeit zu Chemikalienbewertung mit Schwerpunkt in folgenden Bereichen: * Analyse u. Bewertung der Basisstoffdaten für ausgewählte Chemikalienklassen: phys.-chem. Eigenschaften, Umweltverhalten (Verteilungsverhalten, Persistenz), Human- und Ökotoxizität (biochemische Umwandlung, Wirkmechanismen), Sicherheit. * Analyse u. Modellierung der technischen Prozesse, die den Umwelteintrag bestimmen, z.B. Gebrauchsformen einer Chemikalie. * Charakterisierung der Umwelt- und Gesundheitsrisiken mit Hilfe von Expositions- und Wirkungsmodellen, QSARs aus Umweltchemie u. Toxikologie sowie Methoden der Risikoanalytik. * Risikobewertung anhand von Qualitäts- und Schutzzielen. Abschätzung der Modell- und Datenunsicherheit. * Aufzeigen der Möglichkeiten und Grenzen von Vorsorge- und Schutzmassnahmen (technisch, organisatorisch, personell) inklusive Beurteilung ihrer Effektivität und Effizienz. Projektunterricht; Umfang total ca. 80 Stunden				
Skript	Vgl. empfohlene Literatur.				
Literatur	Hungerbühler, K., Ranke, J., Mettler, T., Chemische Produkte und Prozesse, Springer, 1998. (ISBN 3-540-64854-2); Scheringer, M., Persistence and Spatial Range of Environmental Chemicals: New Ethical and Scientific Concepts for Risk Assessment, Wiley & Sons, 2002. (ISBN: 3-527-30527-0); Schwarzenbach, R.P., Gschwend, P.M., Imboden, D.M., Environmental Organic Chemistry, Second Edition, Wiley & Sons, 2003. (ISBN 0-471-35750-2); van Leeuwen, C.J., Hermens, J.L.M., Risk Assessment of Chemicals: An Introduction, Kluwer Academic Publishers, 1995. (ISBN 0-7923-3740-9).				
Voraussetzungen / Besonderes	Zusammenarbeit mit chemischer Industrie.				
529-0615-00L	Polymerization Reaction and Colloid Engineering	W	7 KP	3G	M. Morbidelli, G. Storti
Kurzbeschreibung	Polymerization reactions and processes. Homogeneous and heterogeneous (emulsion) kinetics of free radical polymerization. Product characterization in terms of distributions of molecular weight, chain composition and chain sequences. Design of homo- and co-polymerization processes for specific product characteristics. Post treatment of polymer colloids. Kinetics and design of aggregation processes.				
Lernziel	Introduce the students to the design of polymerization reactors for the production of polymers with molecular characteristics suitably tuned for specific applications. This includes the post-treatment of polymer latexes and the analysis of their colloidal behavior.				

Inhalt	The aim of the course is to provide the tools needed for the understanding of the fundamental processes and the design of the industrial units involved in the production of polymeric materials and in the post-treatment of polymer colloids. In particular, the following topics are discussed: Physico-chemical characterization of polymers and description of the polymerization processes. Kinetics of free-radical polymerization and use of population balance models. Production of homo- and co-polymers with controlled characteristics in terms of molecular weight distribution and chain composition distribution. Living polymerizations. Design of polymerization reactors and the thermal runaway problem. Kinetics and control of emulsion polymerization. The radical segregation problem. Surfactants and colloidal stability. Aggregation kinetics and aggregate structure in conditions of diffusion and reaction limited aggregation. The role of shear conditions on aggregation and breakage kinetics and on the aggregate structure. Modeling and design of colloid aggregation processes.				
Skript	Skripts are available on the 'Polymerization Reaction and Colloid Engineering' web page of the Morbidelli-group, vide the given link for details.				
Literatur	R.J. Hunter, Foundations of Colloid Science, Oxford University Press, 2nd edition, 2001 D. Ramkrishna, Population Balances, Academic Press, 2000				
529-0613-00L	Process Simulation and Flowsheeting	W	7 KP	3G	S. Papadokonstantakis, U. Fischer, K. Hungerbühler
Kurzbeschreibung	This course covers fundamentals as well as applications of chemical process simulation and flowsheeting. It gives an introduction to steady-state and dynamic simulation techniques and flowsheeting software. The case studies used in the exercises range from single unit operations to complete chemical processes.				
Lernziel	<ul style="list-style-type: none"> - To obtain theoretical knowledge on chemical process simulation and flowsheeting. - To be introduced into process simulation and flowsheeting software. - To study in detail the structure and the application of the process simulation and flowsheeting techniques used in these software tools. 				
Inhalt	This course covers fundamentals as well as applications of chemical process simulation and flowsheeting. It gives an introduction to steady-state and dynamic simulation techniques and flowsheeting software. The case studies used in the exercises range from single unit operations to complete chemical processes. The objective of the course is that students are familiar with the principles of simulation and flowsheeting software and are able to solve new problems independently.				
529-0643-00L	Process Design and Development	W	7 KP	3G	G. Storti
Kurzbeschreibung	The course is focused on the design of Chemical Processes, with emphasis on the preliminary stage of the design approach, where process creation and quick selection among many alternatives are important. The main concepts behind more detailed process design and process simulation are also examined in the last part of the course.				
Lernziel	The course is focused on the design of Chemical Processes, with emphasis on the preliminary stage of the design approach, where process creation and quick selection among many alternatives are important. The main concepts behind more detailed process design and process simulation are also examined in the last part of the course.				
Inhalt	<p>Process creation: decomposition strategies (reduction of differences - vinyl chloride production and hierarchical decomposition - ethanol production). Identification of the "base case design". Heuristics for process synthesis.</p> <p>Preliminary process evaluation: simplified material and energy balances (linear balances), degrees of freedom, short-cut models, flowsheet solution algorithm).</p> <p>Process Integration: sequencing of distillation columns, synthesis of heat exchange networks.</p> <p>Process economic evaluation: equipment sizing and costing, time value of money, cash flow calculations.</p> <p>Detailed Process Design: unit operation models, flash solution algorithms (different iterative methods, inside-out method), distillation column solution algorithms (BP method, SR method, inside-out method).</p> <p>Simulation Concepts for Process Design: modular vs. sequential approach, flowsheet analysis (partitioning, precedence ordering and tearing), numerical methods for large systems of nonlinear algebraic equations.</p>				
Skript	no script				
Literatur	L.T.Biegler et al., Systematic Methods of Chemical Process Design, Prentice Hall, 1997. W.D.Seider et al., Process Design Principles, J. Wiley & Sons, 1998. J.M.Douglas, Conceptual Design of Chemical Processes, McGraw-Hill, 1988.				
Voraussetzungen / Besonderes	Prerequisite: Thermal Unit Operations				
529-0617-00L	Catalysis Engineering	W	7 KP	3G	J. Pérez-Ramírez
Kurzbeschreibung	Understanding of design and functioning of important catalytic applications in the field of energy, environment, and chemical production. Integration of fundamental and engineering aspects for the development of catalytic devices and processes.				
Lernziel	The student should become familiar with integrating know how gathered in earlier courses on catalysis, thermodynamics, kinetics and reaction engineering. Case studies will be taken from three fields where catalysis plays an important role: energy, environment and chemical production.				
Skript	not available yet				
529-0745-00L	General and Environmental Toxicology	W	7 KP	3V	M. Arand, R. Eggen, K. Hungerbühler, H. Nägeli, B. B. Stieger
Kurzbeschreibung	Verständnis der Chemikalienwirkung auf biologische Systeme. Wertung der Effekte nach verschiedenen biomedizinischen Gesichtspunkten.				
Lernziel	Verständnis der Chemikalienwirkung auf biologische Systeme. Wertung der Effekte nach verschiedenen biomedizinischen Gesichtspunkten.				
Inhalt	Darstellung der wichtigsten Interaktionen von Fremdstoffen mit zellulären Strukturen wie Membranen, Enzymen und Nukleinsäuren. Bedeutung von Aufnahme, Verteilung, Ausscheidung und chemisch-biologischen Umwandlungsprozessen. Bedeutung von Gemischen. Darstellung wichtiger Toxizitätsmechanismen wie Immunotoxizität, Neurotoxizität, Entwicklungs- und Reproduktionstoxizität oder Gentoxizität anhand von Beispielen von Fremdstoffen und Auswirkungen auf kritische Organe.				
Skript	Unterlagen werden in der Vorlesung abgegeben.				
Literatur	Lehrbücher in Pharmakologie und Toxikologie (vgl. Liste im Kursmaterial)				
Voraussetzungen / Besonderes	Voraussetzungen: Grundlagen in Säugetierbiologie, Chemie und Biochemie				
529-0659-00L	Elektrochemie	W	6 KP	3G	P. Novák
Kurzbeschreibung	Elektrolyte: Leitfähigkeit, Überführungszahl, Diffusion, Migration, Konvektion. Phasengrenze Elektrode/ Elektrolyt, Nernst-Gleichung, Potentialverlauf als Funktion des Umsatzes. Kinetik, Überspannung. Elektrokatalyse. Poröse Elektroden, Festkörperelektrochemie, Stromdichteverteilung, Elektroanal. Methoden. Anwendungen: Elektrolyse, Galvanotechnik, Batterien, Elektrosynthese, Sensoren, Korrosion.				
Lernziel	Die Studierenden sind mit den Grundlagen der Elektrochemie vertraut und haben die Fähigkeit erworben, elektrochemische Vorgänge in technischen Prozessen und Produkten zu beschreiben und Berechnungen dazu durchführen zu können.				

Inhalt	Historische Entwicklung und Anwendungsgebiete der Elektrochemie. Elektrochemische Zellen: Elektroden, Elektrolyt, Ladungsdurchtritt, Stofffluss, Stoffumsatz. Elektrolyte: Struktur der Lösungen, Leitfähigkeit, Überföhrungszahl, feste Elektrolyte, Polymerelektrolyte. Stofftransport im Elektrolyten: Diffusion, Migration, Konvektion, Grenzstrom. Zellspannung, Elektrodenpotential, Potentialreihe. Reversible Elektrodenreaktionen: Nernst sche Gleichung, Potentialverlauf als Funktion des Umsatzes. Phasengrenze Elektrode / Elektrolyt: elektrochemische Doppelschicht, Austauschstromdichte. Kinetik elektrochemischer Reaktionen: globale und lokale Stromdichte, Überspannung, Tafelsche und Butler / Volmer-Gleichung. Elektrokatalyse. Poröse Elektroden, Festkörperelektrochemie, Stromdichteverteilung in den Elektroden und im Elektrolyten, elektrochemisches Engineering. Elektroanalytische Methoden: Chronopotentiometrie, Cyclovoltammetrie, elektrochemische Impedanz. Anwendungen: Elektrolyse, Galvanotechnik, Batterien, Elektrosynthese, elektrochemische Sensoren, Korrosion. Ausblick auf Superkondensatoren und Brennstoffzellen (vgl. Chemische Aspekte der Energie III).				
636-0003-00L	Biological Engineering and Biotechnology	W	6 KP	3G	M. Fussenegger
Kurzbeschreibung	Biological Engineering and Biotechnology will cover the latest biotechnological advances as well as their industrial implementation to engineer mammalian cells for use in human therapy. This lecture will provide forefront insights into key scientific aspects and the main points in industrial decision-making to bring a therapeutic from target to market.				
Lernziel	<ol style="list-style-type: none"> 1. Insight Into The Mammalian Cell Cycle. Cycling, The Balance Between Proliferation and Cancer - Implications For Biopharmaceutical Manufacturing. 2. The Licence To Kill. Apoptosis Regulatory Networks - Engineering of Survival Pathways To Increase Robustness of Production Cell Lines. 3. Everything Under Control I. Regulated Transgene Expression in Mammalian Cells - Facts and Future. 4. Secretion Engineering. The Traffic Jam getting out of the Cell. 5. From Target To Market. An Antibody's Journey From Cell Culture to The Clinics. 6. Biology and Malign Applications. Do Life Sciences Enable the Development of Biological Weapons? 7. Functional Food. Enjoy your Meal! 8. Industrial Genomics. Getting a Systems View on Nutrition and Health - An Industrial Perspective. 9. IP Management - Food Technology. Protecting Your Knowledge For Business. 10. Biopharmaceutical Manufacturing I. Introduction to Process Development. 11. Biopharmaceutical Manufacturing II. Up- stream Development. 12. Biopharmaceutical Manufacturing III. Downstream Development. 13. Biopharmaceutical Manufacturing IV. Pharma Development. 				
Skript	Handsout during the course.				
529-0193-00L	Renewable Energy Technologies I	W	4 KP	3G	A. Wokaun, A. Steinfeld
Kurzbeschreibung	Scenarios for world energy consumption and CO2 emissions. Implications for climate and ecosystems. Methods for the assessment of energy chains. Potential and technology of renewable energies: Biomass (heat, electricity, biofuels), solar energy (low temp. heat, solar thermal and photovoltaic electricity, solar chemistry). Wind and ocean energy, heat pumps, geothermal energy. CO2 sequestration				
Lernziel	Scenarios for the development of world primary energy consumption are introduced. Students know the potential and limitations of renewable energies for reducing CO2 emissions, and their contribution towards a future sustainable energy system that respects climate protection goals.				
Inhalt	Scenarios for the development of world energy consumption, energy intensity and economic development. Energy conversion chains, primary energy sources and availability of raw materials. Methods for the assessment of energy systems, ecological balances and life cycle analysis of complete energy chains. Biomass: carbon reservoirs and the carbon cycle, energetic utilisation of biomass, agricultural production of energy carriers, biofuels. Solar energy: solar collectors, solar-thermal power stations, solar chemistry, photovoltaics, photochemistry. Wind energy, wind power stations. Ocean energy (tides, waves). Geothermal energy: heat pumps, hot steam and hot water resources, hot dry rock (HDR) technique. Greenhouse gas mitigation, CO2 sequestration, chemical bonding of CO2. Consequences of human energy use for ecological systems, atmosphere and climate.				
Skript	Lecture notes will be distributed during the course.				
Literatur	<ul style="list-style-type: none"> - Heinloth, K.: Die Energiefrage (Vieweg, 2003) - Kaltschmitt, M., Wiese, A., Streicher, W.: Erneuerbare Energien (Springer, 2003) - Tester, J.W., Drake, E.M., Golay, M.W., Driscoll, M.J., Peters, W.A.: Sustainable Energy - Choosing Among Options (MIT Press, 2005) 				
Voraussetzungen / Besonderes	Fundamentals of chemistry and physics are a prerequisite for this course. Topics are available to carry out a Project Work (Semesterarbeit) on the contents of this course.				
327-0714-00L	Biocompatible Materials I: Molecular Aspects and Fundamentals	W	3 KP	3V	H. Hall-Bozic, K. Maniura
Kurzbeschreibung	This class is dedicated to Masters- and PhD students and covers: introduction to molecules used for biomaterials, molecular interactions between different materials and biological systems (molecules, cells, tissues). The concept of biocompatibility is discussed and important techniques from Biomaterials research and development are introduced.				
Lernziel	<p>The class consists of three parts:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Introduction into molecular characteristics of molecules involved in the materials-to-biology interface. Molecular design of biomaterials. 2. The concept of biocompatibility. 3. Introduction into methodology used in biomaterials research and application. 				
Inhalt	Introduction into native and polymeric biomaterials used for medical applications. The concepts of biocompatibility, biodegradation and the consequences of degradation products are discussed on the molecular level. Different classes of materials with respect to potential applications in tissue engineering and drug delivery are introduced. Strong focus lies on the molecular interactions between materials having very different bulk and/or surface chemistry with living cells, tissues and organs. In particular the interface between the materials surfaces and the eukaryotic cell surface and possible reactions of the cells with an implant material are elucidated. Techniques to design, produce and characterize materials in vitro as well as in vivo analysis of implanted and explanted materials are discussed. In addition, a link between academic research and industrial entrepreneurship is established by external guest speakers.				
Skript	Requirements for credit points: 2 written tests à 60 min each, and a written homework.				
Literatur	Handouts are provided electronically. The molecular Biology of the Cell, Alberts et al., 5th Edition, 2009. Principles in Tissue Engineering, Langer et al., 2nd Edition, 2002 Handouts provided during the classes and references therein.				
Voraussetzungen / Besonderes	The participant receives 3 KP and a grade for the class, if passed the following criteria: - 2x written examinations (Midterm and Endterm) - 1x homework				
636-0007-00L	Computational Systems Biology	W	4 KP	2V+1U	J. Stelling
Kurzbeschreibung	Study of fundamental concepts, models and computational methods for the analysis of complex biological networks. Topics: Systems approaches in biology, biology and reaction network fundamentals, modeling and simulation approaches (topological, probabilistic, stoichiometric, qualitative, linear / nonlinear ODEs, stochastic), and systems analysis (complexity reduction, stability, identification).				
Lernziel	The aim of this course is to provide an introductory overview of mathematical and computational methods for the modeling, simulation and analysis of biological networks.				

Inhalt	<p>Biology has witnessed an unprecedented increase in experimental data and, correspondingly, an increased need for computational methods to analyze this data. The explosion of sequenced genomes, and subsequently, of bioinformatics methods for the storage, analysis and comparison of genetic sequences provides a prominent example. Recently, however, an additional area of research, captured by the label "Systems Biology", focuses on how networks, which are more than the mere sum of their parts' properties, establish biological functions. This is essentially a task of reverse engineering. The aim of this course is to provide an introductory overview of corresponding computational methods for the modeling, simulation and analysis of biological networks.</p> <p>We will start with an introduction into the basic units, functions and design principles that are relevant for biology at the level of individual cells. Making extensive use of example systems, the course will then focus on methods and algorithms that allow for the investigation of biological networks with increasing detail. These include (i) graph theoretical approaches for revealing large-scale network organization, (ii) probabilistic (Bayesian) network representations, (iii) structural network analysis based on reaction stoichiometries, (iv) qualitative methods for dynamic modeling and simulation (Boolean and piece-wise linear approaches), (v) mechanistic modeling using ordinary differential equations (ODEs) and finally (vi) stochastic simulation methods.</p>
Literatur	<p>U. Alon, An introduction to systems biology. Chapman & Hall / CRC, 2006.</p> <p>Z. Szallasi et al. (eds.), System modeling in cellular biology. MIT Press, 2006.</p>

► Praktikum, Projektarbeit und Fallstudie

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
529-0300-00L	Research Project	O	8 KP	8A	Dozent/innen
Kurzbeschreibung	In a research project students extend their knowledge in a particular field, get acquainted with the scientific way of working, and learn to work on an actual research topic. Research projects are carried out in a core or optional subject area as chosen by the student.				
Lernziel	First contact with experimental techniques of chemical engineering in a research group. Critical evaluation and presentation of the results in a scientific report.				
Inhalt	This laboratory project is organised during the spring vacation before the sixth semester. The participant can choose his topic from the list of projects suggested. Main emphasis during this research work is to get experience in using different engineering tools and evaluation and the interpretation of the results. Those are presented as a scientific report.				
529-0637-00L	Chemical Engineering Laboratory II ■	O	8 KP	8P	O. M. Kut, K. Hungerbühler, M. Morbidelli
Kurzbeschreibung	Introduction to the main specific areas in chemical and biochemical engineering. The students sharpen their laboratory skills and learn to plan and perform problem-oriented experiments and to analyse, interpret and present the results.				
Lernziel	Introduction to the main specific areas in chemical and biochemical engineering. the students sharpen their laboratory skills and learn combined techniques to plan and perform problem-oriented experiments and to analyse, interpret and present the results.				
Inhalt	Teams of two students will conduct four or five experiments from the following areas: reactor stability, characterization of multiphase reactors, heterogeneous gas phase catalysis, polymer reaction engineering, process control and automation, safety and ecological analysis.				
529-0459-00L	Case Studies in Process Design	O	7 KP	3A	K. Hungerbühler, U. Fischer, S. Papadokonstantakis
Kurzbeschreibung	A chemical process is investigated using one or several simulation programs. A cost calculation has to be implemented considering investment and operating cost. Afterwards sensitivity analyses and optimizations are conducted considering technical and in particular economic criteria.				
Lernziel	<ul style="list-style-type: none"> - modeling a chemical process using simulation and flowsheeting software - application of the knowledge obtained in lectures - problem-oriented problem solving (application of different methods to the same subject) - team work - report writing and presentation techniques 				
Inhalt	The same chemical process will be investigated as in part I and II of the case study course. This process will be depicted in one (or several) simulation programs. A cost calculation will be implemented considering investment and operating cost. Afterwards sensitivity analyses and optimizations are conducted considering technical and in particular economic criteria.				

► Pflichtwahlfach Geistes-, Sozial- und Staatswissenschaften

siehe Studiengang Pflichtwahlfach GESS

► Master-Arbeit

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
529-0600-00L	Master Thesis	O	20 KP	20D	Dozent/innen
Kurzbeschreibung	<p><i>Zur Master-Arbeit wird nur zugelassen, wer:</i></p> <p><i>a. das Bachelor-Studium erfolgreich abgeschlossen hat;</i></p> <p><i>b. allfällige Auflagen für die Zulassung zum Master-Studiengang erfüllt hat.</i></p> <p>In the Master thesis students prove their ability to independent, structured and scientific working. The Master thesis is carried out in a research group of the Department of Chemistry and Applied Biosciences, usually in the Institute of Chemical and Bioengineering, as chosen by the student.</p>				

Chemie- und Bioingenieurwissenschaften Master - Legende für Typ

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

Legende für Umfang

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

ECTS European Credit Transfer and Accumulation System

KP Kreditpunkte

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

Chemieingenieurwissenschaften Bachelor

► 1. Semester

►► Obligatorische Fächer Basisprüfung

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
529-0011-01L	Allgemeine Chemie I (PC)	O	3 KP	2V+1U	M. Reiher
Kurzbeschreibung	Aufbau der Materie und Atombau; Energiezustände des Atoms; Quantenmechanisches Atommodell; Chemische Bindung; Gasgesetze.				
Lernziel	Einführung in die physikalischen Grundlagen der Chemie.				
Inhalt	Aufbau der Materie und Atombau: Atomtheorie, Elementarteilchen, Atomkern, Radioaktivität, Kernreaktionen. Energiezustände des Atoms: Ionisierungsenergien, Atomspektroskopie, Termschemata. Quantenmechanisches Atommodell: Dualität Welle-Partikel, Unbestimmtheitsrelation, Schrödingergleichung, Wasserstoffatom, Aufbau des Periodensystems der Elemente. Chemische Bindung: Ionische Bindung, kovalente Bindung, Molekülorbitale. Gasgesetze: Ideale Gase				
Skript	Zusammenfassung der Vorlesung.				
Literatur	- P. W. Atkins, Physikalische Chemie, Wiley-VCH. - D. A. McQuarrie & J. D. Simon, Physical Chemistry: A Molecular Approach, University Science Books, 1997 - generell: einführende Kapitel aus Lehrbüchern der Physikalischen Chemie				
Voraussetzungen / Besonderes	Voraussetzungen: Maturastoff. Insbesondere Integral- und Differentialrechnung.				
529-0011-02L	Allgemeine Chemie I (AC)	O	3 KP	2V+1U	R. O. Kissner, W. H. Koppenol
Kurzbeschreibung	Kurze Geschichte der Chemie, Säure-Base Gleichgewichte, Komplexometrie, Elektrode Potentiale, und Fällungsreaktionen				
Lernziel	Einführung zur Chemie anorganischer Stoffe in wässriger Lösung				
Inhalt	Historische Einführung in die Anorganische Chemie und Begriffsdefinitionen, anorganische Nomenklatur, die chemische Formelsprache, Arten chemischer Reaktionen, Säuren und Basen, Redoxreaktionen, Komplexverbindungen, Fällungsreaktionen, Einführung in Bestimmungsmethoden.				
Skript	- R. Kissner, Allgemeine Chemie I (Teil Anorganische Chemie), ETH, Webseite http://acac1.ethz.ch/koppenol/exercises.html				
Literatur	C.E. Mortimer, U. Müller: Chemie, 9. Auflage, Thieme Verlag 2007, ISBN 978-3-13-484309-5				
529-0011-03L	Allgemeine Chemie I (OC)	O	3 KP	2V+1U	A. Bach, F. Schoenebeck
Kurzbeschreibung	Einführung in der organischen Chemie. Klassische Strukturlehre, Stereochemie, die chemische Bindung, Symmetriellehre, organische Thermochemie, Konformationsanalyse.				
Lernziel	Einführung in die Formelsprache der Chemie sowie in strukturelle und energetische Grundlagen der organischen Chemie				
Inhalt	Einführung in die Geschichte der Organischen Chemie, Einführung in die Nomenklatur, Klassische Strukturlehre und Stereochemie: Isomerie, Fischer-Projektion, CIP-Regeln, Punktgruppen, Molekülsymmetrie und Chiralität, Topizität, Chemische Bindung: Lewis-Bindungsmodell und Resonanztheorie in der organischen Chemie, Beschreibung linear und cyclisch konjugierter Moleküle, Aromatizität, Hückel-Regel, organische Thermochemie, organisch-chemische Reaktionslehre, zwischenmolekulare Wechselwirkungen.				
Skript	Das Skript kann heruntergeladen werden.				
Literatur	-Organische Chemie von K. P. C. Vollhardt, Neil E. Schore, Wiley-VCH -Organische Chemie von A. Streitwieser, C. H. Heathcock, E. M. Kosower, Wiley-VCH				
551-0015-00L	Biologie I	O	2 KP	2V	R. Glockshuber, L. Thöny-Meyer
Kurzbeschreibung	Gegenstand der Vorlesung Biologie I ist zusammen mit der Vorlesung Biologie II im folgenden Sommersemester die Einführung in die Grundlagen der Biologie für Studenten der Materialwissenschaften und andere Studenten mit Biologie als Nebenfach.				
Lernziel	Ziel der Vorlesung Biologie I ist die Vermittlung des molekularen Aufbaus der Zelle, der Grundlagen des Stoffwechsels und eines Überblicks über molekulare Genetik				
Inhalt	Die folgenden Kapitelnummern beziehen sich auf das der Vorlesung zugrundeliegende Lehrbuch "Biology" (Campbell & Rees, 7th edition, 2005) Kapitel 1-4 des Lehrbuchs werden als Grundwissen vorausgesetzt 1. Aufbau der Zelle Kapitel 5: Struktur und Funktion biologischer Makromoleküle Kapitel 6: Eine Tour durch die Zelle Kapitel 7: Membranstruktur und-funktion Kapitel 8: Einführung in den Stoffwechsel Kapitel 9: Zelluläre Atmung und Speicherung chemischer Energie Kapitel 10: Photosynthese Kapitel 12: Der Zellzyklus Kapitel 17: Vom Gen zum Protein 2. Allgemeine Genetik Kapitel 13: Meiose und Reproduktionszyklen Kapitel 14: Mendel'sche Genetik Kapitel 15: Die chromosomale Basis der Vererbung Kapitel 16: Die molekulare Grundlage der Vererbung Kapitel 18: Genetik von Bakterien und Viren Kapitel 46: Tierische Reproduktion Grundlagen des Stoffwechsels und eines Überblicks über molekulare Genetik				
Skript	Der Vorlesungsstoff ist sehr nahe am Lehrbuch gehalten, Skripte werden ggf. durch die Dozenten zur Verfügung gestellt.				
Literatur	Das folgende Lehrbuch ist Grundlage für die Vorlesungen Biologie I und II: Biology, Campbell and Rees, 7th Edition, 2005, Pearson/Benjamin Cummings, ISBN 0-8053-7166-4				
Voraussetzungen / Besonderes	Zur Vorlesung Biologie I gibt es während der Prüfungssessionen eine einstündige, schriftliche Prüfung. Die Vorlesung Biologie II wird separat geprüft.				
401-0271-00L	Grundlagen der Mathematik I (Analysis A)	O	5 KP	3V+2U	P. Thurnheer

Kurzbeschreibung	Anwendungsorientierte Einführung in die eindimensionale Analysis. Einfache Modelle kennen und selber bilden und mathematisch analysieren können. Funktionen einer Variablen: Funktionsbegriff, Ableitungsbegriff, die Idee der Differentialgleichung, komplexe Zahlen, Taylorpolynome und Taylorreihen. Integrale von Funktionen einer Variablen.
Lernziel	Grundlegende Begriffe der eindimensionalen Analysis kennen und mit ihnen umgehen können. Einfache Modelle kennen oder selber bilden und mathematisch analysieren.
Inhalt	Funktionen einer Variablen: Funktionsbegriff, Ableitungsbegriff, die Idee der Differentialgleichung, komplexe Zahlen, Taylorpolynome und Taylorreihen. Integrale von Funktionen einer Variablen.
Skript	Mehrere Handouts.
Literatur	D. W. Jordan, P. Smith: Mathematische Methoden für die Praxis, Spektrum Akademischer Verlag H. H. Storrer: Einführung in die mathematische Behandlung der Naturwissenschaften I, Birkhäuser L. Papula: Mathematik für Ingenieure und Naturwissenschaftler (3 Bände), Vieweg

529-0001-00L	Informatik I	O	4 KP	2V+2U	W. F. van Gunsteren
Kurzbeschreibung	Einführung, UNIX, Window System, Daten Repräsentation, C++ Basis, C++ Funktionen, Programmieren, Fehlerquellen, Algorithmen, Computerarchitekturen, Sortieralgorithmen, Suchalgorithmen, Datenbanken, Numerische Algorithmen, Algorithmentypen, Simulation, Computernetzwerke, Darstellung von chemischen Strukturen, Betriebssysteme, Sprachen, Software, Praktische Algorithmen.				
Lernziel	Behandlung von Grundlagen der Rechnerarchitektur, Sprachen, Algorithmen und Programmieretechniken in Bezug auf Anwendungen in der Chemie, Biologie und Materialwissenschaft.				
Inhalt	Einführung, UNIX, Window System, Daten Repräsentation, C++ Basis, C++ Funktionen, Programmieren, Fehlerquellen, Algorithmen, Computerarchitekturen, Sortieralgorithmen, Suchalgorithmen, Datenbanken, Numerische Algorithmen, Algorithmentypen, Simulation, Computernetzwerke, Darstellung von chemischen Strukturen, Betriebssysteme, Sprachen, Software, Praktische Algorithmen. Inhalt der Übungen: UNIX Windows, Editieren, Drucken, Programmieren in C++, Rechenfehler, Sortieren, Numerische Integration, Monte Carlo Simulation von Polymeren, Molecular Modelling.				
Skript	vorhanden				
Literatur	siehe "Course Schedule"				
Voraussetzungen / Besonderes	Zusätzliche Informationen sind am Anschlagbrett vis-a-vis HCI G237				

►► Praktika

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
529-0011-04L	Allgemeine Chemie (Praktikum) ■ <i>Informationen zum Praktikum am Begrüssungstag</i>	O	8 KP	12P	H. V. Schönberg, H. Grützmacher, E. C. Meister
Kurzbeschreibung	Qualitative Analyse (Kationen- und Anionennachweis), Säure-Base-Gleichgewicht (pH- Wert, Titrations, Puffer), Fällungsgleichgewichte (Gravimetrie, Potentiometrie, Leitfähigkeit), Redoxreaktionen (Synthese, Redoxitrationen, galvanische Elemente), Metallkomplexe (Synthese, komplexometrische Titration) Auswertung von Messdaten, Aggregatzustände (Dampfdruck, Leitfähigkeitsmessungen, Kalorimetrie)				
Lernziel	Qualitative Analyse (einfacher Kationen- und Anionentrennungsgang, Nachweis von Kationen und Anionen), Säure-Base-Gleichgewicht (Säure- und Basenstärke, pH- und pKa-Werte, Titrations, Puffer, Kjeldahlbestimmung), Fällungsgleichgewichte (Gravimetrie, Potentiometrie, Leitfähigkeit), Oxidationszahlen und Redoxverhalten (Synthese), Redoxitrationen, galvanische Elemente), Metallkomplexe (Synthese von Komplexen, Ligand austauschreaktionen, Komplexometrische Titration) Auswertung von Messdaten (Messfehler, Mittelwert, Fehlerbetrachtung), Aggregatzustände (Dampfdruck), Eigenschaften von Elektrolyten (Leitfähigkeitsmessungen), Thermodynamik (Kalorimetrie)				
Inhalt	Das Praktikum in allgemeiner Chemie soll den Studierenden mit einfachen experimentellen Arbeiten im Laboratorium vertraut machen. Dabei sollen erste Erfahrungen mit dem Reaktionsverhalten von Stoffen gemacht werden. Neben einer Reihe von quantitativen Versuchen vermitteln qualitative Versuche Kenntnisse über die chemischen Eigenschaften von Substanzen. Die einzelnen Versuche sind so ausgewählt, dass ein möglichst vielfältiger Überblick über Substanzklassen und Phänomene der Chemie erhalten wird. In einem physikalisch-chemischen Teil des Praktikums werden Versuche zum Verhalten von Substanzen in ihren Aggregatzuständen durchgeführt und die Änderung ausgesuchter physikalischer Grössen erfasst und diskutiert.				
Skript	http://www.gruetzmacher.ethz.ch/education/labcourses				

► 3. Semester

►► Obligatorische Fächer Prüfungsblock I

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
529-0121-00L	Anorganische Chemie I	O	3 KP	2V+1U	A. Mezzetti
Kurzbeschreibung	Komplexe der Übergangsmetalle: Struktur, chemische Bindung, spektroskopische Eigenschaften und Synthese.				
Lernziel	Vermittlung der methodischen Grundlagen der Bindungstheorie in Komplexen der Übergangsmetalle. Erklärung der Struktur, der chemischen Bindung und der spektroskopischen Eigenschaften. Allgemeine synthetische Strategien.				
Inhalt	Die chemische Bindung (Zusammenfassung). Symmetrie und Gruppentheorie. Bindungstheorien der Koordinationsverbindungen: Valenzstruktur (VB), Kristallfeldtheorie (KFT), Molekülorbital-Theorie (MO LCAO, sigma- und pi-Bindungen). pi-Akzeptor-Liganden (CO, NO, Olefine, Disauerstoff, Diwasserstoff, Phosphine und Phosphite). Elektronische Spektren der Komplexe (Tanabe-Sugano-Diagramme). Koordinationszahlen und Isomerie. Moleküldynamische Phänomene. Komplexe und Kinetik.				
Skript	Am Schalter erhältlich				
Literatur	- J. E. Huheey: Anorganische Chemie, Prinzipien von Struktur und Reaktivität, Walter de Gruyter, Berlin, 3. Auflage, 2003.				
Voraussetzungen / Besonderes	Voraussetzungen: Allgemeine Chemie I und II				
529-0221-00L	Organische Chemie I	O	3 KP	2V+1U	F. Diederich, C. Thilgen
Kurzbeschreibung	Chemische Reaktivität und Stoffklassen. Eliminierungen, Fragmentierungen, Chemie von Aldehyden und Ketonen (Hydrate, Acetale, Imine, Enamine, nucleophile Addition von metallorganischen Verbindungen, Umsetzung mit Phosphor- und Schwefel-Yliden; Enolate als Nucleophile) und von Carbonsäurederivaten. Aldolreaktionen.				
Lernziel	Aneignen eines grundlegenden Syntheserepertoires, das eine Reihe wichtiger Reaktionen von Aldehyden, Ketonen, Carbonsäuren und Carbonsäurederivaten sowie Eliminierungen und Fragmentierungen beinhaltet. Besonderer Wert wird auf das Verständnis der Reaktionsmechanismen und des Zusammenhangs zwischen Struktur und Reaktivität gelegt. Die in der Vorlesung besprochenen Konzepte werden anhand konkreter Beispiele in den wöchentlich ausgegebenen und jeweils eine Woche später besprochenen Übungen vertieft.				
Inhalt	Chemische Reaktivität und Stoffklassen. Eliminierungen, Fragmentierungen, Carbonylchemie: Hydrate, Acetale, Imine, Enamine, Derivate von Carbonsäuren, Derivate der Kohlensäure, nucleophile Addition von metallorganischen Verbindungen an die Carbonylgruppe, Enolate von Carbonylverbindungen als Nucleophile, Umsetzung von Ketonen mit Phosphor- und Schwefel-Yliden. Aldol-Reaktionen.				
Skript	Ein Skript kann im Rahmen der Vorlesung erworben werden. Zusätzliches Material wird ggf. über das Internet zur Verfügung gestellt.				
Literatur	Keine Pflichtliteratur. Ergänzungsliteratur wird zu Beginn der Vorlesung und im Skript vorgeschlagen.				

529-0422-00L	Physikalische Chemie II: Chemische Reaktionskinetik	O	4 KP	3V+1U	M. Quack
Kurzbeschreibung	Einführung in die chemische Reaktionskinetik. Grundbegriffe: Geschwindigkeitsgesetze, Elementarreaktionen und zusammengesetzte Reaktionen, Molekularität, Reaktionsordnung. Experimentelle Methoden der Reaktionskinetik. Einfache Theorie chemischer Reaktionen. Reaktionsmechanismen und komplexe kinetische Systeme, Kettenreaktionen, Katalyse und Enzymkinetik.				
Lernziel	Einführung in die chemische Reaktionskinetik				
Inhalt	Grundbegriffe: Geschwindigkeitsgesetze, Elementarreaktionen und zusammengesetzte Reaktionen, Molekularität, Reaktionsordnung. Experimentelle Methoden der Reaktionskinetik bis hin zu neuen Entwicklungen der Femtosekundenkinetik. Einfache Theorie chemischer Reaktionen: Temperaturabhängigkeit der Geschwindigkeitskonstante und Arrheniusgleichung, Stosstheorie, Reaktionsquerschnitte, Theorie des Übergangszustandes. Zusammengesetzte Reaktionen: Reaktionsmechanismen und komplexe kinetische Systeme, Näherungsverfahren, Kettenreaktionen, Explosionen und Detonationen. Homogene Katalyse und Enzymkinetik. Kinetik geladener Teilchen. Diffusion und diffusionskontrollierte Reaktionen. Photochemische Kinetik. Heterogene Reaktionen und heterogene Katalyse.				
Skript	Molekulare Thermodynamik und Kinetik, Teil 1, Chemische Reaktionskinetik. Quack, M. und Jans-Bürli, S. 1986, VdF, Zürich.				
Literatur	- Wedler, G., 1982: Lehrbuch der Physikalischen Chemie, Verlag Chemie, Weinheim.				
Voraussetzungen / Besonderes	Voraussetzungen: - Mathematik I und II - Allgemeine Chemie I und II - Physikalische Chemie I				
529-0051-00L	Analytische Chemie I	O	3 KP	3G	D. Günther, P. S. Dittrich, R. Zenobi
Kurzbeschreibung	Vorstellung der wichtigsten spektroskopischen Methoden und ihre Anwendung in der Praxis der Strukturaufklärung.				
Lernziel	Kenntnis der notwendigen theoretischen Grundlagen und der Anwendungsmöglichkeiten für den Einsatz von relevanten spektroskopischen Methoden in der analytisch-chemischen Praxis.				
Inhalt	Anwendungsorientierte Grundlagen der organischen und anorganischen Instrumentalanalytik und des empirischen Einsatzes von Methoden der Strukturaufklärung: Massenspektrometrie: Ionisationsmethoden, Massentrennung, Aufnahmetechnik. Interpretation von Massenspektren: Isotopensignale, Fragmentierungsregeln, Umlagerungen. NMR-Spektroskopie: Experimentelle Grundlagen, Chemische Verschiebung, Spin-Spin-Kopplung. IR-Spektroskopie: Rekapitulation der Themen Harmonischer Oszillatoren, Normalschwingungen, gekoppelte Schwingungssysteme (Anknüpfen an Grundlagen aus der entsprechenden Vorlesung in physikalischer Chemie); Probenvorbereitung, Aufnahmetechnik, Lambert-Beer'sches Gesetz; Interpretation von IR-Spektren; Raman-Spektroskopie. UV/VIS-Spektroskopie: Grundlagen, Interpretation von Elektronenspektren. Circulardichroismus (CD) und optische Rotations-Dispersion (ORD). Atomabsorptions-, Emissions-, Röntgenfluoreszenz-Spektroskopie: Grundlagen, Probenvorbereitung.				
Skript	Ein Skript wird zum Selbstkostenpreis abgegeben.				
Literatur	- R. Kellner, J.-M. Mermet, M. Otto, H. M. Widmer (Eds.) Analytical Chemistry, Wiley-VCH, Weinheim, 1998; - D. A. Skoog und J. J. Leary, Instrumentelle Analytik, Springer, Heidelberg, 1996; - M. Hesse, H. Meier, B. Zeeh, Spektroskopische Methoden in der organischen Chemie, 5. überarbeitete Auflage, Thieme, Stuttgart, 1995 - E. Pretsch, P. Bühlmann, C. Afolter, M. Badertscher, Spektroskopische Daten zur Strukturaufklärung organischer Verbindungen, 4. Auflage, Springer, Berlin/Heidelberg, 2001- Kläntschi N., Lienemann P., Richner P., Vonmont H: Elementanalytik. Instrumenteller Nachweis und Bestimmung von Elementen und deren Verbindungen. Spektrum Analytik, 1996, Hardcover, 339 S., ISBN 3-86025-134-1.				
Voraussetzungen / Besonderes	Übungen sind in die Vorlesung integriert. Zusätzlich wird die Veranstaltung 529-0289-00 "Instrumentalanalyse organischer Verbindungen" (4. Semester) empfohlen.				
402-0043-00L	Physik I	O	4 KP	3V+1U	J. Faist
Kurzbeschreibung	Einführung in die Denk- und Arbeitsweise in der Physik unter Zuhilfenahme von Demonstrationsexperimenten: Mechanik von Massenpunkten und starren Körpern, Schwingungen und Wellen.				
Lernziel	Vermittlung der physikalischen Denk- und Arbeitsweise und Einführung in die Methoden in einer experimentellen Wissenschaft. Der Student bzw. die Studentin soll lernen, physikalische Fragestellungen im eigenen Wissenschaftsbereich zu identifizieren, zu kommunizieren und zu lösen.				
Inhalt	Mechanik (Bewegung, Newtonsche Axiome, Arbeit und Energie, Impulserhaltung, Drehbewegungen, Gravitation, deformierbare Körper) Schwingungen und Wellen (Schwingungen, mechanische Wellen, Akustik)				
Skript	Die Vorlesung richtet sich nach dem Lehrbuch "Physik" von Paul A. Tipler				
Literatur	Paul A. Tipler, Physik, Spektrum Akademischer Verlag				
Voraussetzungen / Besonderes	Voraussetzungen: Mathematik I & II				
401-0373-00L	Mathematik III: Partielle Differentialgleichungen	O	4 KP	2V+1U	F. Da Lio
Kurzbeschreibung	Examples of partial differential equations. Linear partial differential equations. Introduction to Separation of Variables method. Fourier Series, Fourier Transform, Laplace Transform and applications to the resolution to some partial differential equations (Laplace Equation, Heat Equation, Wave Equation).				
Lernziel	The main objective is that the students get a basic knowledge of the classical tools to solve explicitly linear partial differential equations.				
Literatur	1) N. Hungerbühler, Einführung in partielle Differentialgleichungen für Ingenieure, Chemiker und Naturwissenschaftler, vdf Hochschulverlag, 1997. 2) Y. Pinchover and J. Rubinstein An Introduction to Partial Differential Equations, Cambridge University Press 3) S. Salsa, Partial Differential Equations in Action: From Modelling to Theory, Series: Universitext, Springer, 2008. 4) J. David Logan: Applied Partial Differential Equations, Springer				
►► Praktika					
Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
529-0129-00L	Anorganische und Organische Chemie II	O	11 KP	16P	A. Mezzetti, A. Togni
Kurzbeschreibung	<i>Elektronische Einschreibung obligatorisch bis spätestens 1 Woche vor Semesterbeginn</i> Einführung in die experimentellen Methoden der Anorganischen Chemie.				
Lernziel	Das Praktikum bietet einen Einblick in verschiedene Arbeitsgebiete der anorganischen Chemie an: Festkörperchemie, metallorganische Chemie, Kinetik, und andere. Ein Schwerpunkt liegt auf der Synthese von anorganischen Verbindungen, deren Charakterisierung und Analyse. Die gesamte Arbeit wird in wissenschaftlich abgefassten Berichten dargelegt.				

Inhalt	Anorganisch-chemischer Teil: Synthese und Analyse von Elementorganischen Verbindungen, Metallkomplexen und Metallorganischen Verbindungen. Einführung in die Schlenk-Technik, Festkörpersynthese und Kinetik. Einführung in die Chemiebibliothek: Umgang mit Literaturdatenbanken und Spektrenbibliotheken. Organische Synthese mit metallorganischen Verbindungen und Katalyse: Versuche im Rahmen ausgewählter Schwerpunktprojekte (mögliche Projekte: Rh-katalysierte asymmetrische Hydrierung von Enamiden, Mn-katalysierte Epoxidierung von Olefinen, Cu-katalysierte Diels-Alder Reaktionen, Synthese von Organoborverbindungen und Pd-katalysierte Kupplung mit Halogeniden, Ru-katalysierte Transfer-Hydrierung).
Skript	Eine Anleitung wird im Praktikum verteilt.

► 5. Semester

►► Obligatorische Fächer

►►► Prüfungsblock Thermodynamik und Transportphänomene

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
529-0557-00L	Thermodynamik für Chemieingenieure	O	4 KP	3G	I. Hermans
Kurzbeschreibung	Vermittlung der Grundlagen und Methoden zur Beschreibung des Verhaltens und zur Berechnung von Zustandsänderungen realer Fluide, zur Beschreibung nicht-idealer Gemische und zur Berechnung von Phasen- und chemischen Gleichgewichten solcher Systeme				
Lernziel	Die Studierenden sollen am Ende des Kurses die Fähigkeit zur Durchführung thermodynamischer Berechnungen und zur Beschaffung der dazu nötigen Daten bei der quantitativen Behandlung praktischer chemisch-physikalischer Prozesse erworben haben				
Inhalt	Eigenschaften realer Fluide; Zustandsgleichungen; Einstoff- und Mehrstoffsysteme; Modelle für Gemische, Fugazitäts- und Aktivitätskoeffizienten; Anwendung auf Phasen- und chemische Gleichgewichte				
Skript	Ein Skript wird abgegeben				
Literatur	Das Skript enthält eine Liste empfohlener Bücher				
Voraussetzungen / Besonderes	Kenntnisse in chemischer Thermodynamik erforderlich				

151-0917-00L	Stofftransport	O	4 KP	2V+2U	S. E. Pratsinis, A. Tricoli, B. Schimmöller, C. A. Teleki Harsányi
Kurzbeschreibung	Diese Vorlesung behandelt Grundlagen der Transportvorgänge, wobei das Hauptaugenmerk auf dem Stofftransport liegt. Die physikalische Bedeutung der Grundgesetze des Stofftransports wird dargestellt und quantitativ beschrieben. Des Weiteren wird die Anwendung dieser Prinzipien am Beispiel relevanter ingenieurtechnischer Problemstellungen aufgezeigt.				
Lernziel	Diese Vorlesung behandelt Grundlagen der Transportvorgänge, wobei das Hauptaugenmerk auf dem Stofftransport liegt. Die physikalische Bedeutung der Grundgesetze des Stofftransports wird dargestellt und quantitativ beschrieben. Des Weiteren wird die Anwendung dieser Prinzipien am Beispiel relevanter ingenieurtechnischer Problemstellungen aufgezeigt.				
Inhalt	Ficksche Gesetze; Anwendungen und Bedeutung von Stofftransport; Vergleich von Fickschen Gesetzen mit Newtonschen und Fourierschen Gesetzen; Herleitung des zweiten Fickschen Gesetzes; Diffusion in verdünnten und konzentrierten Lösungen; Rotierende Scheibe; Dispersion; Diffusionskoeffizient, Gasviskosität und Leitfähigkeit (Pr und Sc); Brownsche Bewegung; Stokes-Einstein-Gleichung; Stofftransportkoeffizienten (Nu und Sh-Zahlen); Stoffaustausch über Grenzflächen; Reynolds- und Chilton-Colburn-Analogien für Impuls-, Wärme- und Stofftransport in turbulenten Strömungen; Film-, Penetrations- und Oberflächenerneuerungstheorien; Gleichzeitiger Transport von Stoff und Wärme oder Impuls (Grenzschichten); Homogene und heterogene, reversible und irreversible. Anwendungen Reaktionen; "Diffusionskontrollierte" Reaktionen; Stofftransport und heterogene Reaktion erster Ordnung.				
Literatur	Cussler, E.L.: Diffusion, 2nd edition, Cambridge University Press, 1997.				

529-0636-00L	Wärmetransport und Strömungslehre ■	O	4 KP	3G	P. Rudolf von Rohr
Kurzbeschreibung	Vermittlung der Grundlagen und der Methoden zur Beschreibung und zur quantitativen Behandlung von Wärmetransport- und Strömungsvorgängen mit Hauptaugenmerk auf physikalisch-chemische Prozesse				
Lernziel	Die Studierenden sollen am Ende des Kurses mit den Grundlagen von Wärmetransport- und Strömungsvorgängen vertraut sein und die Fähigkeit erworben haben, Wärmetransport- und Strömungsvorgänge in praktischen physikalisch-chemischen Prozessen zu beschreiben und Berechnungen dazu durchführen zu können				
Inhalt	Mechanismen von Wärme- und Impulstransport; stationäre und instationäre Wärmeleitung; konvektiver Wärmeübergang; Wärmetransportkorrelationen; Wärmestrahlung; laminare und turbulente Strömung; Navier-Stokes-Gleichungen; Grenzschichttheorie; Strömung in porösen Medien; Mehrphasenströmungen; Dimensionsanalyse; Analogie zwischen Stoff-, Wärme- und Impulstransport				
Skript	Ein Skript wird abgegeben				

►►► Prüfungsblock Reaktionstechnik und Modellierung

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
401-0675-00L	Statistical and Numerical Methods for Chemical Engineers	O	3 KP	3G	V. C. Gradinaru, M. Lattuada, W. A. Stahel
Kurzbeschreibung	This course covers common numerical algorithms and statistical methods used by chemical engineers to solve typical problems arising in industrial and research practice.				
Lernziel	This course covers common numerical algorithms and statistical methods used by chemical engineers to solve typical problems arising in industrial and research practice. The focus is on application of these algorithms to real world problems, while the underlying mathematical principles are also explained. The MATLAB environment is adopted to integrate computation, visualization and programming.				
Inhalt	Topics covered: Part I: Numerical Methods: - computer arithmetic, roundoff errors and elementary propagation of errors. - numerical methods for solving scalar equations (fix point iteration, Newton method and the secant method) - Systems of linear equations - Systems of non-linear equations - Ordinary differential equations (non stiff and stiff): initial value problem and twopoint boundary value problems. Part II: Statistical Methods: - Data analysis and regression methods - Statistical experimental design - Multivariate analysis of spectra				
Skript	For the numerical methods part, a script is available from Assistenz des Seminars für Angewandte Mathematik. For the statistics part, see stat.ethz.ch/~stahel/courses/cheming				

Literatur	Recommended reading: 1) R. Pratap, Getting Started with Matlab: A Quick Introduction for Scientists and Engineers, Qxford University Press, 2001 2) A. Constantinides, N. Mostoufi, Numerical Methods for Chemical Engineers with Matlab Applications, Prentice Hall, 1999 3) W. A. Stahel, Statistische Datenanalyse, Vieweg, 4th edition 2002				
351-0778-00L	Discovering Entrepreneurship	O	3 KP	3G	P. Baschera, R. Boutellier, F. Fahrni, P. Frauenfelder, G. Grote, V. Hoffmann, P. Schönsleben, J.-E. Sturm, J. Sutanto, G. von Krogh, T. Wehner
Kurzbeschreibung	Diese Vorlesung bietet eine Einführung ins Unternehmertum und die Praxis des professionellen Business Management. Anhand eines kohärenten Management-/Unternehmensmodells werden schrittweise alle Teilaspekte eines erfolgreichen Unternehmens behandelt. Besondere Betonung liegt hier auf dem Zusammenhang und Zusammenspiel aller Faktoren, die die Grundlagen für ein positives Geschäftsergebnis bilden.				
Lernziel	Diese Grundlagenvorlesung soll einen generellen Überblick über das Wesen und die Funktionsweise von Unternehmen im marktwirtschaftlichen Umfeld übermitteln, und Lust auf weitergehende Vertiefung in Teilbereiche der besprochenen Themen erzeugen. Wichtige Kern-, und Teilaspekte des Business Management sollen im Gesamtkontext Unternehmertum erfasst, und deren Einfluss auf primäre Erfolgsfaktoren wie Mitarbeiter-, Kunden-, und Lieferantenzufriedenheit sowie soziale und ökologische Verantwortung gesehen werden. Der Student soll befähigt werden die eigene Rolle in einem Unternehmen zu verstehen, anfallende Anforderungen an Unternehmerpersönlichkeiten zu identifizieren, und die Grundhaltung/Grundaspekte für die Führung von Unternehmen aller Grössen zu erkennen. Langfristiges Lernziel, besonders in Verbindung mit dem Besuch weiterführender Vorlesungen, ist die Befähigung des Studenten marktwirksames Innovationspotential zu entdecken, und eigene Ideen in einem bestehenden Unternehmen oder in eine StartUp-Gründung umzusetzen.				
Inhalt	Diese Vorlesungsreihe ist primär als Grundlagenvorlesung für Bachelorstudierende sowie für nicht D-MTEC Masterstudierende und Doktoranden konzipiert, die an einem zusammenhängenden Einblick ins Unternehmertum interessiert sind. Es werden keine spezifischen Vorkenntnisse im Bereich Business oder Management vorausgesetzt, was diese Vorlesungsreihe zur idealen Ergänzung zum Standard-Curriculum der ETH Zürich macht. Zehn Professoren/-innen des D-MTEC sind in der Veranstaltung aktiv involviert, und behandeln folgende, aktuelle Themen nach einer logisch verknüpften Reihenfolge: Unternehmens-/Managementmodell Unternehmenskultur und Human Resource Management Unternehmensstrategie Marketing und Vertrieb Supply Chains and Operations Technologie- und Innovationsmanagement Financial Management Information Management & IT Risk Management Corporate Sustainability Erneuerung von Unternehmen Unternehmen und Volkswirtschaft Zur Umsetzung des in den Vorlesungen vermittelten Wissens werden verschiedene Übungen zu ausgesuchten Themen in Gruppen durchgeführt. Parallel zu den Vorlesungen und der schriftlichen Sessionsprüfung gilt es in einem Unternehmensplanspiel das Gelernte interaktiv umzusetzen, und zusätzlich die wesentlichen Mechanismen des Unternehmertums und die Konsequenzen von Managemententscheidungen auf das Erfolgsergebnis eines Unternehmens zu verstehen und zu verinnerlichen.				
529-0632-00L	Homogeneous Reaction Engineering	O	4 KP	3G	M. Morbidelli, O. M. Kut
Kurzbeschreibung	Homogene Reaktionstechnik, Ideale Reaktoren: Optimierung von Umsatz und Selektivität komplexer kinetischer Netzwerke. Waermeeffekte in chemischen Reaktoren. Verweilzeitverteilungen. Analyse und Auslegung chemischer Reaktoren. Schnelle Reaktionen in turbulenter Stroemung. Sensitivitaet und Stabilitaet chemischer Reaktoren.				
Lernziel	Bereitstellung einer kompletten Methodologie fuer die Analyse und Auslegung homogener Reaktoren				
Inhalt	Kinetische Modelle für homogene Reaktionen. Ermittlung und Analyse experimenteller Geschwindigkeitsdaten. Isotherme ideale Reaktoren. Komplexe Reaktionsnetzwerke. Reaktordesign zur Umsatz- und Selektivitätsoptimierung. Adiabatische und nicht-isotherme Reaktoren. Temperatureffekte auf reversible Reaktionen. Verweilzeitverteilung in chemischen Reaktoren. Mischungseffekte in reagierenden Systemen. Design realer Reaktoren. Parametrische Sensitivitaet und Reaktorstabilitaet.				
Skript	Skripte stehen auf der Website der Gruppe Morbidelli zur Veruegung				
Literatur	H.S. Fogler, Elements of Chemical Reaction Engineering, Prentice Hall, 3rd edition, 1999 O. Levenspiel, Chemical Reaction Engineering, John Wiley, 3rd edition, 1999 J. Baldyga and J.R. Bourne, Turbulent Mixing and Chemical Reactions, John Wiley, 1999 A. Varma, M. Morbidelli and H. Wu, Parametric Sensitivity in Chemical Systems, Cambridge University Press, 1999 A. Varma and M. Morbidelli, Mathematical Methods in Chemical Engineering, Oxford University Press, 1997				
752-4001-00L	Mikrobiologie	O	2 KP	2V	M. Ackermann, M. Schuppler, J. Vorholt-Zambelli
Kurzbeschreibung	Vermittlung der Grundlagen im Fach Mikrobiologie mit Schwerpunkt auf den Themen: Bakterielle Zellbiologie, Molekulare Genetik, Wachstumsphysiologie, Biochemische Diversität, Phylogenie und Taxonomie, Prokaryotische Vielfalt, Interaktion zwischen Menschen und Mikroorganismen sowie Biotechnologie.				
Lernziel	Vermittlung der Grundlagen im Fach Mikrobiologie.				
Inhalt	Der Schwerpunkt liegt auf den Themen: Bakterielle Zellbiologie, Molekulare Genetik, Wachstumsphysiologie, Biochemische Diversität, Phylogenie und Taxonomie, Prokaryotische Vielfalt, Interaktion zwischen Menschen und Mikroorganismen sowie Biotechnologie.				
Skript	Wird von den jeweiligen Dozenten ausgegeben.				
Literatur	Die Behandlung der Themen erfolgt auf der Basis des Lehrbuchs Brock, Biology of Microorganisms				

▶▶▶ Prüfungsblock Katalyse und Heterogene Verfahren

Angebot im Frühjahrssemester

▶▶▶ Prüfungsblock Prozesstechnik

Angebot im Frühjahrssemester

▶▶ Praktika und Fallstudien

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

529-0549-01L	Fallstudien I	O	3 KP	3A	K. Hungerbühler, U. Fischer, S. Papadokonstantakis, H. Sugiyama
Kurzbeschreibung	Schwerpunkt von Teil I der Fallstudie ist eine literaturbasierte Gegenüberstellung verschiedener Prozessvarianten. Zu diesem Zweck sollen relevante Daten über einen vorgegebenen Prozess gesammelt und eine vergleichende Prozessbeurteilung erarbeitet werden. Eine vielversprechende Prozessvariante wird in der Folge ausgewählt und ein Blockdiagramm sowie Massen- und Energiebilanzen erstellt.				
Lernziel	<ul style="list-style-type: none"> - Kennenlernen verschiedener Informationsträger - Anwendung des Stoffes aus den Vorlesungen - Problemzentriertes Vorgehen (Anwendung verschiedener Methoden auf den selben Gegenstand) - Projektarbeit (Planung, Teamarbeit) - Berichterstattung und Vortragstechnik 				
Inhalt	Schwerpunkt von Teil I der Fallstudie ist eine literaturbasierte Gegenüberstellung verschiedener Prozessvarianten. Zu diesem Zweck sollen relevante Daten über einen vorgegebenen Prozess zusammengetragen und bearbeitet werden. Dies sind zum einen Stoffdaten (physikochemische, toxikologische, sicherheits- und umweltrelevante Daten für die beteiligten Stoffe) und zum anderen Informationen über Synthesewege und deren technische Realisierung (Reaktionsmechanismen und Kinetik, benötigte Aufarbeitungs- und Trennverfahren, sowie ökonomische Kenngrößen, Umwelt- und Sicherheitsaspekte). Anhand dieser aus Literatur und Datenbanken zusammengetragenen Informationen und qualitativer und quantitativer Zielgrößen erfolgt eine erste vergleichende Prozessbeurteilung. Eine vielversprechende Prozessvariante wird in der Folge ausgewählt und ein Blockdiagramm sowie Massen- und Energiebilanzen erstellt.				

529-0639-01L	Chemieingenieurwesen I	O	6 KP	8P	O. M. Kut, M. Morbidelli
Kurzbeschreibung	Einführung in verschiedene Arbeitsmethoden der Chemieingenieurwissenschaften in enger Abstimmung mit den Vorlesungsinhalten. Die Studenten führen in Zweiergruppen Experimente aus folgenden Bereichen durch: Thermodynamik und Phasengleichgewichte einschliesslich Elektrochemie, Transportphänomene, Kinetik und Selektivität komplexer Reaktionen, Charakterisierung idealer und realer Reaktoren.				
Lernziel	Einführung in verschiedene Arbeitsmethoden der Chemieingenieurwissenschaften in enger Abstimmung mit den Vorlesungsinhalten.				
Inhalt	Die Studenten führen in Zweiergruppen Experimente aus folgenden Bereichen durch: Thermodynamik und Phasengleichgewichte einschliesslich Elektrochemie, Transportphänomene, Kinetik und Selektivität komplexer Reaktionen, chemische Reaktionstechnik, insbesondere Charakterisierung idealer und realer Reaktoren.				

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

siehe Studiengang Pflichtwahlfach GESS

Chemieingenieurwissenschaften Bachelor - Legende für Typ

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

Legende für Umfang

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

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

Comparative and International Studies Master

► Kernfächer

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
857-0001-00L	Methods I: Research Design and Qualitative Methods	O	8 KP	1U+2S	T. Jensen, F. Schimmelfennig
Kurzbeschreibung	This seminar covers basic issues of research design as well as qualitative methods. It starts with general problems such as defining research questions, analyzing causality, defining and operationalizing concepts, case selection, and control. The qualitative methods covered in this seminar range from methods of comparative analysis to within-case analysis.				
Lernziel	This MACIS core seminar covers basic issues of research design as well as qualitative methods. It starts with general problems such as defining research questions, analyzing causality, defining and operationalizing concepts, selecting cases, and controlling for alternative explanations. The qualitative methods covered in this seminar range from methods of comparative analysis such as Mill's methods and QCA to within-case analysis (congruence and process-tracing methods). It is the objective of the seminar to familiarize students with the problems of research design involved in any social science research project (be it qualitative or quantitative) and with designs and methods appropriate for small-n research.				
Inhalt	see http://www.cis.ethz.ch/education/macis/courses				
Literatur	see http://www.cis.ethz.ch/education/macis/courses				
857-0007-00L	Democracy ■	O	8 KP	2S	F. Schimmelfennig, D. Kübler
Kurzbeschreibung	The seminar focuses on seminal books and articles as well as brand new analyses on topical issues of democratic theory and practice. After reviewing theoretical models and different types of democracy, the seminar deals with core problems of democratic governance and with challenges to democracy stemming from globalization and international institutions.				
Lernziel	At the end of the seminar, students are familiar with the relevant theoretical and empirical literature on democracy and democratization in national and international contexts. They are able to reflect on contemporary challenges to democracy, in particular those stemming from the internationalization of politics.				
Inhalt	see http://www.cis.ethz.ch/education/macis/courses				
Literatur	see http://www.cis.ethz.ch/education/macis/courses				
857-0009-00L	Political Violence ■	O	8 KP	2S	A. Wenger, L.-E. Cederman
Kurzbeschreibung	This course offers an introduction to political violence in domestic and international politics. The course covers explanations of interstate wars, theories of civil and ethnic wars and regional conflict. Other topics include new threats, including transnational terrorist networks and other non-state actors, and the relationship between conflict and nation-building and democratization processes.				
Lernziel	This course offers an introduction to political violence in domestic and international politics. The course covers explanations of interstate wars, theories of civil and ethnic wars and regional conflict. Other topics include new threats, including transnational terrorist networks and other non-state actors, and the relationship between conflict and nation-building and democratization processes.				

► Wahlfächer

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
857-0017-00L	Advanced Quantitative Methods	W	4 KP	2G	Noch nicht bekannt
Kurzbeschreibung	Building up on the material covered in Quantitative Analysis, this course introduces advanced methods of quantitative analysis. Starting off with models estimated with maximum likelihood, the course introduces other estimation techniques, including Bayesian statistics.				
857-0023-00L	Institutional Analysis in the Social Sciences: Theory and Applications <i>Formerly "Theories of Institutions"</i>	W	4 KP	2V	F. Mendez, V. Trigka
Kurzbeschreibung	The course provides an overview of institutional theories drawing on literature from several disciplines. After introducing to various definitions of institutions, the focus will be on sociological, economic and historical approaches. We cover issues such as the birth and change, as well as effects and reforms of institutions. Classical and recent applications will complement the course.				
Lernziel	Students will learn about the conceptual background of current variants of institutional analysis. The course will enable them to differentiate between the disciplinary origins encountered in the scholarly literature on institutional theories and their applications. Furthermore they will gain insights on how to link theory with applied research in this domain.				
857-0003-00L	Contemporary Security Studies	W	4 KP	2S	M. Dunn Cavely
Kurzbeschreibung	This course provides an introduction to Security Studies by examining the major theoretical approaches to the study of international relations as well as several core conceptual areas of study. Each section features a review of the main theoretical works in the field and an examination of important empirical cases.				
Lernziel	The aim of the course is to promote a critical engagement with a wide range of empirical, historical, and theoretical literature in Security Studies and by applying this theoretical material to contemporary developments in world politics. By the end of the course, students should be able to understand the competing contemporary definitions and theories of security and to formulate academically informed opinions about contemporary security issues and policy.				
Inhalt	This course draws upon a variety of theoretical perspectives in security studies to analyze the complex ways in which the world order has been threatened during and after the Cold War. To this end, the first part of the course concentrates on traditional approaches to security, while the second provides students with an overview of approaches that have broadened and deepened the concept of security: away from military concerns to include economic, societal, and environmental sectors, and away from the state towards notions of global and human security.				
Skript	The seminar is an opportunity to explore in depth particular issues and to engage in discussions in a small group. Students will be expected to contribute to such discussions and present short position papers. Most importantly, students will also be expected to engage in continuous independent study.				
Literatur	All texts will be available online.				
Voraussetzungen / Besonderes	Class will only take place with a minimum of 5 students and is limited to 15 participants. MACIS students are given priority.				
857-0011-00L	Politics of the Internet: Governance, Policy-Making and Democracy	W	4 KP	2V	U. Serdült, F. Mendez
Kurzbeschreibung	This course aims to provide students with a general introduction to the salient issues surrounding the relationship between the Internet and Politics. It is structured around two broad questions. Firstly, how has politics affected the evolution of the internet both in the past and in the present? And secondly, how does the internet affect traditional forms of political activity and mobilisation?				

Lernziel	At the end of the course students will be expected a) to have a basic familiarity with the Internets underlying technology and b) to have an in-depth understanding of the most salient political and policy issues at stake. One of the primary learning objectives will be to introduce students to a wider range of inter-disciplinary literature in order to achieve a better theoretical and empirical understanding of the interactions between technology and politics. Thus, although the course will draw heavily on the discipline of political science, students will also be exposed to a variety of paradigms in the social sciences including: law, sociology, economics , history, technology studies, international relations. Finally, seminars will be structured so as to facilitate in class-discussion with a view to encouraging students to critically reflect on the issues and articulate well-grounded arguments.
Inhalt	<p>This course aims to provide students with a general introduction to some of the most salient issues surrounding the relationship between the Internet and Politics. It is structured around two broad but interrelated questions. Firstly, how has politics affected the evolution of the internet both in the past and in the present? And secondly, how does the internet affect traditional forms of political activity and mobilisation?</p> <p>To this end the course will focus on three substantive domains: 1) the governance of the internet's technological architecture; 2) the internet's impact on a number of policy domains (e.g. copyright, privacy, surveillance and security, digital divide, etc.) and 3) the use of the internet as a potential tool for enhancing participation and democratic governance. The course is open to students from a variety of backgrounds and does not presuppose any particular technical knowledge.</p> <p>PART I: THEORIES AND CONCEPTUAL FRAMES</p> <p>Week 1 Introduction</p> <p>Week 2 Theorizing Institutional Change and the Information Society</p> <p>PART II: GOVERNANCE OF THE INTERNET</p> <p>Week 3 The Evolution and Politicization of the Internet</p> <p>Week 4 Governance Dilemmas: The International Politics of the Internet</p> <p>PART III: INTERNET AND POLICY-MAKING</p> <p>Week 5 Internet Access and Digital Divide</p> <p>Week 6 Data Privacy and Government Surveillance of Cyberspace: The Politics of Protecting Personal Data</p> <p>Week 7 The Copyright Challenge</p> <p>Week 8 Internet Criminality: Illegal Content, Hackers, and Cyber Warfare</p> <p>PART IV: INTERNET AND DEMOCRACY</p> <p>Week 9 Theoretical Approaches to e-Democracy: Models of e-Democracy</p> <p>Week 10 New Social Movements and the Internet</p> <p>Week 11 Political Parties and the Internet</p> <p>Week 12 The Internet and New Modes of Political Participation</p> <p>Week 13 Applied Research/Case Studies</p> <p>Week 14 Final Grades</p>

851-0570-00L	The External Relations of the European Union	W	4 KP	2S	T. M. Freyburg
Kurzbeschreibung	This course is an advanced-level seminar covering the external relations of the EU in various policy areas and towards different groups of non-member states.				
Lernziel	This course aims at familiarizing students with different approaches to understanding the EU's external relations as well as with specific external policies and relationships that the EU entertains with different (groups of) countries.				
Inhalt	This course is an advanced-level seminar covering the external relations of the EU in various policy areas and towards different groups of non-member states. Starting with a discussion of competing conceptualizations of the EU's actorness and foreign policy roles, it deals with EU trade, development, security and democracy promotion policies and analyzes EU enlargement as well as relations with Switzerland, the European Economic Area, and the European Neighborhood.				
Literatur	Introductory Literature				
	Bretherton, Ch. and J. Vogler (2006) The European Union as a Global Actor. London: Routledge Hill, Ch. and M. Smith (eds.) (2005) International Relations and the European Union. Oxford: Oxford University Press.				
857-0033-00L	Policy Diffusion: How Policies Spread Within and Across Countries (Part I)	W	4 KP	2S	F. Gilardi, F. Wasserfallen
	<i>This course is a two-semester course, starting in the fall semester. Students have the option of taking only part I (HS10). Students taking part II (FS11) must have completed part I (HS10) first.</i>				

Kurzbeschreibung	This research seminar introduces students to the analysis of policy diffusion (that is, how interdependencies among countries make policies spread internationally) through a discussion of the theories and methods that allow researchers to examine the different dimensions of interdependence and their consequences on policy making. The empirical examples will cover a wide range of policy domains.				
Lernziel	At the end of the seminar, students will be familiar with the relevant theoretical and empirical literature on policy diffusion. They will be able to reflect upon the nature and consequences of interdependence on policy making, and to develop a research design to study this phenomenon.				
851-0589-02L	International Economic Policy and Globalization ■	W	4 KP	2S	M. M. Bechtel
Kurzbeschreibung	Der Kurs bietet eine Einführung in die Internationale Politische Ökonomie (IPÖ) und ist für fortgeschrittene BA- und beginnende MA-Studenten konzipiert.				
Lernziel	Die Teilnehmer sollen nach Besuch des Kurses - die wesentlichen theoretischen und methodischen Zugänge der IPÖ kennen - die Ursache-Wirkungsbeziehungen zwischen Politik und Ökonomie in zentralen Forschungsfeldern der IPÖ besitzen - über eine solide Grundlage für zukünftige Studien mit politik-ökonomischem Untersuchungsgegenstand verfügen				
857-0020-00L	Networks in Political Science	W	4 KP	2V	U. Serdült
Kurzbeschreibung	In this seminar-style course I will focus on steering problems in the modern welfare state, public policy research and policy networks, as well as network management in public administrations. In the field of international relations we can mention transnational networks and the spread of policy networks on a global scale.				
Lernziel	Students should have an overview of the debates and literature around the concept of networks mainly within political science. They should know why and how a debate in the literature has originated and developed over time taking the varying terminology into account. Furthermore, they should be able to link theory with applied, empirical work in political science and related disciplines and be able to evaluate the scientific production critically.				
Inhalt	PART I: HISTORY AND THEORIES OF THE STATE Introduction Historical Development I Historical Development II Theories of the State Policy Networks I PART II: APPLICATIONS WITHIN POLITICAL SCIENCE Policy Networks II Social Capital Research Social Movements Electoral Studies Transnational Networks New Social Movements and the Internet Inter- and Intra-Organizational Networks				
857-0028-00L	Social Network Analysis - An Introduction	W	4 KP	2G	U. Serdült
Kurzbeschreibung	The course introduces the basic concepts and methods of social network analysis. The techniques will be applied directly in the course. Besides practical problems regarding data collection, we will do exercises with software for social network analysis and graphical displays of networks. At the end of this course students should be able to apply the method to a seminar paper or master thesis.				
Lernziel	At the end of this course students should be able to apply social network analysis for a research paper or thesis. The students will learn and apply the following issues: Notation and representations of social networks, data types, network indicators, sub group analysis and aggregation techniques, visualization network graphs. Furthermore they are introduced to currently available software packages. For this introductory course we will focus on UCINET and NetDraw.				

Inhalt	<p>Introduction General outline of the course, course requirements and organization of computer work.</p> <p>Basics I Historical development, graph theory and sociograms. Typical graphs and positions such as star, line and circle graph, cut point, bridge Data types (one-mode, two-mode, ego)</p> <p>Basics II Notation and conventions for the representation of graphs (nodes, relations, dyad, triad, isolate, complete graph, adjacent nodes, digraph, path distance, multiplex) Matrix representation of networks Matrix transformations such transpose, permute, invert, multiply, correlate, transformation from two-mode to one-mode network</p> <p>Basics III Network indicators such as density, centrality, centralization</p> <p>Basics IV Sub group analysis, cliques, clans, block models</p>
--------	---

PART II: COMPUTER EXERCICES

Data collection and data entry
Introduction to UCINET, please download a version from here:
<http://www.analytictech.com/downloaduc6.htm>
The license code will be provided during the course. The software runs in trial mode, fully functionable for 30 days.
We will make use of the Hanneman 2005 textbook. You can download it from his website or from the Hanneman folder in OLAT.

Data analysis I
Network data analysis procedures in Ucinet. Also see: Hanneman 2005.

Data analysis II
Block modelling procedures in Ucinet. Also see: Hanneman 2005.

Data analysis III
A look into alternatives to UCINET, in particular Pajek and Visone which can be downloaded from here:
<http://vlado.fmf.uni-lj.si/pub/networks/pajek/>
<http://visone.info/>

Data entry, visualization and analyses with the Actor-Process-Event Scheme APES, please download from here:
<http://www.apes-tool.ch/download.html>
APES is a platform independent java software specialising in the analysis of processes in the form of two-mode data.

The exam will consist in a UCINET exercise the students would have to solve during class drawing on the procedures they learnt throughout the course.

Skript	Course material:
Literatur	<p>Hanneman, Robert A. and Mark Riddle (2005) Introduction to social network methods. Riverside, CA: University of California, Riverside (published in digital form at http://faculty.ucr.edu/~hanneman/)</p> <p>Scott, John (2000) Social Network Analysis: A Handbook. 2nd edition. London: Sage.</p>

Voraussetzungen / Besonderes	<p>Wasserman, Stanley und Katharine Faust (1999) Social Network Analysis. Methods and Applications. Cambridge: Cambridge University Press.</p> <p>For the second part, it would be beneficial to bring a Windows laptop or a Linux/Mac laptop with emulation software (wine, VM Ware, Virtual Box) into class.</p>
---------------------------------	--

857-0031-00L	Introductory Statistics ■	W	2 KP	2U+2S	S. Bailer
Kurzbeschreibung	This course is a 'refresher' to elementary statistics for MACIS students. First, we revise descriptive statistics and basic probability theory. Furthermore, the course will enable you to get a first understanding of hypotheses testing and of bivariate and multivariate regression analysis. The main goal is to prepare MACIS students for the Methods II course in the second semester.				
Lernziel	Students learn to apply descriptive statistics to substantive problems of the social sciences. In addition, they are introduced to inferential statistics. Topics covered include measures of association, point estimation, and hypothesis testing. Finally, students develop an intuitive understanding of regression.				
Inhalt	This course is a 'refresher' to elementary statistics for MACIS students. First, we revise descriptive statistics and basic probability theory. Furthermore, the course will enable you to get a first understanding of hypotheses testing and of bivariate and multivariate regression analysis. The main goal is to prepare MACIS students for the Methods II course in semester two. This course goes along with an obligatory tutorial in which statistical questions are exercised using STATA.				
Literatur	Agresti, A., & Finlay, B. (2009). Statistical Methods for the Social Sciences. New Jersey: Pearson International Edition.				

851-0594-00L	International Environmental Politics: Part I	W	4 KP	2V	T. Bernauer
Kurzbeschreibung	This course examines the conditions under which cooperation in international environmental politics emerges and the conditions under which such cooperation and the respective public policies are effective and/or efficient.				
Lernziel	The objectives of this course are to (1) gain an overview of relevant questions in the area of international environmental politics from a social sciences viewpoint; (2) learn how to identify interesting/innovative questions concerning this policy area and how to answer them in a methodologically sophisticated way; (3) gain an overview of important global and regional environmental problems.				
	This course will be followed by a second part in the spring semester (Feb. - May 2011; International Environmental Politics: Part II). The second part will focus on a few selected topics of international environmental policy-making, go into greater depth than Part I, and will rely more on self-study (reading and discussing assigned papers). Unless you have already taken courses in environmental politics and/or environmental economics I recommend that you take Part I of this course before taking Part II.				

Inhalt	<p>This course deals with how and why international cooperation in environmental politics emerges, and under what circumstances such cooperation is effective and efficient. Based on theories of international political economy and theories of government regulation various examples of international environmental politics are discussed: the management of international water resources, the problem of unsafe nuclear power plants in eastern Europe, political responses to global warming, the protection of the stratospheric ozone layer, the reduction of long-range transboundary air pollution in Europe, the prevention of pollution of the oceans, etc.</p> <p>This course will be followed by a second part in the spring semester (Feb. - May 2011; International Environmental Politics: Part II). The second part will focus on a few selected topics of international environmental policy-making, go into greater depth than Part I, and will rely more on self-study (reading and discussing assigned papers).</p> <p>The course is open to all ETH students. Participation does not require previous coursework in the social sciences.</p> <p>After passing an end-of-semester test (requirement: grade 4.0 or higher) students will receive 4 ECTS credit points. The workload is around 120 hours (meetings, reading assignments, preparation of test).</p>				
Skript	<p>Slides and reading material will be made available at www.bernauer.ethz.ch (teaching, materials, then menu on the left side of the screen). They are password protected. Use your Nethz username and password to access the material.</p>				
Literatur	<p>See www.bernauer.ethz.ch (teaching, materials)</p>				
Voraussetzungen / Besonderes	<p>Students from ETH will receive 4 ECTS credit points if they attend classes regularly and obtain a grade of 4.0 or higher for the written exam in the final week of the semester. Students who obtain a grade of less than 4.0 for the end-of-semester test will have a second chance in the first week of the following semester. The rules of the game are defined in detail on the course syllabus. Students who do not participate in the end of semester test will not have access to the repeat exam unless they submit compelling and documented reasons for why they were unable to participate in the first test. During the test, students may use four pages (2 sheets with notes on both sides or four sheets with notes on one side each) of notes as a back-up. No printed materials from the course, and no laptops and mobile phones are allowed. Visiting students (e.g., from the University of Zurich) are subject to the same conditions (e.g., for receiving credits as a Kolloquiumsbeitrag in political science at UZH). Registration of visiting students in the web-based system of ETH is compulsory (http://www.rektorat.ethz.ch/merkblaetter_formulare/merk_andre). The workload for this course is approx. 120 hours.</p>				
857-0029-00L	The International Protection of Minorities in Conceptual, Theoretical and Empirical Perspective	W	4 KP	2S	G. Schwellnus
Kurzbeschreibung	<p>This seminar elaborates central conceptual issues regarding minority protection and introduces different IR theories available to explain the existence, development, content and effectiveness of international minority protection regimes. These conceptual and theoretical insights are then applied to case studies of international organizations concerned with minority protection.</p>				
Lernziel	<p>The seminar aims to enable students to apply the conceptual frameworks and theoretical explanations discussed in the first two parts of the seminar to the empirical case studies in the third section. It thereby offers an interdisciplinary perspective (political science, law, political philosophy) and introduces into the combination of theoretical and empirical research.</p>				
857-0047-00L	Domestic Politics. Theory and Evidence of an International Relations Approach	W	4 KP	2S	D. Leuffen
Kurzbeschreibung	<p>The seminar provides an in-depth introduction to the domestic politics approach to International Relations. We explore how bureaucratic inner-state dynamics, public opinion, partisan politics or institutional constraints affect foreign policy making. Substantively, the seminar will treat examples from security, international political economy and European integration.</p>				
Lernziel	<ul style="list-style-type: none"> - Students will understand the impact of domestic politics for the study of international relations - Learning about different mechanisms of how domestic politics affects international cooperation - Analyzing foreign policy (with particular focus on domestic politics) - Linking Comparative Politics and International Relations - Becoming acquainted with the scientific debate on the appropriate level of analysis - Learning to assess and classify different International Relations theories in terms of level of analysis - Applications of theories to new cases 				
857-0045-00L	Political Behavior	W	4 KP	2S	R. Hänggli
Kurzbeschreibung	<p>This seminar surveys research on mass political behavior focusing on attitude formation and opinion change, political psychology, and reasoning and choice. Emphasis is placed on competing theoretical approaches and empirical studies. Grading is based on seminar contribution (25%) and a term paper (75%) that can take the form of a review essay, a theoretical article, or an empirical analysis.</p>				
Lernziel	<p>This seminar surveys research on mass political behavior focusing on attitude formation and opinion change, political psychology, and reasoning and choice. Emphasis is placed on competing theoretical approaches and empirical studies. Grading is based on seminar contribution (25%) and a term paper (75%) that can take the form of a review essay, a theoretical article, or an empirical analysis.</p>				
851-0597-02L	International Organizations ■	W	4 KP	2S	T. Böhmelt
Kurzbeschreibung	<p>This course offers a comprehensive examination of the role of international organizations (IOs) in world politics. Besides teaching the basic theories and methods that are necessary for studying IOs, this course considers the application of those theories and methods to a range of special institutions.</p>				
Lernziel	<p>The first part of this course offers an introduction and will seek to explain how, if at all, IOs obtain some measure of authority in international affairs, i.e., why states delegate certain tasks to IOs instead of dealing unilaterally or multilaterally outside of an institutional context. The second part of the course focuses on the impact and effectiveness of international institutions. We assess whether and how IOs influence state compliance with agreements and whether IOs socialize states to behave in certain ways. The third and final part of the course examines a special set of IOs: international alliances and international regimes, i.e., explicit principles, norms, rules, and decision-making procedures that define expected behaviour in a specific problem field.</p>				
Literatur	<p>Introductory Literature:</p> <p>Axelrod, Robert. 1981. The Emergence of Cooperation among Egoists. <i>American Political Science Review</i> 75(2): 306-318. Keohane, Robert. 1986. Reciprocity in International Relations. <i>International Organization</i> 40(1): 1-27. Mearsheimer, John. 1994. The False Promise of International Institutions. <i>International Security</i> 19(3): 5-49. Keohane, Robert, and Lisa L. Martin. 1995. "The Promise of Institutionalist Theory." <i>International Security</i> 20(1): 39-51. Wendt, Alexander. 1992. Anarchy is What States Make of It. <i>International Organization</i> 46(2): 391-425.</p>				

Voraussetzungen / Besonderes The course will run over 14 weeks. There will be two 45-minute classes per week. Each session except for the first one will start with students class presentations followed by discussions that deal with material from the required readings.

The requirements for the course include participation in class discussions (10%), one class presentation (30%), and one research paper (60%).

a) Participation: The quality of students experience in this course depends on the participation of students. Class participation constitutes a significant portion of the course grade. Students will be expected to read the required readings, think critically about them, and discuss them in class.

b) Class Presentation: First, you will submit one short (3-5 pages) paper summarizing the readings for a particular week. This short paper should be distributed to the class ahead of the meeting time (email, at least 24 hours in advance). Each student writing a paper for the week must prepare a short class presentation. The goal of this exercise is not simply to summarize the assigned readings as others in the class will already be familiar with the assignment. Rather, a good summary discusses the broader issues, themes, and questions underlying the readings or identifies problems with research design or potential flaws in the particular articles. The papers serve as a starting point for a more focused in-class discussion.

c) Research Paper: A research paper is required for the course (25-40 pages, double spaced). These papers should ask questions related to the course. Topics will be selected in consultation with the instructor. Students will prepare a research design (due by four weeks before the term ends officially) that outlines the research question and the relevant literature for that paper. During the last seminar, students will be asked to give a brief presentation (5 mins) on the subject of their final paper.

857-0027-00L	International Organizations (Field Trip) ■	W	2 KP	1S	T. Bernauer
Kurzbeschreibung	A three-day visit to international organizations in Geneva - e.g., the World Trade Organization, the World Health Organization and the International Committee of the Red Cross. Teams of 2-3 students prepare a 2-3 page background reading for the group on a specific international organization and lead the discussion with representatives of that organization during the visit.				
Lernziel	Become familiar with the work and challenges of international organizations based in Geneva.				
Inhalt	A three-day visit to international organizations in Geneva - e.g., the World Trade Organization, the World Health Organization and the International Committee of the Red Cross. Teams of 2-3 students prepare a 2-3 page background reading for the group on a specific international organization and lead the discussion with representatives of that organization during the visit.				
Literatur	Karen A. Mingst, Margaret P. Karns. The United Nations in the Twenty-First Century, Third Edition (Dilemmas in World Politics). Westview Press, 2007. Briefing papers prepared by the students.				

► Master-Arbeit

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
857-0019-00L	Master Thesis Colloquium ■	O	4 KP	3K	T. Bernauer, S. Bailer
Kurzbeschreibung	In this colloquium, students enrolled in the MACIS program first present and discuss research design and methods issues concerning their prospective MA theses. Towards the end of the semester they present preliminary findings from their MA thesis work.				
Lernziel	It is the goal of the colloquium to help students with the initial steps of writing their master theses. During the colloquium, they will develop a relevant research question and hypotheses and select appropriate methods and data.				
857-0021-00L	Master Thesis ■	O	26 KP	56D	Professor/innen
Kurzbeschreibung	<i>Students are only permitted to begin their MA thesis if they have:</i> a) <i>been awarded a Bachelor's degree</i> b) <i>fulfilled any additional requirements necessary to gain admission to the Master's programme</i> The Master Thesis is an independent piece of research on an issue in comparative and international politics. It combines theory, methods, and empirical work.				
Lernziel	The Thesis should demonstrate the students' ability to conduct independent research on the basis of the theoretical and methodological knowledge acquired during the MA program.				

Comparative and International Studies Master - Legende für Typ

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

Legende für Umfang

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

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

Computational Biology and Bioinformatics Master

► Kernfächer

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
252-0523-00L	Computational Biology	W	6 KP	3V+2U	G. H. Gonnet
Kurzbeschreibung	Study of computational techniques, algorithms and data structures used to solve problems in computational biology. Topics: basic biology, string alignment, phylogeny (distance, character, parsimony), molecular evolution, multiple sequence alignment, probabilistic and statistical models, Markov models, microarrays, dynamic programming, maximum likelihood and specialized DNA and protein analysis.				
Lernziel	Familiarize the students with the basic concepts of molecular biology and the models and algorithms used to understand, classify and predict behaviour of living organism. This course is at the most basic level, where the main issues, mostly of molecular sequences, are studied.				
Inhalt	This course lies in the intersection between Computer Science and Molecular Biology. The main purpose is to study computational techniques, algorithms and data structures which are usually applied to solve problems in Molecular Biology and Biochemistry. The following topics are likely to be covered: Introduction, mathematical models of evolution, protein and DNA sequence alignment and its meaning, phylogenetic tree construction, multiple sequence alignments, secondary structure prediction, molecular dynamics, threading, role of bioinformatics in drug design, etc. From the computer science point of view we concentrate our attention in practical solutions for the above problems. Biological knowledge is an asset but not a prerequisite.				
529-0004-00L	Computer Simulation in Chemistry, Biology and Physics	W	7 KP	3G	W. F. van Gunsteren, P. H. Hünenberger
Kurzbeschreibung	Molecular models, Force fields, Spatial boundary conditions, Calculation of Coulomb forces, Molecular dynamics, Analysis of trajectories, Quantum-mechanical simulation, Structure refinement, Application to real systems. Exercises: Analysis of papers on computer simulation, Molecular simulation in practice, Validation of molecular dynamics simulation				
Lernziel	Introduction to computer simulation of (bio)molecular systems, development of skills to carry out computer simulations of biomolecular systems				
Inhalt	Molecular models, Force fields, Spatial boundary conditions, Calculation of Coulomb forces, Molecular dynamics, Analysis of trajectories, Quantum-mechanical simulation, Structure refinement, Application to real systems. Exercises: Analysis of papers on computer simulation, Molecular simulation in practice, Validation of molecular dynamics simulation				
Skript	available				
Literatur	siehe "Course Schedule"				
Voraussetzungen / Besonderes	additional information on the board outside HCI G237				
551-0307-00L	Macromolecular Structure and Biophysics	W	6 KP	4V	R. Glockshuber, T. J. Richmond, F. Allain, N. Ban, K. Locher, E. Weber-Ban
Kurzbeschreibung	Teil 1: Biophysik der Proteinfaltung, Membranproteine und Biophysik von Membranen, enzymatischen Katalyse, katalytische RNA und RNAi, aktuelle Themen in Proteinbiophysik und Strukturbioogie.				
Lernziel	Teil 1: Verständnis von Struktur/Funktionsbeziehungen in Proteinen, Proteinfaltung, Vertiefung der Kenntnisse in Biophysik, in physikalischen Messmethoden und modernen Methoden der Proteinreinigung und Protein-Mikroanalytik.				
Skript	Teil 1: Skripte zu einzelnen Themen der Vorlesung sind unter http://www.mol.biol.ethz.ch/teaching abgelegt.				
Literatur	Teil 2: Bei Beginn jeder Vorlesung wird ein Skript mit Diagrammen und einer Literaturliste verteilt. Teil 1: Grundlagen: - Creighton, T.E., Proteins, Freeman, (1993). - Fersht, A., Enzyme, Structure and Mechanism in Protein Science (1999), Freeman. - Berg, Tymoczko, Stryer: Biochemistry (5th edition), Freeman (2001). Aktuelle Themen: Literatur wird jeweils in der Vorlesung angegeben				
Voraussetzungen / Besonderes	Teil 2: Die Vorlesungen beziehen sich immer auf die aktuelle Literatur. Empfehlungen für Bücher: Branden, C., and J. Tooze, Introduction to Protein Structure, 2nd ed. (1995). Garland, New York. Bachelor-Prüfung: Die Bachelor-Prüfung zu den Teilen 1 und 2 erfolgt gemeinsam in schriftlicher Form (2-stündige Prüfung) Teil 2: Ein Stereo-Betrachter für das Studium von Stereodiagrammen in Publikationen ist von Nutzen. Eine Vorlesung über die Strukturermittlung von biologischen Makromolekülen wird im Frühlingsemester abgehalten.				
636-0007-00L	Computational Systems Biology	W	4 KP	2V+1U	J. Stelling
Kurzbeschreibung	Study of fundamental concepts, models and computational methods for the analysis of complex biological networks. Topics: Systems approaches in biology, biology and reaction network fundamentals, modeling and simulation approaches (topological, probabilistic, stoichiometric, qualitative, linear / nonlinear ODEs, stochastic), and systems analysis (complexity reduction, stability, identification).				
Lernziel	The aim of this course is to provide an introductory overview of mathematical and computational methods for the modeling, simulation and analysis of biological networks.				

Inhalt	Biology has witnessed an unprecedented increase in experimental data and, correspondingly, an increased need for computational methods to analyze this data. The explosion of sequenced genomes, and subsequently, of bioinformatics methods for the storage, analysis and comparison of genetic sequences provides a prominent example. Recently, however, an additional area of research, captured by the label "Systems Biology", focuses on how networks, which are more than the mere sum of their parts' properties, establish biological functions. This is essentially a task of reverse engineering. The aim of this course is to provide an introductory overview of corresponding computational methods for the modeling, simulation and analysis of biological networks. We will start with an introduction into the basic units, functions and design principles that are relevant for biology at the level of individual cells. Making extensive use of example systems, the course will then focus on methods and algorithms that allow for the investigation of biological networks with increasing detail. These include (i) graph theoretical approaches for revealing large-scale network organization, (ii) probabilistic (Bayesian) network representations, (iii) structural network analysis based on reaction stoichiometries, (iv) qualitative methods for dynamic modeling and simulation (Boolean and piece-wise linear approaches), (v) mechanistic modeling using ordinary differential equations (ODEs) and finally (vi) stochastic simulation methods.
Literatur	U. Alon, An introduction to systems biology. Chapman & Hall / CRC, 2006. Z. Szallasi et al. (eds.), System modeling in cellular biology. MIT Press, 2006.

636-0009-00L	Evolutionary Dynamics	W	5 KP	2V+1U	N. Beerenwinkel
Kurzbeschreibung	Evolutionary dynamics is concerned with the mathematical principles according to which life has evolved. This course offers an introduction to mathematical modeling of evolution, including deterministic and stochastic models.				
Lernziel	The goal of this course is to understand and to appreciate mathematical models and computational methods that provide insight into the evolutionary process.				
Inhalt	Evolution is the one theory that encompasses all of biology. It provides a single, unifying concept to understand the living systems that we observe today. We will introduce several types of mathematical models of evolution to describe gene frequency changes over time in the context of different biological systems, focusing on asexual populations. Viruses and cancer cells provide the most prominent examples of such systems and they are at the same time of great biomedical interest. The course will cover some classical mathematical population genetics and population dynamics, and also introduce several new approaches. This is reflected in a diverse set of mathematical concepts which make their appearance throughout the course, all of which are introduced from scratch. Topics covered include the quasispecies equation, evolution of HIV, evolutionary game theory, birth-death processes, evolutionary stability, evolutionary graph theory, somatic evolution of cancer, stochastic tunneling, cell differentiation, hematopoietic tumor stem cells, genetic progression of cancer and the speed of adaptation, diffusion theory, fitness landscapes, neutral networks, branching processes, evolutionary escape, and epistasis.				
Skript	No.				
Literatur	- Evolutionary Dynamics. Martin A. Nowak. The Belknap Press of Harvard University Press, 2006. - Evolutionary Theory: Mathematical and Conceptual Foundations. Sean H. Rice. Sinauer Associates, Inc., 2004.				
Voraussetzungen / Besonderes	Prerequisites: Basic mathematics (linear algebra, calculus, probability)				

► Vertiefungsfächer und Methoden der Informatik

►► Vertiefungsfächer

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
252-0023-00L	Diskrete Mathematik	W	8 KP	5V+2U	S. Wolf
Kurzbeschreibung	Inhalt: Mathematisches Denken und Beweise, Abstraktion. Mengen, Relationen (z.B. Äquivalenz- und Ordnungsrelationen), Funktionen, Kombinatorik, (Un-)abzählbarkeit, Graphentheorie, Zahlentheorie, Algebra (Gruppen, Ringe, Körper, Polynome, Untergruppen, Morphismen), Logik (Aussagen- und Prädikatenlogik, Beweiskalküle).				
Lernziel	Hauptziele der Vorlesung sind (1) die Einführung der wichtigsten Grundbegriffe der diskreten Mathematik, (2) das Verständnis der Rolle von Abstraktion und von Beweisen und (3) die Diskussion einiger Anwendungen, z.B. aus der Kryptographie, Codierungstheorie und Algorithmentheorie.				
Inhalt	Siehe Kurzbeschreibung.				
Skript	vorhanden (englisch)				
401-3901-00L	Mathematical Optimization	W	6 KP	2V+1U	H.-J. Lüthi, R. Weismantel
Kurzbeschreibung	Mathematical discussion of diverse optimization techniques.				
Lernziel	Introduction to advanced topics in optimization theory and algorithms.				
Inhalt	1. Mixed integer optimization models: Geometry and basic examples. 2. Linear optimization and projections: Optimality and duality in linear programming, Fourier Motzkin elimination, Farkas Lemma and the linear feasibility problem, 0/1-lift and project. 3. Combinatorial optimization: Basic concepts of complexity theory (notions of P, NP and NP-complete), optimization problems in graphs and networks, integer programming formulations, polynomial algorithms, integrality of polyhedra. 4. Nonlinear optimization: Basic concepts and algorithms for unconstrained optimization (descent methods, conjugate gradient and (Quasi-) Newton method) with convergence analysis for the convex case, first and second order optimality condition for constrained optimization: Lagrange and Kuhn-Tucker theory, complexity analysis of convex quadratic optimization using Interior Point methods.				
Voraussetzungen / Besonderes	This course replaces the former lecture "Optimization Techniques". This course assumes the basic knowledge of linear programming, which is taught in courses such as "Einführung in die Optimierung / Optimierungstechniken für CSE" (401-2903-00L). If needed, you can contact one of the teaching assistants in order to purchase the script (in german) of the course "Einführung in die Optimierung".				
402-0803-00L	Neuromorphic Engineering I	W	6 KP	2V+3U	T. Delbrück, G. Indiveri, S.-C. Liu
Kurzbeschreibung	This course covers analog circuits with emphasis on neuromorphic engineering: MOS transistors in CMOS technology, static circuits, dynamic circuits, systems (silicon neuron, silicon retina, motion circuits) and an introduction to multi-chip systems. The lectures are accompanied by weekly laboratory sessions.				
Lernziel	Understanding of the characteristics of neuromorphic circuit elements and their interaction in parallel networks.				

Inhalt	Neuromorphic circuits are inspired by the structure, function and plasticity of biological neurons and neural networks. Their computational primitives are based on physics of semiconductor devices. Neuromorphic architectures often rely on collective computation in parallel networks. Adaptation, learning and memory are implemented locally within the individual computational elements. Transistors are often operated in weak inversion (below threshold), where they exhibit exponential I-V characteristics and low currents. These properties lead to the feasibility of high-density, low-power implementations of functions that are computationally intensive in other paradigms. The high parallelism and connectivity of neuromorphic circuits permit structures with massive feedback without iterative methods and convergence problems and real-time processing networks for high-dimensional signals (e.g. vision). Application domains of neuromorphic circuits include silicon retinas and cochleas, real-time emulations of networks of biological neurons, and the development of autonomous robotic systems. This course covers devices in CMOS technology (MOS transistor below and above threshold, floating-gate MOS transistor, phototransducers), static circuits (differential pair, current mirror, transconductance amplifiers, multipliers, power-law circuits, resistive networks, etc.), dynamic circuits (linear and nonlinear filters, adaptive circuits), systems (silicon neuron, silicon retina, motion circuits) and an introduction to multi-chip systems. The lectures are accompanied by weekly laboratory sessions on the characterization of neuromorphic circuits, from elementary devices to systems.				
Literatur	S.-C. Liu et al.: Analog VLSI Circuits and Principles; various publications.				
Voraussetzungen / Besonderes	Particular: The course is highly recommended for those who intend to take the spring semester course 'Neuromorphic Engineering II', that teaches the conception and layout of such circuits with a set of inexpensive software tools, ending with an optional submission of a mini-project for CMOS fabrication.				
	Prerequisites: Background in basics of semiconductor physics helpful, but not required.				
402-0807-00L	Introduction to Neuroinformatics	W	6 KP	2V+1U	R. J. Douglas, M. Cook, K. A. Martin
Kurzbeschreibung	The course provides an introduction to the functional properties of neurons. Particularly the description of membrane electrical properties (action potentials, channels), neuronal anatomy, synaptic structures, and neuronal networks. Simple models of computation, learning, and behavior will be explained. Some artificial systems (robot, chip) are presented.				
Inhalt	This course considers the structure and function of biological neural networks at various levels. The fundamental basis of the function of neural networks lies in the electro-chemical properties of biological membranes. Here the mechanisms of sensory transduction and the generation and transmission of nerve impulses along nerve fibres will be considered. The biological structure of the nerve cell will be described and simplifying models will be developed in order to understand the electrical current flow through simple dendritic cables and the influence of the more complex geometry of neurons on this current flow. The concept of local neuronal circuits will be introduced by considering the rules governing the formation of nerve connections and topographic projections within the nervous system. Communication between neurons in the network will be considered in the context of information flow across synapses and its modification by experience. The action of inhibitory and excitatory neurotransmitters and neuromodulators will be analysed so that the dynamics and logic of synaptic function can be discussed. The neural architectures of feedforward and recurrent networks will be developed so that issues of co-ordination, control, and integration of sensory and motor information in neural networks can be considered.				
529-0004-00L	Computer Simulation in Chemistry, Biology and Physics	W	7 KP	3G	W. F. van Gunsteren, P. H. Hünenberger
Kurzbeschreibung	Molecular models, Force fields, Spatial boundary conditions, Calculation of Coulomb forces, Molecular dynamics, Analysis of trajectories, Quantum-mechanical simulation, Structure refinement, Application to real systems. Exercises: Analysis of papers on computer simulation, Molecular simulation in practice, Validation of molecular dynamics simulation				
Lernziel	Introduction to computer simulation of (bio)molecular systems, development of skills to carry out computer simulations of biomolecular systems				
Inhalt	Molecular models, Force fields, Spatial boundary conditions, Calculation of Coulomb forces, Molecular dynamics, Analysis of trajectories, Quantum-mechanical simulation, Structure refinement, Application to real systems. Exercises: Analysis of papers on computer simulation, Molecular simulation in practice, Validation of molecular dynamics simulation				
Skript	available				
Literatur	siehe "Course Schedule"				
Voraussetzungen / Besonderes	additional information on the board outside HCI G237				
529-0733-00L	Enzymes <i>BSSE: Wahlfach</i>	W	7 KP	3G	D. Hilvert
Kurzbeschreibung	Vermittlung eines Überblicks über die Chemie von Enzymen, enzymkatalysierten Reaktionen, metabolischen Prozessen.				
Lernziel	Vermittlung eines Überblicks über die Chemie von Enzymen, enzymkatalysierten Reaktionen, metabolischen Prozessen.				
Inhalt	Prinzipien der enzymatischen Katalyse, Enzymkinetiken, Mechanismen enzymkatalysierter Reaktionen (Gruppentransferreaktion, Kohlenstoff-Kohlenstoff-Bindungsknüpfungen, Eliminierungen, Isomerisierungen und Umlagerungen), Kofaktorenchemie, Enzyme in der organischen Synthese und in der Naturstoffbiosynthese, katalytische Antikörper.				
Skript	A script will not be handed out.				
Literatur	General: T. Bugg, An Introduction to Enzyme and Coenzyme Chemistry, Blackwell Science Ltd., Oxford, 1997.				
	In addition, citations from the original literature relevant to the individual lectures will be assigned weekly.				
535-0810-00L	Gentechnologie	W	2 KP	2G	D. Neri
Kurzbeschreibung	The aim of the lecture course is to provide a solid overview of the science and issues in gene technology and genome science. Topics: Antibody phage technology, protein modification technology, genome projects, genome sequencing, transcriptomics, proteomics and SNP technology. The course is suited for advanced undergraduate and early graduate students in pharmaceutical sciences or related fields.				
Lernziel	The course will provide a solid overview of the science and issues in gene technology and genome science.				

Inhalt	<p>1. Antibody phage technology The antibody molecule V genes, CDRs, basics of antibody engineering Principles of phage display Phagemid and phage vectors Antibody libraries Phage display selection methodologies Other phage libraries (peptides, globular proteins, enzymes) Alternative screening/selection methodologies DNA-encoded chemical libraries</p> <p>2. Proteins: chemical modification and detection of biomolecular interactions Homo- and hetero-dimerization of proteins Chemical modifications of proteins Radioactive labeling of proteins Kinetic association and dissociation constants Affinity constant: definition and its experimental measurement</p> <p>3. Genomics: Applications in Human Biology (whole book)</p>				
Skript	Skript "Antibody and Protein Engineering" by Prof. Dario Neri				
Literatur	Sandy B. Primrose and Richard M. Twyman Genomics: Applications in Human Biology Blackwell Publishing				
551-0307-00L	Macromolecular Structure and Biophysics	W	6 KP	4V	R. Glockshuber, T. J. Richmond, F. Allain, N. Ban, K. Locher, E. Weber-Ban
Kurzbeschreibung	Teil 1: Biophysik der Proteinfaltung, Membranproteine und Biophysik von Membranen, enzymatischen Katalyse, katalytische RNA und RNAi, aktuelle Themen in Proteinbiophysik und Strukturbioogie.				
Lernziel	Teil 2: Die Vorlesung behandelt: DNA und RNA-Strukturen; Protein/DNA- und Protein/RNA Komplexe und thermodynamische und kinetische Aspekte ihrer Interaktionen. Teil 1: Verständnis von Struktur/Funktionsbeziehungen in Proteinen, Proteinfaltung, Vertiefung der Kenntnisse in Biophysik, in physikalischen Messmethoden und modernen Methoden der Proteinreinigung und Protein-Mikroanalytik.				
Skript	Teil 2: Erklärt werden die Grundlagen von Protein-, DNA- und RNA- Strukturen und ihre Komplexe, mit besonderem Schwerpunkt auf Funktionalität und energetische Aspekte. Teil 1: Skripte zu einzelnen Themen der Vorlesung sind unter http://www.mol.biol.ethz.ch/teaching abgelegt.				
Literatur	Teil 2: Bei Beginn jeder Vorlesung wird ein Skript mit Diagrammen und einer Literaturliste verteilt. Teil 1: Grundlagen: - Creighton, T.E., Proteins, Freeman, (1993). - Fersht, A., Enzyme, Structure and Mechanism in Protein Science (1999), Freeman. - Berg, Tymoczko, Stryer: Biochemistry (5th edition), Freeman (2001). Aktuelle Themen: Literatur wird jeweils in der Vorlesung angegeben				
Voraussetzungen / Besonderes	Teil 2: Die Vorlesungen beziehen sich immer auf die aktuelle Literatur. Empfehlungen für Bücher: Branden, C., and J. Tooze, Introduction to Protein Structure, 2nd ed. (1995). Garland, New York. Bachelor-Prüfung: Die Bachelor-Prüfung zu den Teilen 1 und 2 erfolgt gemeinsam in schriftlicher Form (2-stündige Prüfung) Teil 2: Ein Stereo-Betrachter für das Studium von Stereodiagrammen in Publikationen ist von Nutzen. Eine Vorlesung über die Strukturermittlung von biologischen Makromolekülen wird im Frühlingsemester abgehalten.				
551-0309-00L	Concepts in Modern Genetics	W	6 KP	4V	Y. Barral, D. Bopp, A. Hajnal, F. Thoma
Kurzbeschreibung	Concepts of modern genetics and genomics, including principles of classical genetics; yeast genetics; gene mapping; forward and reverse genetics; structure and function of eukaryotic chromosomes; molecular mechanisms and regulation of transcription, replication, DNA-repair and recombination; analysis of developmental processes; epigenetics and RNA interference.				
Lernziel	This course focuses on the concepts of classical and modern genetics and genomics.				
Inhalt	The topics include principles of classical genetics; yeast genetics; gene mapping; forward and reverse genetics; structure and function of eukaryotic chromosomes; molecular mechanisms and regulation of transcription, replication, DNA-repair and recombination; analysis of developmental processes; epigenetics and RNA interference.				
Skript	Scripts and additional material will be provided during the semester.				
Voraussetzungen / Besonderes	This course is a co-production of the University of Zurich and ETH Zurich, and will be taught in English. The course takes place on Monday afternoon at ETH Hoenggerberg, and on Tuesday morning at UniZH Irchel.				
551-0313-00L	Microbiology (Part I)	W	3 KP	2V	W.-D. Hardt, L. Eberl, H.-M. Fischer, H. Hennecke, J. Vorholt-Zambelli
Kurzbeschreibung	Advanced lecture class providing a broad overview on bacterial cell structure, genetics, metabolism, symbiosis and pathogenesis.				
Lernziel	This concept class will be based on common concepts (Grundlagen der Biologie IIB, Teil Mikrobiologie) and introduce to the enormous diversity among bacteria and archaea. It will cover the current research on bacterial cell structure, genetics, metabolism, symbiosis and pathogenesis.				
Inhalt	Advanced class covering the state of the research in bacterial cell structure, genetics, metabolism, symbiosis and pathogenesis.				
Skript	Updated handouts will be provided during the class.				
Literatur	Current literature references will be provided during the lectures.				

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

401-6282-00L	Statistical Methods for the Analysis of Microarray and Short-Read Sequencing Data	W	2 KP	1.5G	H. Rehrauer
Kurzbeschreibung	The lecture discusses the complete analysis of microarray and short-read sequencing data and covers the dedicated methods of data preprocessing, data exploration, inference, classification, and functional analysis. It treats especially the application of statistical methods in the situation where many variables are measured for few subjects and where many hypothesis tests are run on the same data.				
Lernziel	The students learn the characteristics of microarray and short-read sequencing data. They learn how to process, inspect and analyze the data with R. They understand the statistical principles underlying the various processing algorithms.				
Inhalt	<p>Microarrays and the latest Short-Read Sequencing technologies are the main workhorses to gain insight in the RNA and DNA world of cells and tissues. The main characteristic of both technologies is that they do not only measure single genes or genomic regions but can provide genome-wide measurements in a single experiment. They achieve this by a measurement process that is massively parallelized and can thus interrogate millions of sequences at the same time.</p> <p>The main application of microarrays is to measure the gene expression or gene activity which is frequently used to identify the changes of the gene activity in cells or tissues induced during development or external stimuli like drug treatments or environmental changes. Many other applications like, e.g. genotyping, do exist but are less frequent.</p> <p>For Short-Read Sequencing there is not yet a main application, it is equally well suited to</p> <ul style="list-style-type: none"> Measure gene expression Identify transcript variants Identify genome-wide transcription factor binding sites De novo sequencing of new organisms Resequencing of organisms <p>...</p> <p>This lecture covers the statistical methods that are used to preprocess and analyze both types of data. All methods will be exemplified in the exercises using real-world data. The exercises will be conducted using the R programming language. Basic knowledge of the R programming language is required!</p> <p>The topics of the lecture are</p> <ul style="list-style-type: none"> Data preprocessing: Conversion of raw measurement data Exploratory data analysis: Identification of the major data characteristics Differential expression: Use hypothesis tests to identify changes in gene expression Transcript variation: Identification of alternative usage of the same genomic locus ChIP-chip or ChIP-seq: Identify genomic regions that are enriched in samples Classification: Using expression data to build predictive models Functional analysis: Mapping genes or genomic regions to biological annotation like functional categories or pathways <p>The lecture is relevant for everybody who has an interest in the areas of applied statistics, bioinformatics or molecular life science.</p>				
Voraussetzungen / Besonderes	The former title of this same course unit was "Statistical Methods for the Analysis of Gene Expression Data".				

►► Methoden der Informatik

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
252-0057-00L	Theoretische Informatik	W	8 KP	4V+2U+1A	J. Hromkovic, E. Welzl
Kurzbeschreibung	Konzepte zur Beantwortung grundlegender Fragen wie: a) Was ist völlig automatisiert machbar (algorithmisch lösbar) b) Wie kann man die Schwierigkeit von Aufgaben (Problemen) messen? c) Was ist Zufall und wie kann er nützlich sein? d) Was ist Nichtdeterminismus und welche Rolle spielt er in der Informatik? e) Wie kann man unendliche Objekte durch Automaten und Grammatiken endlich darstellen?				
Lernziel	Vermittlung der grundlegenden Konzepte der Informatik in ihrer geschichtlichen Entwicklung				
Inhalt	<p>Die Veranstaltung ist eine Einführung in die Theoretische Informatik, die die grundlegenden Konzepte und Methoden der Informatik in ihrem geschichtlichen Zusammenhang vorstellt. Wir präsentieren Informatik als eine interdisziplinäre Wissenschaft, die auf einer Seite die Grenzen zwischen Möglichem und Unmöglichem und die quantitativen Gesetze der Informationsverarbeitung erforscht und auf der anderen Seite Systeme entwirft, analysiert, verifiziert und implementiert.</p> <p>Die Hauptthemen der Vorlesung sind:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Alphabete, Wörter, Sprachen, Messung der Informationsgehalte von Wörtern, Darstellung von algorithmischen Aufgaben - endliche Automaten, reguläre und kontextfreie Grammatiken - Turingmaschinen und Berechenbarkeit - Komplexitätstheorie und NP-Vollständigkeit - Algorithmenentwurf für schwere Probleme 				
Skript	Die Vorlesung ist detailliert durch das Lehrbuch "Theoretische Informatik" bedeckt.				

Literatur	<p>Basisliteratur:</p> <p>1. J. Hromkovic: Theoretische Informatik. 3.Auflage, Teubner 2007.</p> <p>2. J. Hromkovic: Theoretical Computer Science. Springer 2004.</p> <p>Weiterführende Literatur:</p> <p>3. M. Sipser: Introduction to the Theory of Computation, PWS Publ. Comp.1997</p> <p>4. J.E. Hopcroft, R. Motwani, J.D. Ullman: Einführung in die Automatentheorie, Formale Sprachen und Komplexitätstheorie. Pearson 2002.</p> <p>5. I. Wegener: Theoretische Informatik. Teubner</p> <p>Weitere Übungen und Beispiele:</p> <p>6. A. Asteroth, Ch. Baier: Theoretische Informatik</p>
Voraussetzungen / Besonderes	Jede Woche findet eine öffentliche Aussprachestunde zur Vorlesung statt (Dienstag, 12.00-13.00). Während des Semesters werden zwei freiwillige Probeklausuren gestellt.

252-0535-00L	Machine Learning	W	6 KP	3V+2U	J. M. Buhmann
Kurzbeschreibung	Machine learning algorithms provide analytical methods to search data sets for characteristic patterns. Typical tasks include the classification of data, function fitting and clustering, with applications in image and speech analysis, bioinformatics and exploratory data analysis. This course is intended as an introduction, advanced topics will be discussed in "Statistical Learning Theory".				
Lernziel	Students will be familiarized with the most important concepts and algorithms for supervised and unsupervised learning; reinforce the statistics knowledge which is indispensable to solve modeling problems under uncertainty. Key concepts are the generalization ability of algorithms and systematic approaches to regularization.				
Inhalt	<p>The theory of fundamental machine learning concepts is presented in the lecture, and illustrated with relevant applications. Students can deepen their understanding by solving both pen-and-paper and programming exercises, where they implement and apply famous algorithms to real-world data.</p> <p>Topics covered in the lecture include:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Bayesian theory of optimal decisions - Maximum likelihood and Bayesian parameter inference - Classification with discriminant functions: Perceptrons, Fisher's LDA and support vector machines (SVM) - Ensemble methods: Bagging and Boosting - Regression: least squares, ridge and LASSO penalization, non-linear regression and the bias-variance trade-off - Non parametric density estimation: Parzen windows, nearest neighbour - Dimension reduction: principal component analysis (PCA) and beyond 				
Skript	No lecture notes, but slides will be made available on the course webpage.				
Literatur	<p>C. Bishop. Pattern Recognition and Machine Learning. Springer 2007.</p> <p>R. Duda, P. Hart, and D. Stork. Pattern Classification. John Wiley & Sons, second edition, 2001.</p> <p>T. Hastie, R. Tibshirani, and J. Friedman. The Elements of Statistical Learning: Data Mining, Inference and Prediction. Springer, 2001.</p> <p>L. Wasserman. All of Statistics: A Concise Course in Statistical Inference. Springer, 2004.</p>				
Voraussetzungen / Besonderes	Solid basic knowledge in analysis, statistics and numerical methods for CSE. Familiarity with Matlab for solving the programming exercises.				

252-0567-00L	Multiscale Modeling and Computation	W	6 KP	2V+2U+1A	P. Koumoutsakos
Kurzbeschreibung	Fundamentals of multiresolution and multiscale modeling and computation. Coupling of physical descriptions across different scales and multiresolution computational methods. Multiscale concepts are introduced using examples from engineering and scientific problems.				
Lernziel	Development of fundamental concepts of multiscale modeling. Description of multiresolution algorithms and multiphysics techniques including stochastic simulations algorithms and their coupling to deterministic schemes.				
Inhalt	<p>I. Multiresolution modeling</p> <p>Multigrid Techniques for grid based methods Multipole particle methods Wavelets</p> <p>II. Multi-Physics Modeling</p> <p>Derivation and coupling of Atomistic - Mesoscale -Continuum descriptions Hybrid algorithms : Molecular Dynamics - Partial Differential equations The Master equation for discrete and continuum systems</p>				
Skript	Class Notes and Handouts				
Literatur	<p>Multiscale Flow Simulations using Particles, Annual Review of Fluid Mechanics, 2005</p> <p>M. Kröger, Models for polymeric and anisotropic liquids (Springer, Berlin, 2005)</p>				
Voraussetzungen / Besonderes	<p>Homework : 2-3 week projects</p> <p>Programming (in any language) experience is necessary.</p>				

252-1409-00L	Graphs and Algorithms: Advanced Topics	W	5 KP	2V+1U+1A	U. Wagner
Kurzbeschreibung	k-trees, matchings (Tutte's Theorem, Edmonds' Algorithm), network flows (Goldberg-Tarjan Algorithm), planar graphs (Kuratowski's Theorem, Lipton-Tarjan separators), stable matchings, list coloring (Galvin's Theorem), extremal graph theory (Erdos-Stone Theorem)				
Lernziel	Upon successful completion of the course, the students are expected to be familiar with some of the central open problems of modern graph theory and with some of the main tools that were developed in order to tackle these problems. Their understanding of the learned tools is expected to be deep enough for them to apply these tools independently.				

263-5350-00L	Advanced Parallel Computing for Scientific Applications	W	6 KP	3V+2U	P. Arbenz, I. Sbalzarini
--------------	---	---	------	-------	--------------------------

Kurzbeschreibung	With the growing complexity of computer simulations and the availability of multi-core processors, parallel computing becomes important to all fields of science and technology. This course covers parallel high-performance computing on all levels: from the basics to high-level parallelism and grid computing. It is a hands-on course with practical programming exercises.
Lernziel	- Choosing the proper programming paradigm for an application - Shared memory implementation using OpenMP - Distributed memory implementation using MPI - Knowing parallel algorithms, data structures, and numerical solvers - Implementing loosely coupled applications on a grid of workstations
Inhalt	Parallel programming paradigms, vectorization, shared-memory and multi-core programming, OpenMP, multi-threading, the Message Passing Interface (MPI), non-determinism in parallel programs, parallel debugging, domain decomposition schemes, communication scheduling methods, parallel linear algebra and parallel solvers, data structures and abstractions, parallel algorithms and libraries, grid computing, resource allocation models, visit to the HPC center of ETH.
Literatur	http://www.mosaic.ethz.ch/education/Lectures/hpc

401-0663-00L	Numerische Methoden für CSE	W	7 KP	4V+2U	R. Hiptmair
Kurzbeschreibung	Die Vorlesung gibt eine Einführung in grundlegende Techniken und Algorithmen der numerischen Mathematik, welche in numerischen Simulationen in Wissenschaft und Technik eine zentrale Rolle spielen. Der Kurs betont grundlegende Ideen und algorithmische Aspekte. Die Implementierung numerischer Methoden ist Teil der Übungen.				
Lernziel	* Kenntnis grundlegender Algorithmen aus der Numerischen Mathematik * Vertrautheit mit Begriffen und Analysetechniken aus der Numerischen Mathematik * Fähigkeit geeignete numerische Lösungserfahren für spezifische Probleme zu wählen * Fähigkeit numerische Resultate zu interpretieren * Fähigkeit numerische Algorithmen effizient zu implementieren				
Inhalt	1. Direkte Verfahren zur Lösung linearer Gleichungssysteme 2. Interpolation 3. Iterative Methoden fuer nichtlineare Gleichungssysteme 4. Krylov-Verfahren fuer lineare Gleichungssysteme 5. Verfahren zur Berechnung von Eigenwerte und -vektoren. 6. Methode der kleinsten Quadrate 7. Filteralgorithmen 8. Approximation von Funktionen 9. Numerische Quadratur 10. Clusteralgorithmen 11. Einschrittverfahren fuer gewoehnliche Differentialgleichungen 12. Integratoren fuer steife Anfangswertprobleme 13. Strukturerhaltende numerische Integration				
Skript	Vorlesungsfolien werden zur Verfügung gestellt.				
Literatur	W. Dahmen, A. Reusken "Numerik für Ingenieure und Naturwissenschaftler", Springer 2006. M. Hanke-Bourgeois "Grundlagen der Numerischen Mathematik und des wissenschaftlichen Rechnens", BG Teubner, 2002 C. Moler, Numerical computing with MATLAB, SIAM, 2004 P. Deufhard and A. Hohmann, "Numerische Mathematik I", DeGruyter, 2002				
Voraussetzungen / Besonderes	Programmierübungen basierend auf MATLAB. Eine kurze Einführung in Matlab findet in der ersten Vorlesungswoche statt.				

► Anwendungen

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
262-0500-00L	Lab Rotation in Experimental Biology ■	O	3 KP	6A	Dozent/innen
Kurzbeschreibung	Flexibles, kurzes Forschungsprojekt im Bereich der experimentellen Biologie.				
Lernziel	In diesem Kurs sollen die Konzepte aus den Kern-, den Vertiefungs- und den Informatikfächern in einem Forschungsgebiet der experimentellen Biologie angewendet werden. Ziel ist es, sich auf die Masterarbeit vorzubereiten.				
262-0600-00L	Lab Rotation in Computer Science ■	O	3 KP	6A	Dozent/innen
Kurzbeschreibung	Flexibles, kurzes Forschungsprojekt im Bereich der Informatik/Theorie				
Lernziel	In diesem Kurs sollen die Konzepte aus den Kern-, den Vertiefungs- und den Informatikfächern in einem Informatik-Forschungsgebiet angewendet werden. Ziel ist es, sich auf die Masterarbeit vorzubereiten.				
262-0700-00L	Lab Rotation in Bioinformatics ■	O	3 KP	6A	Dozent/innen
Kurzbeschreibung	Flexibles, kurzes Forschungsprojekt im Bereich der Bioinformatik. Dieses Projekt kann aus irgend einem Departement kommen, welches am CBB-Master teilnimmt.				
Lernziel	In diesem Kurs sollen die Konzepte aus den Kern-, den Vertiefungs- und den Informatikfächern in einem Forschungsgebiet der Bioinformatik angewendet werden. Ziel ist es, sich auf die Masterarbeit vorzubereiten.				

► Pflichtwahlfach Geistes-, Sozial- und Staatswissenschaften

siehe Studiengang Pflichtwahlfach GESS

► Master-Arbeit

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
262-0800-00L	Master-Arbeit ■	O	30 KP	64D	Professor/innen
Kurzbeschreibung	Zur Master-Arbeit wird nur zugelassen, wer: a. das Bachelor-Studium erfolgreich abgeschlossen hat; b. allfällige Auflagen für die Zulassung zum Master-Studiengang erfüllt hat. Sie bildet den Abschluss des Master-Studiums. Die Studierenden sollen mit der Master-Arbeit ihre Fähigkeit zu selbständiger und wissenschaftlich strukturierter Tätigkeit unter Beweis stellen.				
Lernziel	Die Studierenden sollen mit der Masterarbeit ihre Fähigkeit zu selbständiger und wissenschaftlich strukturierter Tätigkeit unter Beweis stellen. Die Arbeit wird mit einem wissenschaftlichen Bericht abgeschlossen.				

Computational Biology and Bioinformatics Master - Legende für Typ

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

Legende für Umfang

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

ECTS European Credit Transfer and Accumulation System

KP Kreditpunkte

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

Didaktischer Ausweis / Höheres Lehramt

► Allgemeines Angebot

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
851-0240-00L	Menschliches Lernen (EW1) <i>Belegung nur mit Zusatzmatrikulation Lehrdiplom für Maturitätsschulen, DZ oder DA möglich.</i>		4 KP	2V	E. Stern
Kurzbeschreibung	Es werden wissenschaftliche Theorien sowie empirische Untersuchungen zum menschlichen Lernen behandelt und auf die Schule bezogen.				
Lernziel	Wer erfolgreich lehren will, muss zunächst einmal das Lernen verstehen. Vor diesem Hintergrund werden Theorien und Befunde zur menschlichen Informationsverarbeitung und zum menschlichen Verhalten so aufbereitet, dass sie für die Planung und Durchführung von Unterricht genutzt werden können. Zudem soll ein Verständnis für das Vorgehen in der lern- und verhaltenswissenschaftlichen Forschung aufgebaut werden, so dass Lehrpersonen befähigt werden, sich im Gebiet der Lehr- und Lernforschung selbständig weiterzubilden.				
Inhalt	Thematische Schwerpunkte: Lernen als Verhaltensänderung und als Informationsverarbeitung; Das menschliche Gedächtnis unter besonderer Berücksichtigung der Verarbeitung symbolischer Information; Lernen als Wissenskonstruktion und Kompetenzerwerb unter besonderer Berücksichtigung des Wissenstransfers; Lernen durch Instruktion und Erklärungen; Die Rolle von Emotion und Motivation beim Lernen; Interindividuelle Unterschiede in der Lernfähigkeit und ihre Ursachen: Intelligenztheorien, Geschlechtsunterschiede beim Lernen Lernformen: Theorien und wissenschaftliche Konstrukte werden zusammen mit ausgewählten wissenschaftlichen Untersuchungen in Form einer Vorlesung präsentiert. Die Studierenden vertiefen nach jeder Stunde die Inhalte durch die Bearbeitung von Aufträgen in einem elektronischen Lerntagebuch. Über die Bedeutung des Gelernten für den Schulalltag soll reflektiert werden. Ausgewählte Tagebucheinträge werden zu Beginn jeder Vorlesung thematisiert.				
Skript	Folien werden zur Verfügung gestellt.				
Literatur	1) Marcus Hasselhorn & Andreas Gold (2006). Pädagogische Psychologie: Erfolgreiches Lernen und Lehren. Stuttgart: Kohlhammer. 2) Jeanne Omrod (2006): Human Learning. Upper Saddle River: Pearson Prentice Hall.				
Voraussetzungen / Besonderes	Die Veranstaltung sollte parallel zu FD1 und dem Einführungspraktikum belegt werden.				

► Spezielle Ausbildung nach Departement

►► D-BIOL Biologie: Richtung Biologie oder Chemie

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
551-0910-00L	Unterrichts-P an Mittelschulen (mind.24 hosp.+24 ert.Lekt.)	O	0 KP		P. M. Faller
Kurzbeschreibung	Unterrichts-Praktka an Mittelschulen (mindestens 48 Lektionen)				
Lernziel	Die Studierenden können die Bedeutung von Unterrichtsthemen unter verschiedenen Blickwinkeln einschätzen. Sie kennen und beherrschen das unterrichtliche Handwerk. Sie können ein gegebenes Unterrichtsthema für eine Gruppe von Lernenden fachlich und didaktisch korrekt strukturieren und in eine adäquate Lernumgebung umsetzen. Es gelingt ihnen, die Balance zwischen Anleitung und Offenheit zu finden, sodass die Lernenden sowohl über den nötigen Freiraum wie über ausreichend Orientierung verfügen, um aktiv und effektiv flexibel nutzbares (Fach-)Wissen zu erwerben.				

►► D-ERDW Geographie

►►► Allgemeine Ausbildung

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
551-0910-00L	Unterrichts-P an Mittelschulen (mind.24 hosp.+24 ert.Lekt.)		0 KP		P. M. Faller
Kurzbeschreibung	Unterrichts-Praktka an Mittelschulen (mindestens 48 Lektionen)				
Lernziel	Die Studierenden können die Bedeutung von Unterrichtsthemen unter verschiedenen Blickwinkeln einschätzen. Sie kennen und beherrschen das unterrichtliche Handwerk. Sie können ein gegebenes Unterrichtsthema für eine Gruppe von Lernenden fachlich und didaktisch korrekt strukturieren und in eine adäquate Lernumgebung umsetzen. Es gelingt ihnen, die Balance zwischen Anleitung und Offenheit zu finden, sodass die Lernenden sowohl über den nötigen Freiraum wie über ausreichend Orientierung verfügen, um aktiv und effektiv flexibel nutzbares (Fach-)Wissen zu erwerben.				

►► D-MAVT Maschinenbau und Verfahrenstechnik

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
151-1061-00L	Fachdidaktik I für D-MAVT und D-ITET ■		4 KP	3G	S. P. Kaufmann, J. Dual, M. Thaler
Kurzbeschreibung	In der Fachdidaktik I werden Unterrichtstechniken, also Bausteine von typischen Lektionen, behandelt. Dies geschieht auf Basis der Erkenntnisse der Lehr- und Lernforschung und von Best Practice. Ziel ist die Planung, Durchführung, Evaluation und Reflexion einer typischen, lernwirksamen Einzellektion.				
Lernziel	Die Studierenden können Einzellektionen aufgrund von Bildungsvorgaben lernwirksam planen, durchführen und reflektieren. Sie orientieren sich an den Lernzielen und berücksichtigen die Vorkenntnisse, das berufliche Umfeld und die Ambitionen der Lernenden. Sie können die grundlegenden Unterrichtstechniken in ihrem Fach sinnvoll umsetzen und die Lernphasen geeignet rhythmisieren. Sie können komplexe technische Fachinhalte lerngerecht reduzieren und darstellen. Sie haben sich mit Beispielen von verbreiteten Fehlkonzepthen der Lernenden auseinandergesetzt.				
Inhalt	Didaktische Analyse Kompetenzen und Ziele Vor- und Nachbereitung von Unterricht Prozess und Struktur einer typischen Lektion Unterrichtstechniken (Informierender Unterrichtseintritt, Advance Organizer, Lernaufgabe, Lehrervortrag, Fragen, Aufträge, Rückmeldungen) Aufgaben und Kurztests Medien- und Sprachkompetenz Konzeptwechsel / Fehlkonzepthe Integration der Teilelemente zu einer Lektion				

Literatur Klauer, K. J., & Leutner, D. (2007). Lehren und Lernen. Einführung in die Instruktionspsychologie. Weinheim: Beltz PVU.
 Gross, D., Hauger, W., Schröder, J., & Wall, W. (2006). Technische Mechanik 1 - Statik. Berlin: Springer.
 Reichhardt, J. (2009). Lehrbuch Digitaltechnik: Eine Einführung mit VHDL. München: Oldenburg.

Voraussetzungen / Besonderes Voraussetzung: Erziehungswissenschaftliche Lehrveranstaltung schon absolviert oder gleichzeitig.

►► D-MATH Mathematik

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
252-0855-00L	Informatik-Didaktik für Mathematiker ■		3 KP	3G	J. Hromkovic, G. Serafini
Kurzbeschreibung	Die Informatik-Didaktik für Mathematiker beschäftigt sich primär mit der Untersuchung des allgemein bildenden Charakters der Informatik und dessen wichtigsten Merkmalen. Der Verknüpfung zwischen der algorithmischen und der mathematischen Denkweise wird besondere Aufmerksamkeit gewidmet.				
Lernziel	Zielsetzung der Lerneinheit ist die fachdidaktische Vermittlung der Informatikgrundlagen in engem Zusammenhang mit den Methoden der Mathematik. Der Besuch der Lehrveranstaltung ermöglicht es einer Mathematiklehrperson, innerhalb der angewandten Mathematik ausgewählte Grundthemen der Informatik fundiert zu unterrichten.				
	Die Studierenden kennen unterschiedliche Unterrichtsmethoden, ihre Vor- und Nachteile. Sie können mit den oft stark unterschiedlichen Vorkenntnissen der Lernenden umgehen. Neben dem Klassenunterricht legen die Studierenden Wert auf die Einzelbetreuung und setzen für Schwächere z. B. Tutor/innen ein. Sie fördern die Selbstständigkeit der Lernenden. Sie schaffen es, mit verschiedenartigen Zielgruppen zu arbeiten und ein gutes Lernklima aufzubauen.				
	Die Studierenden sind in der Lage, sich in einer verständlichen und gepflegten Fachsprache mündlich und schriftlich auszudrücken und beherrschen die grundlegenden Begriffe der Informatik. Neben den englischen Fachausdrücken sind ihnen auch die deutschen Benennungen geläufig. Die Studierenden sind fähig, ausführliche, ausgereifte, sprachlich einwandfreie und ansprechend gestaltete Unterrichtsunterlagen anzufertigen.				
	Die Studierenden kennen die Lernziele des Programmierunterrichts. Sie präsentieren die Programmiersprache als ein Werkzeug, das zur Kommunikation mit Menschen entwickelt wurde. Sie gestalten die Einführung in die Programmierung so, dass man die Wirkung einzelner Operationen im Rechner nachvollziehen kann. Modularer und systematischer Entwurf von Programmen sollen im Vordergrund stehen.				
Inhalt	Die Studierenden können kleine Programmierprojekte entwerfen, in denen die Schülerinnen und Schüler das systematische Programmieren von einfachen zu komplexen Aufgaben erlernen können. Thematischer Schwerpunkt Im Mittelpunkt stehen Informatikinhalte, die allgemeine Bildungswerte vermitteln. Es geht um das Verständnis für Grundbegriffe der Wissenschaft wie - Determinismus - Nichtdeterminismus - Zufall, Berechnung - Algorithmus - Komplexität und ihre Informatikaspekte.				
Skript	Literatur wird angegeben. Zusätzliche Unterlagen und Folien werden zur Verfügung gestellt.				
Literatur	Hromkovic, Juraj: Lehrbuch Informatik. Vorkurs Programmieren, Geschichte und Begriffsbildung, Automatenentwurf. Vieweg + Teubner, Wiesbaden 2008. Hromkovic, Juraj: Sieben Wunder der Informatik: Eine Reise an die Grenze des Machbaren, mit Aufgaben und Lösungen. 2. Auflage. Vieweg + Teubner Verlag, Wiesbaden 2009. Freiermuth, Karin, Hromkovic, Juraj, Keller Lucia und Steffen Bjoern: Einführung in die Kryptologie. Vieweg + Teubner, Wiesbaden 2010.				
401-9977-00L	Geometrieunterricht ■ <i>Belegung nur mit Immatrikulation für Mathematik Lehrdiplom, Mathematik DZ oder Mathematik DA an der ETH oder Mathematik Lehrdiplom an der Uni Zürich möglich.</i>		4 KP	3G	K. Barro, U. Kirchgraber
Kurzbeschreibung	Die Studierenden lernen Erkenntnisse aus der mathematikdidaktischen Forschung und über Best Practice zum gymnasialen Unterricht in ebener und räumlicher Geometrie kennen und nutzen. Es werden methodische Vorschläge verglichen und Unterrichtsentwürfe diskutiert.				
Lernziel	Auf der Grundlage ihres Mathematikverständnisses, von Wissen aus der Lehr-/Lern- und der fachdidaktischen Forschung, sowie über Best Practice, können die Absolventinnen und Absolventen motivierende und kognitiv anregende Lernarrangements entwerfen, die Lernprozesse auslösen und unterhalten. Ziel dabei ist, einen entsprechenden Lehrplan umzusetzen, so dass der Mathematikunterricht einerseits allgemein bildenden Wert hat und die Schüler/-innen andererseits die für ein Hochschulstudium erforderlichen Grundkenntnisse erwerben.				
Inhalt	Thematische Schwerpunkte - Lernziele im Geometrieunterricht, Lehrplanfragen. - Zugänge zu zentralen geometrischen Begriffen wie Kongruenz, Parallelität, Ähnlichkeit, Abbildungen, Länge, Fläche, Volumen. Diskussion aus mathematischer und fachdidaktischer Sicht - ars perspectiva oder Das Phänomen räumlicher Bilder. - Aufgabenfelder und Heuristiken zur Lösung geometrischer Probleme. - Didaktische Prinzipien, Lernschwierigkeiten. - Historische Bezüge und Entwicklungen. - Unterrichtsentwürfe erstellen und diskutieren.				
	Lernformen In der Vorlesung werden Ergebnisse der mathematikdidaktischen Forschung vorgestellt und Unterrichtsentwürfe diskutiert. In begleitenden Übungen gestalten alle Studierenden einen Unterrichtsentwurf, der einen Lehrervortrag und einen Schülerarbeitsauftrag umfasst. Der Lehrervortrag wird vor den Peers gehalten und Video aufgezeichnet. Jede/r Studierende erhält für seine Arbeit eine individuelle, ca. 45 Minuten dauernde, mündliche Rückmeldung durch die Vorlesungsverantwortlichen, sowie schriftliche Rückmeldungen durch Peers. Auf diese Studierendenarbeiten wird in der Vorlesung Bezug genommen.				
Skript	Die Studierenden erhalten Handouts.				
Literatur	Es wird eine ständig erweiterte Literaturliste zu Verfügung gestellt.				
401-9979-00L	Mathematik unterrichten ■		3 KP	2G	P. Gallin, H. Klemenz
Kurzbeschreibung	Die Studierenden werden mit den wesentlichen Tätigkeiten einer Mathematik-Lehrperson am Gymnasium vertraut gemacht. Sie sollen insbesondere in der Lage sein, die in der Vorlesung behandelten Unterrichtsformen im Rahmen der Übungslektionen in die Schulpraxis umzusetzen. Die integrierten didaktischen Übungen bezwecken eine vertiefte didaktische Reflexion zu den Vorlesungsthemen.				

Lernziel	Die Studierenden sollen in der Lage sein, die in der Vorlesung behandelten Unterrichtsformen im Rahmen der Übungslektionen in die Schulpraxis umzusetzen. Die integrierten didaktischen Übungen (+3 KP) bezwecken eine vertiefte didaktische Reflexion zu den Vorlesungsthemen.
Inhalt	Die Vorlesung beinhaltet zunächst einen praxisorientierten Einstieg ins Unterrichten. Im Hinblick auf die Übungslektionen werden einige Leitideen zur Frage nach "gutem" Mathematikunterricht entwickelt, welche im Folgenden ausdifferenziert werden. Anfänglich werden die klassischen Unterrichtsformen behandelt und kritisch hinterfragt. Einen Schwerpunkt der Vorlesung bildet die Auseinandersetzung mit erweiterten Unterrichtsformen (Lernaufgaben, dialogisches Lernen, Unterrichtsprojekte). In einem weiteren Block wird der Einsatz von Hilfsmitteln (Taschenrechner, Software, Medien, Lehrbücher etc.) anhand von konkreten Unterrichtsbeispielen thematisiert. Schliesslich werden weitere praxisrelevante Aspekte des Unterrichts (Formen der Leistungsbeurteilung, Einzellektion und Klassenführung) angeschnitten. Den Abschluss der Veranstaltung bildet die Beschäftigung mit grundlegenden Fragen zum Mathematikunterricht (vom Sinn des MU, Strömungen des MU, Heuristik versus Strenge etc.) bis hin zum Curriculum am Gymnasium.
Skript	Zu allen Kapiteln der Vorlesung werden begleitende Unterlagen abgegeben.
Literatur	R. Fischer/G. Malle: Mensch und Mathematik, Profil 2004. T. Leuders: Mathematik Didaktik, Cornelsen 2003. Tietze et al.: Mathematikunterricht in der Sekundarstufe II (Band 1-3), vieweg 2000.
Voraussetzungen / Besonderes	Studierende der Richtungen Physik und Rechnergestützte Wissenschaften können den Didaktischen Ausweis für Mathematik nur unter Zusatzbedingungen erlangen, die individuell festgelegt werden müssen.

►► D-PHYS Physik

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
402-0901-00L	Spezielle Didaktik des Physikunterrichts ■		4 KP	3G	M. Mohr
Kurzbeschreibung	Fachdidaktische Grundlagen des Unterrichts im Fach Physik auf der Basis von empirischer Lehr- und Lernforschung und Best practice: Unterrichtsplanung, Lektionsgestaltung, Unterrichtsmethoden, Medieneinsatz, Experimente, Leistungsbeurteilung, Unterrichtsevaluation.				
Lernziel	<ul style="list-style-type: none"> - Die Studierenden verfügen über fachdidaktisches Grundwissen für den Physikunterricht an einer Mittelschule. - Sie können eigene Lektionen unter Berücksichtigung der vielfältigen Rahmenbedingungen planen, durchführen und evaluieren. - Sie reflektieren ihren Unterricht und sind bestrebt, ihn didaktisch und pädagogisch weiter zu entwickeln. - Die Studierenden kennen die Einsatzmöglichkeiten, Chancen und Schwierigkeiten verschiedener Unterrichts-methoden und Hilfsmittel. - Sie können die Eignung von Unterrichtsformen im Hinblick auf eine Lernsituation beurteilen. - Sie bemühen sich, in ihrem Unterricht geeignete Methoden und Medien angepasst an die Klasse und das Thema einzusetzen. - Die Studierenden sind mit Grundlagen des Experimentierens im Physikunterricht vertraut. Sie kennen zahlreiche Experimente zu verschiedenen physikalischen Themen und sind darauf sensibilisiert, Demonstrations- und Schülerexperimente im Unterricht zielgerichtet einzusetzen. 				
Inhalt	<p>Thematische Schwerpunkte</p> <ul style="list-style-type: none"> - Lektionsplanung und -durchführung: Lehrplan, Studententafel, Zeitbudget, Artikulationsschema, Berücksichtigung von Vorwissen, Übungs- und Hausaufgaben, Prüfungen und Noten, Verständlichkeit von Lehrtexten, Weiterbildung, Unterrichtsevaluation - Fachspezifisches: Sachstrukturen der gängigen Unterrichtsthemen, Alltagsbezüge, Fehlvorstellungen, Demonstrations- und Schülerexperimente, Arbeitsmittel zu physikalischen Themen des Grundlagen- und Schwerpunktunterrichts. - Einsatz verschiedener Unterrichtsmaterialien: Experimente, Computer, Taschenrechner, Video, Simulation. - Unterrichtsformen: Lernaufgabe, Werkstatt, Puzzle, Projekt, Arbeitswoche, Gruppenarbeit, Praktikum, Maturarbeit. <p>Lernformen</p> <p>Interaktive Lehr-Lernveranstaltung mit Vorträgen und Demonstrationen des Dozenten, studentischer Einzel- und Kleingruppenarbeit, kurzen Präsentationen der Studierenden, Vertiefung der Inhalte durch Bearbeitung von Aufträgen ausserhalb der Kontaktstunden</p>				
Skript	Folien und weitere Unterlagen werden zur Verfügung gestellt.				
Literatur	Wird während der Veranstaltung mitgeteilt.				
Voraussetzungen / Besonderes	Die Veranstaltung ist zusammen mit dem Einführungspraktikum zu belegen.				

402-0909-00L	Fachdidaktik Physik II: Motivierender und stufengerechter Unterricht ■		4 KP	2V+1U	A. Vaterlaus, C. Wagner
Kurzbeschreibung	Unterrichtssequenzen zu vorgegebenen physikalischen Themen werden unter Berücksichtigung der Interessensforschung und der historischen Entwicklung in einem blended Learning Ansatz erarbeitet.				
Lernziel	Die Studierenden kennen verschiedene Möglichkeiten der Unterrichtsgestaltung durch unterschiedliche Lernformen und können diese anwenden. Sie beziehen Resultate der Interessensforschung, das Vorwissen sowie das Wissen um häufige Fehlvorstellungen in ihre Unterrichtsentwicklung mit ein und können den Lernerfolg mit Hilfe verschiedener Beurteilungsinstrumente evaluieren.				
Inhalt	Zu vorgegebenen Themen der Physik werden Lerngelegenheiten für die Gymnasialstufe entwickelt. Dabei soll der Einführung ins Thema, der Stoffauswahl, der Lernform sowie der Ergebnissicherung besondere Aufmerksamkeit geschenkt werden. Diese Lerngelegenheiten werden in einem blended Learning Ansatz mit Referee- und Vorstellungssequenzen ausgearbeitet. Am Ende des Semesters liegen detailliert ausgearbeitete und evaluierte Unterrichtseinheiten zu einem Themenbereich der Mittelschulphysik vor.				
Skript	Wird durch die Teilnehmer im Kurs erarbeitet.				
Literatur	zum Beispiel: P. Häussler, W. Bündler, R. Duit, W. Gräber, J. Mayer, "Perspektiven für die Unterrichtspraxis", IPN (1998), ISBN 3-89088-124-6				
Voraussetzungen / Besonderes	Studierende, welche bereits Kreditpunkte für die Lerneinheit 402-0909-00L "Fachdidaktik Physik II: Didaktische und historische Aspekte der Physik" erhalten haben, können für diese Lerneinheit nicht erneut Kreditpunkte erhalten.				

►► D-UWIS Richtung Biologie, Chemie, Physik oder Umweltlehre

►►► Für alle Fachrichtungen

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
551-0910-00L	Unterrichts-P an Mittelschulen (mind.24 hosp.+24 ert.Lekt.)	O	0 KP		P. M. Faller
Kurzbeschreibung	Unterrichts-Praktka an Mittelschulen (mindestens 48 Lektionen)				
Lernziel	Die Studierenden können die Bedeutung von Unterrichtsthemen unter verschiedenen Blickwinkeln einschätzen. Sie kennen und beherrschen das unterrichtliche Handwerk. Sie können ein gegebenes Unterrichtsthema für eine Gruppe von Lernenden fachlich und didaktisch korrekt strukturieren und in eine adäquate Lernumgebung umsetzen. Es gelingt ihnen, die Balance zwischen Anleitung und Offenheit zu finden, sodass die Lernenden sowohl über den nötigen Freiraum wie über ausreichend Orientierung verfügen, um aktiv und effektiv flexibel nutzbares (Fach-)Wissen zu erwerben.				

►►► Für Biologie

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

701-0423-00L	Chemie aquatischer Systeme	O	3 KP	2G	L. Sigg
Kurzbeschreibung	Dieser Kurs gibt eine Einführung in die chemischen Prozesse in aquatischen Systemen und zeigt ihre Anwendung in verschiedenen Systemen. Es werden folgende Themen behandelt: Säure-Base-Reaktionen und Carbonatsystem, Löslichkeit fester Phasen und Verwitterung, Redoxreaktionen, Komplexierung der Metalle, Reaktionen an Grenzflächen fest / Wasser, Anwendungen auf See, Fluss, Grundwasser.				
Lernziel	Verständnis für die chemischen Zusammenhänge in aquatischen Systemen. Quantitative Anwendung chemischer Gleichgewichte auf Prozesse in natürlichen Gewässern. Verständnis der chemischen Zusammensetzung verschiedener aquatischer Systeme.				
Inhalt	Grundlagen der Chemie aquatischer Systeme. Regulierung der Zusammensetzung natürlicher Gewässer durch chemische, geochemische und biologische Prozesse. Quantitative Anwendung chemischer Gleichgewichte auf Prozesse in natürlichen Gewässern. Folgende Themen werden behandelt: Säure-Base-Reaktionen (Carbonatsystem); Löslichkeit fester Phasen und Verwitterungsreaktionen; Metallkomplexierung und Metallkreisläufe in Gewässern; Redoxprozesse; Reaktionen an Grenzflächen fest-Wasser. Anwendungen auf Seen, Flüsse, Grundwasser.				
Skript	Unterlagen werden abgegeben.				
Literatur	Sigg, L., Stumm, W., Aquatische Chemie, 4. Aufl., vdf/Teubner, Zürich, Stuttgart 1996. (vergriffen, in ETH-Bibliothek vorhanden)				

►►► Für Chemie

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
529-0229-00L	Praktikum Organische Chemie I (für Biol./Pharm.Wiss.)		8 KP	12P	H. J. Borschberg, F. Diederich, C. Thilgen, X. Zhang
Kurzbeschreibung	Analytischer Teil: grundlegende Operationen zur Trennung von Gemischen organischer Verbindungen (Umkristallisation, Destillation, Extraktion, Chromatographie); Synthetischer Teil (Hauptteil): ca. 8 ein- bis zweistufige Präparate.				
Lernziel	Erlernen der grundlegenden Arbeitstechniken zur Herstellung und Reinigung organischer Verbindungen. Verständnis der Reaktionsmechanismen und akkurates Protokollieren der Versuche.				
Inhalt	Analytischer Teil: grundlegende Operationen zur Trennung von Gemischen organischer Verbindungen (Umkristallisation, Destillation, Extraktion, Chromatographie). Synthetischer Teil (Hauptteil): ca. 8 ein- bis zweistufige Präparate. Einführung in die elektronische Literaturrecherche (Beilstein).				
Skript	Schriftliche Unterlagen werden im Rahmen des Praktikums verteilt.				
Literatur	R. K. Müller, R. Keese: "Grundoperationen der präparativen organischen Chemie", 5. Aufl. 1994, ISBN 3 260 05364 6 (kann am Schalter HCI D292 bezogen werden).				

►►► Für Physik

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
402-0901-00L	Spezielle Didaktik des Physikunterrichts ■	O	4 KP	3G	M. Mohr
Kurzbeschreibung	Fachdidaktische Grundlagen des Unterrichtens im Fach Physik auf der Basis von empirischer Lehr- und Lernforschung und Best practice: Unterrichtsplanung, Lektionsgestaltung, Unterrichtsmethoden, Medieneinsatz, Experimente, Leistungsbeurteilung, Unterrichtsevaluation.				
Lernziel	<ul style="list-style-type: none"> - Die Studierenden verfügen über fachdidaktisches Grundwissen für den Physikunterricht an einer Mittelschule. - Sie können eigene Lektionen unter Berücksichtigung der vielfältigen Rahmenbedingungen planen, durchführen und evaluieren. - Sie reflektieren ihren Unterricht und sind bestrebt, ihn didaktisch und pädagogisch weiter zu entwickeln. - Die Studierenden kennen die Einsatzmöglichkeiten, Chancen und Schwierigkeiten verschiedener Unterrichtsmethoden und Hilfsmittel. - Sie können die Eignung von Unterrichtsformen im Hinblick auf eine Lernsituation beurteilen. - Sie bemühen sich, in ihrem Unterricht geeignete Methoden und Medien angepasst an die Klasse und das Thema einzusetzen. - Die Studierenden sind mit Grundlagen des Experimentierens im Physikunterricht vertraut. Sie kennen zahlreiche Experimente zu verschiedenen physikalischen Themen und sind darauf sensibilisiert, Demonstrations- und Schülerexperimente im Unterricht zielgerichtet einzusetzen. 				
Inhalt	<p>Thematische Schwerpunkte</p> <ul style="list-style-type: none"> - Lektionsplanung und -durchführung: Lehrplan, Studententafel, Zeitbudget, Artikulationsschema, Berücksichtigung von Vorwissen, Übungs- und Hausaufgaben, Prüfungen und Noten, Verständlichkeit von Lehrtexten, Weiterbildung, Unterrichtsevaluation - Fachspezifisches: Sachstrukturen der gängigen Unterrichtsthemen, Alltagsbezüge, Fehlvorstellungen, Demonstrations- und Schülerexperimente, Arbeitsmittel zu physikalischen Themen des Grundlagen- und Schwerpunktunterrichts. - Einsatz verschiedener Unterrichtsmaterialien: Experimente, Computer, Taschenrechner, Video, Simulation. - Unterrichtsformen: Lernaufgabe, Werkstatt, Puzzle, Projekt, Arbeitswoche, Gruppenarbeit, Praktikum, Maturarbeit. <p>Lernformen</p> <p>Interaktive Lehr-Lernveranstaltung mit Vorträgen und Demonstrationen des Dozenten, studentischer Einzel- und Kleingruppenarbeit, kurzen Präsentationen der Studierenden, Vertiefung der Inhalte durch Bearbeitung von Aufträgen ausserhalb der Kontaktstunden</p>				
Skript	Folien und weitere Unterlagen werden zur Verfügung gestellt.				
Literatur	Wird während der Veranstaltung mitgeteilt.				
Voraussetzungen / Besonderes	Die Veranstaltung ist zusammen mit dem Einführungspraktikum zu belegen.				
402-0255-00L	Einführung in die Festkörperphysik	O	12 KP	4V+2U	K. Ensslin
Kurzbeschreibung	Die Vorlesung vermittelt die Grundlagen zur Physik kondensierter Materie und berührt einzelne Gebiete, welche später in Spezialvorlesungen eingehender behandelt werden. Im Stoff enthalten sind: Strukturen von Festkörpern, Interatomare Bindungen, elementare Anregungen, elektronische Eigenschaften von Isolatoren, Metalle, Halbleiter, Transportphänomene, Phasenübergänge, Magnetismus, Supraleitung.				
Lernziel	Einführung in die Physik der kondensierten Materie.				
Inhalt	Die Vorlesung vermittelt die Grundlagen zur Physik kondensierter Materie und berührt einzelne Gebiete, welche später in Spezialvorlesungen eingehender behandelt werden. Im Stoff enthalten sind: Mögliche Formen von Festkörpern und deren Strukturen (Strukturklassifizierung und -bestimmung); Interatomare Bindungen; elementare Anregungen, elektronische Eigenschaften von Isolatoren, Metalle (klassische Theorie, quantenmechanische Beschreibung der Elektronenzustände, thermische Eigenschaften und Transportphänomene); Halbleiter (Bandstruktur, n/p-Typ Dotierungen, p/n-Kontakte); Magnetismus, Supraleitung				
Skript	Die Vorlesung orientiert sich am Buch von Ibach&Lueth				
Literatur	Ibach & Lueth, Festkoerperphysik C. Kittel, Festkörperphysik Ashcroft & Mermin, Festkörperphysik W. Känzig, Kondensierte Materie				
Voraussetzungen / Besonderes	Voraussetzungen: Physik I, II, III wünschenswert				

Didaktischer Ausweis / Höheres Lehramt - Legende für Typ

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

Legende für Umfang

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

ECTS European Credit Transfer and Accumulation System

KP Kreditpunkte

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

Elektrotechnik und Informationstechnologie Bachelor

► 1. Semester

►► Fächer der Basisprüfung

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
401-0231-00L	Analysis I	O	7 KP	5V+3U	R. Pink
Kurzbeschreibung	Reelle und komplexe Zahlen, Vektoren, Funktionen, Grenzwerte, Folgen, Reihen, Potenzreihen, Differential- und Integralrechnung einer Variablen, Einführung in gewöhnliche Differentialgleichungen				
Skript	Christian Blatter: Ingenieur-Analysis (Kapitel 1-3)				
401-0151-00L	Lineare Algebra	O	4 KP	2V+1U	K. Nipp
Kurzbeschreibung	Inhalt: Lineare Gleichungssysteme - der Algorithmus von Gauss, Matrizen - LR-Zerlegung, Determinanten, Vektorräume, Ausgleichsrechnung - QR-Zerlegung, Lineare Abbildungen, Eigenwertproblem, Normalformen -Singulärwertzerlegung; numerische Aspekte; Einführung in MATLAB.				
Lernziel	Einführung in die Lineare Algebra für Ingenieure unter Berücksichtigung numerischer Aspekte				
Skript	K. Nipp / D. Stoffer, Lineare Algebra, vdf Hochschulverlag, 5. Auflage 2002				
Literatur	K. Nipp / D. Stoffer, Lineare Algebra, vdf Hochschulverlag, 5. Auflage 2002				
151-0223-00L	Technische Mechanik	O	5 KP	3V+2U	S. P. Kaufmann
Kurzbeschreibung	Einführung in die Technische Mechanik: Kinematik, Statik und Dynamik von starren Körpern und Systemen.				
Lernziel	Einfache Problemstellungen der technischen Mechanik können analysiert und gelöst werden.				
Inhalt	Grundlagen: Lage und Geschwindigkeit materieller Punkte, starre Körper, ebene Bewegung, Kinematik starrer Körper, Kraft, Moment, Leistung. Statik: Äquivalenz und Reduktion von Kräftegruppen, Kräftemittelpunkt und Massenmittelpunkt, Gleichgewicht, Prinzip der virtuellen Leistungen, Hauptsatz der Statik, Bindungen, Analytische Statik, Reibung. Dynamik: Beschleunigung, Trägheitskräfte, Prinzip von d'Alembert, Newtonsches Bewegungsgesetz, Energiesatz, Impulssatz, Drallsatz, Drall bei ebenen Bewegungen.				
Skript	ja				
Literatur	M. B. Sayir, J. Dual, S. Kaufmann: Ingenieurmechanik 1, Grundlagen und Statik. Vieweg + Teubner, Wiesbaden, 2008. M. B. Sayir, S. Kaufmann: Ingenieurmechanik 3, Dynamik. Teubner, Stuttgart, 2005.				
252-0835-00L	Informatik I	O	4 KP	2V+2U	F. E. Cellier
Kurzbeschreibung	Die Vorlesung behandelt die grundlegenden Konzepte der Computerprogrammierung und gibt eine Einführung in die Objektorientierung.				
Lernziel	Der Stoff umfasst folgende Themen: Computer, Programmiersprachen und Compiler, Datentypen, Ausdrücke, Arrays, Pointers, Referenzen, Funktionen, Scope, modulare Programmierung, Files, Klassen, Vererbung Ziele der Vorlesung sind die Einführung in die grundlegenden Konzepte der Programmierung und die Beherrschung einer Programmiersprache. Die verwendete Programmiersprache ist C++.				
Inhalt	Die Vorlesung behandelt die grundlegenden Konzepte der Computerprogrammierung und gibt eine Einführung in die Objektorientierung. Der Stoff umfasst folgende Themen: Computer, Programmiersprachen und Compiler, Datentypen, Ausdrücke, Arrays, Pointers, Referenzen, Funktionen, Scope, modulare Programmierung, Files, Klassen, Vererbung				
Skript	Es wird zu Beginn der Vorlesung ein Hörsaalverkauf des verwendeten Textes organisiert.				
Literatur	Buch zur Vorlesung: Stephen Prata: C++ Primer Plus, 5. Edition, SAMS Publishing, 2004, ISBN: 0672326973, 1224 Seiten				
Voraussetzungen / Besonderes	Übungen umfassen sowohl praktische Programmieraufgaben, als auch die Bearbeitung eines kleineren Softwareprojektes. Die Prüfung ist schriftlich (1 Stunde).				
227-0001-00L	Netzwerke und Schaltungen I	O	5 KP	2V+2U	J. W. Kolar
Kurzbeschreibung	Elektrostatisches Feld; Stationäres elektrisches Strömungsfeld; Einfache elektrische Netzwerke; Stromleitungsmechanismen; Stationäres Magnetfeld; Zeitlich veränderliches elektromagnetisches Feld; Wechselspannung und Wechselstrom.				
Lernziel	Die Größen Spannung und Strom sowie die Eigenschaften der Grundelemente elektrischer Schaltungen (Kondensator, Widerstand, Induktivität) vor dem Hintergrund elektrischer und magnetischer Felder verstehen. Schaltungselemente in ihrer technischen Ausführung mathematisch beschreiben, analysieren und letztlich auslegen können. Die Strom- und Spannungsverteilungen von Netzwerken mit Gleichspannungs- oder -stromquellen berechnen können. Die Induktionswirkung zeitlich veränderlicher magn. Felder verstehen und für zugeordnete technische Anwendungen mathematisch formulieren können. Die Vorteile der komplexe Wechselstromrechnung zur Beschreibung sinusförmiger periodischer Vorgänge kennen und für einfache Wechselstromschaltungen anwenden können.				
Inhalt	Elektrostatisches Feld; Stationäres elektrisches Strömungsfeld; Einfache elektrische Netzwerke; Stromleitungsmechanismen; Stationäres Magnetfeld; Zeitlich veränderliches elektromagnetisches Feld; Wechselspannung und Wechselstrom. Um den Analyse- und Syntheseschritt der Ingenieurpraxis abzubilden, behandeln die Rechenübungen die mathematische Beschreibung praktischer technischer Systeme, sowie deren Funktionsanalyse und Dimensionierungsfragen.				
Skript	Grundlagen der Elektrotechnik, Bd. 1 und 2, M. Albach, ergänzt durch Vorlesungsskript				
Literatur	Grundlagen der Elektrotechnik Band 1 Erfahrungssätze, Bauelemente, Gleichstromschaltungen M. Albach ISBN 978-3-8273-7341-0 Pearson Studium, 2008 Band 2 - Periodische und nicht periodische Signalformen M. Albach ISBN 978-3-8273-7108-9 Pearson Studium, 2005				
227-0003-00L	Digitaltechnik	O	4 KP	2V+2U	G. Tröster
Kurzbeschreibung	Grundbegriffe analog - digital, Zahlendarstellung, kombinatorische und sequentielle Schaltungen, Boolesche Algebra, Karnough-Diagramme. Endliche Automaten. Speicher und Rechenmodule in CMOS-Technik, programmierbare Logikschaltungen.				
Lernziel	Es werden die Grundkonzepte der Digitaltechnik eingeführt und die wesentlichen Baublöcke zum Aufbau komplexer Digitalsysteme wie Mikroprozessoren präsentiert.				

Inhalt	Grundbegriffe analog - digital, logische Verknüpfungen, Boole'sche Algebra, Schaltungsanalyse, Schaltungssynthese, Karnaugh-Diagramme, Hazards, Zahlensysteme (Zweierkomplement), binäre Codes. Der MOS-Transistor als Schalter, Grundsaltungen in statischer CMOS-Technik und mit Transmissionsgates, statisches und dynamisches Verhalten, Tristate-Logik, programmierbare Bausteine (PLD, FPGA), zeitabhängige binäre Schaltungen (Latch, Flipflop), Register, Speicher (DRAM, SRAM, ROM, EPROM), asynchrone und synchrone Zähler, endliche Automaten (Folgezustandstabelle, Automatengraph), Rechenschaltungen (Addierer, Multiplexer, Look-up Table), Grundstruktur.
Skript	Textbuch http://www.ife.ee.ethz.ch/education/Digitaltechnik

►► Weitere Fächer des Basisjahres

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
227-0080-00L	PPS im Basisjahr	O	3 KP	3P	Professor/innen
Kurzbeschreibung	Förderung des selbstständigen Arbeitens, der Fähigkeit zur Teamarbeit, der Vorbereitung und Durchführung von Präsentationen, der Aneignung von Kenntnissen in Lernmethodik und Projektmethodik sowie der Motivation, sich mit Grundlagen und Anwendungen der Informationstechnologie/ Elektrotechnik auseinander zu setzen.				

► 3. Semester

►► Fächer der Prüfungsblöcke

►►► Prüfungsblock 1

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
227-0033-00L	Diskrete Mathematik	O	4 KP	2V+1U	A. Steger, E. Welzl
Kurzbeschreibung	Grundlagen der Diskreten Mathematik: Kombinatorik (elementare Zählprobleme), Graphentheorie (Pfade, Wege, Eulerkreise, Matchings, Bäume, planare Graphen), Algebra (modulare Arithmetik, Gruppen, Körper), Anwendungen (Netzwerkflüsse, Kryptographie, Codierungstheorie).				
402-0041-00L	Physik II	O	7 KP	4V+2U	D. Pescia
Kurzbeschreibung	Diese Vorlesung behandelt Wellenmechanik (Tunneleffekt, Wasserstoffatom), Grundlagen der Atom-Molekül- und Festkörperphysik, statistische Mechanik und Thermodynamik.				
Lernziel	Ziel dieser Vorlesung ist es, die grundlegenden Experimente zu kennen sowie die dazugehörige Theorie zu verstehen und sie in einfachen Problemstellungen zur Anwendung zu bringen.				
Inhalt	Die Vorlesung "Physik II" ist eine Einführung in die Quantenmechanik des Atoms und des Festkörpers und in die statistische Physik. Folgende Themen werden behandelt: Die Notwendigkeit der Quantenmechanik (Materialwellen, der Tunneleffekt, die Anomalie der spezifischen Wärme, Atomspektren), die Wellenmechanik (die Postulate der Quantenmechanik, die Schrödingergleichung, eindimensionale Probleme, Teilchen im Kasten mit undurchlässigen Wänden, der Tunneleffekt, der QM- harmonische Oszillator), das Wasserstoffatom und die Quantisierung des Drehimpulses, Atome, Moleküle, Festkörper (Stern-Gerlach Experiment, das Mendelejewsche Periodensystem, elementare Theorie der chemischen Bindung, das Molekül H_2^+ , Energiebänder im Festkörper, Metalle, Isolatoren, Halbleiter, das Prinzip von Gibbs in der statistischen Physik und einfachen Anwendungen, erster und zweiter Hauptsatz der Thermodynamik, Phasenübergänge. Zu der Vorlesung gehören zahlreiche Übungen, welche die Studierenden selbst lösen müssen.				
Skript	Wird verteilt.				
Literatur	W. Känzig, Physik für Ingenieure, VDF-Verlag				
Voraussetzungen / Besonderes	Voraussetzungen: Physik I.				
227-0045-00L	Signal- und Systemtheorie I	O	4 KP	2V+1U	H. Bölcskei
Kurzbeschreibung	Signalbeschreibung und -klassifizierung (zeitkontinuierlich und zeitdiskret). Signalanalyse im Zeit- und Frequenzbereich, Fourier- und Laplace-Transformation. Lineare zeitinvariante Systeme. Zeitdiskrete Signale und Systeme, Abtasttheoreme, diskrete Fourier-Transformation, z-Transformation, digitale Filterstrukturen, DFT, FFT.				
Lernziel	Einführung in die mathematischen Methoden der Signal- und Systembeschreibung.				
Inhalt	Signalbeschreibung und -klassifizierung (zeitkontinuierlich und zeitdiskret). Signalanalyse im Zeit- und Frequenzbereich, Fourier- und Laplace-Transformation. Lineare zeitinvariante Systeme. Zeitdiskrete Signale und Systeme, Abtasttheoreme, diskrete Fourier-Transformation, z-Transformation, digitale Filterstrukturen, DFT, FFT.				
Skript	Vorlesungsskript, Übungsskript mit Musterlösungen.				
Literatur	Bücher als Vorlesungsunterlagen: - A. V. Oppenheim, A. S. Willsky, and S. H. Nawab, "Signals and Systems", 2nd ed., Prentice Hall, 1997. - A. V. Oppenheim, R. W. Schaefer, and J. R. Buck, "Discrete-Time Signal Processing", 2nd ed., Prentice Hall, 1999.				
401-0353-00L	Analysis III	O	4 KP	2V+1U	H. Knörrer
Kurzbeschreibung	In dieser Lehrveranstaltung werden Probleme der angewandten Analysis behandelt, speziell ausgerichtet auf die Bedürfnisse der Elektrotechniker. Dazu gehört vor allem das Studium der einfachsten Fälle der drei Grundtypen von partiellen Differentialgleichungen zweiten Grades: Laplace-Gleichung, Wärmeleitungsgleichung und Wellengleichung.				

Inhalt	<p>1.) Geometrie:</p> <ul style="list-style-type: none"> - parametrisierte Flächen (Tangentialebenen, Vektorfelder, Metrik, Flächenelement, Kurvenlängen, Laplace-Operator) - Koordinatenwechsel in R^n (Jacobi-Matrix, Konzept des Tangentialraumes, Transformationen: Vektorkomponenten, Metrik, Volumenelement, Laplace-Operator) <p>2.) Variationsrechnung:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Funktionalableitung (Beispiele) - Euler-Lagrange-Gleichungen (Beispiele) <p>3.) Klassifizierung von PDE's</p> <ul style="list-style-type: none"> - linear, quasilinear, nicht-linear - elliptisch, parabolisch, hyperbolisch <p>4.) Quasilineare PDE</p> <ul style="list-style-type: none"> - Methode der Charakteristiken (Beispiele) <p>5.) Elliptische PDE</p> <ul style="list-style-type: none"> - Bsp: Laplace-Gleichung - Harmonische Funktionen, Maximumsprinzip, Mittelwerts-Formel. - Methode der Variablenseparation. <p>6.) Parabolische PDE</p> <ul style="list-style-type: none"> - Bsp: Wärmeleitungsgleichung - Bsp: Inverse Wärmeleitungsgleichung - Methode der Variablenseparation <p>7.) Hyperbolische PDE</p> <ul style="list-style-type: none"> - Bsp: Wellengleichung - Formel von d'Alembert in (1+1)-Dimensionen - Methode der Variablenseparation <p>8.) Green'sche Funktionen</p> <ul style="list-style-type: none"> - Rechnen mit der Dirac-Deltafunktion - Idee der Green'schen Funktionen (Beispiele) <p>9.) Ausblick auf numerische Methoden</p> <ul style="list-style-type: none"> - 5-Punkt-Diskretisierung des Laplace-Operators (Beispiele)
Literatur	<p>Yehuda Pinchover, Jacob Rubinstein: "Partial Differential Equations", Cambridge University Press 2005</p> <p>Norbert Hungerbühler, "Einführung in die partiellen Differentialgleichungen", vdf Hochschulverlag AG an der ETH Zürich.</p> <p>Zusätzliche Literatur: Erwin Kreyszig, "Advanced Engineering Mathematics", John Wiley & Sons, Kap. 8, 11, 16 (sehr gutes Buch, als Referenz zu benutzen) Tyn Myint-U with Lokenath Debnath, "Linear Partial Differential Equations for Scientists and Engineers", Birkhäuser (sehr teures, aber online zur Verfügung stehendes Buch, guter Nachschlagewerk für partielle Differentialgleichungen)</p>
Voraussetzungen / Besonderes	Voraussetzungen: Analysis I und II, Fourier Reihen (Komplexe Analysis)

▶▶▶ Prüfungsblock 2

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
227-0013-00L	Technische Informatik I ■	O	4 KP	2V+2P	L. Thiele
Kurzbeschreibung	Die Vorlesung vermittelt Kenntnisse ueber Strukturen und Modelle digitaler Systeme (abstrakte Datentypen, endliche Automaten, Berechnung- und Prozessgraph), Abstraktion und Hierarchie in Datenverarbeitungssystemen, Assembler und Compiler, Kontrollpfad und Datenpfad, Ein- und Ausgabe, Kommunikationsstrukturen, Speicherhierarchie, Betriebssystem, Pipelining und superskalare Rechnerarchitekturen.				
Lernziel	Kennenlernen des logischen und physikalischen Aufbaus von Datenverarbeitungssystemen für den Einsatz in technischen Systemen. Einblick in die Prinzipien von Hardware-Entwurf, Datenpfad und Steuerung, Assemblerprogrammierung, moderne Rechnerarchitekturen (Pipelining, Spekulationstechniken, superskalare Architekturen), Speicherhierarchie, Softwarekonzepte.				
Inhalt	Strukturen und Modelle digitaler Systeme (abstrakte Datentypen, endliche Automaten, Berechnung- und Prozessgraph), Abstraktion und Hierarchie in Datenverarbeitungssystemen, Assembler und Compiler, Kontrollpfad und Datenpfad, Ein- und Ausgabe, Kommunikationsstrukturen, Speicherhierarchie, Betriebssystem, Pipelining und superskalare Rechnerarchitekturen.				
	Theoretische und praktische Übungen, die den Stoff der Vorlesung vertiefen.				
Skript	Unterlagen zur Übung, Kopien der Vorlesungsunterlagen.				
Literatur	D.A. Patterson, J.L. Hennessy: Computer Organization and Design: The Hardware/ Software Interface. Morgan Kaufmann Publishers, Inc., San Francisco, ISBN-10: 0123744938, ISBN-13: 978-0123744937, 2008.				
Voraussetzungen / Besonderes	Voraussetzungen: Informatik I und II, Digitaltechnik.				

▶▶▶ Prüfungsblock 3

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
227-0051-00L	Felder und Komponenten I	O	4 KP	2V+2U	P. Leuchtmann
Kurzbeschreibung	Einführung in die Begriffe der elektromagnetischen Feldtheorie, Formulierung der Maxwell Gleichungen und Lösungsansätze für das Feldverhalten an Materialgrenzen und im homogenen Raum. Elektrisch-mechanische Energiekonversion werden ebenso behandelt wie Energieinhalt und Energietransport (Poynting-Vektor) sowie der Zusammenhang zwischen Feldtheorie und Netzwerktheorie.				
Lernziel	Verständnis der Maxwell'schen Feldtheorie in Bezug auf Ingenieur-Anwendungen.				
Inhalt	Elektrostatik: Ladung, Kräfte, Feld, Coulomb'sches Gesetz, Gauss'scher Satz der Elektrostatik, elektrisches Potential, Spannung, elektrische Energie, Polarisation, Polarisationsfeld und Verschiebungsdichte, Kapazität. Gleichstromdichte, Widerstand. Magnetostatik: Gesetze von Ampère und Biot-Savart, Magnetisierung, magnetischer Kreis. Induktion und Transformator, Elektromechanische Energiewandlung. Verschiebungsstrom, Maxwell-Gleichungen. Lösungen im freien Raum (Ebene Welle) und mit eingepprägten Quellen (verallgemeinerte Coulomb-Integrale). Potentiale. Energie im elektromagnetischen Feld, Poynting-Vektor. Bezug zwischen Netzwerkparametern und Feldern.				
Skript	Foliensammlung ist bei SPOD erhältlich.				

Literatur P. Leuchtmann: Einführung in die elektromagnetische Feldtheorie. Pearson Education, 2005. ISBN:3-8273-7144-9 oder 2007, ISBN: 978-3-8273-7302-1.

Voraussetzungen / Besonderes Voraussetzung:
Netzwerke und Schaltungen I und II; Analysis I und II

►► Weitere Fächer des zweiten Studienjahres

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
227-0085-00L	PPS im zweiten Studienjahr	O	7 KP	7P	Professor/innen
Kurzbeschreibung	Vermittlung von Fertigkeiten und von Kenntnissen über den Aufbau von Systemen der Informationstechnologie und Elektrotechnik sowie Förderung der fachspezifischen Allgemeinbildung.				

► 5. Semester, Vertiefungen (Kernfächer)

►► Kommunikation

►►► Obligatorische Fächer

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
227-0101-00L	Zeitdiskrete und statistische Signalverarbeitung	W	6 KP	4G	H.-A. Loeliger

Kurzbeschreibung	Der Kurs vermittelt Grundlagen der digitalen Signalverarbeitung mit Betonung auf Anwendungen in der Nachrichtentechnik: zeitdiskrete lineare Filter, Egalisation, DFT, zeitdiskrete stochastische Prozesse, Grundbegriffe der Entscheidungs- und Schätztheorie, LMMSE-Schätzung und -Filterung, LMS-Algorithmus, Viterbi-Algorithmus.				
Lernziel	Der Kurs vermittelt mathematische Grundlagen der digitalen Signalverarbeitung mit Betonung auf Anwendungen in der Nachrichtentechnik. Die zwei zentralen Themenkreise sind "Linearität" und "Wahrscheinlichkeitsmodelle". Im ersten Teil wird das Verständnis von zeitdiskreten linearen Filtern vertieft. Im zweiten Teil werden zunächst die Grundlagen der Wahrscheinlichkeitsrechnung vertieft und zeitdiskrete stochastische Prozesse eingeführt. Nach einer Einführung in die Grundbegriffe der Entscheidungs- und Schätztheorie werden sodann praktische Verfahren wie LMMSE-Schätzung und -Filterung, der LMS-Algorithmus und der Viterbi-Algorithmus behandelt.				
Inhalt	Zeitdiskrete lineare Systeme und die z-Transformation. Zeitdiskret und zeitkontinuierlich: hin und her. Digitale Filter. DFT. Grundbegriffe der Wahrscheinlichkeitstheorie. Zeitdiskrete stochastische Prozesse. Grundbegriffe der Entscheidungs- und Schätztheorie. Lineare Schätzung und Filterung. Wiener-Filter. LMS-Algorithmus. Viterbi-Algorithmus.				
Skript	Vorlesungsskript.				

227-0121-00L	Kommunikationssysteme	W	6 KP	4G	A. Wittneben
--------------	-----------------------	---	------	----	--------------

Kurzbeschreibung	Informationstheorie, Signalraumanalyse, Basisbandübertragung, Passbandübertragung, Systembeispiel und Kanal, Sicherungsschicht, MAC, Beispiele Layer 2, Layer 3, Internet				
Lernziel	Ziel der Vorlesung ist die Einführung der wichtigsten Konzepte und Verfahren, die in modernen digitalen Kommunikationssystemen Anwendung finden, sowie eine Übersicht über bestehende und zukünftige Systeme.				
Inhalt	Es werden die untersten drei Schichten des OSI-Referenzmodells behandelt: die Bitübertragungsschicht, die Sicherungsschicht mit dem Zugriff auf das Übertragungsmedium und die Vermittlung. Die wichtigsten Begriffe der Informationstheorie werden eingeführt. Anschliessend konzentrieren sich die Betrachtungen auf die Verfahren der Punkt-zu-Punkt-Übertragung, welche sich mittels der Signalraumdarstellung elegant und kohärent behandeln lassen. Den Methoden der Fehlererkennung und korrektur, sowie Protokollen für die erneute Übermittlung gestörter Daten wird Rechnung getragen. Auch der Vielfachzugriff bei geteiltem Übertragungsmedium wird diskutiert. Den Abschluss bilden Algorithmen für das Routing in Kommunikationsnetzen und der Flusssteuerung. Die Anwendung der grundlegenden Verfahren wird ausführlich anhand von bestehenden und zukünftigen drahtlosen und drahtgebundenen Systemen erläutert.				
Skript	Vorlesungsfolien				
Literatur	[1] Simon Haykin, Communication Systems, 4. Auflage, John Wiley & Sons, 2001 [2] Andrew S. Tanenbaum, Computernetzwerke, 3. Auflage, Pearson Studium, 2003 [3] M. Bossert und M. Breitbach, Digitale Netze, 1. Auflage, Teubner, 1999				
Voraussetzungen / Besonderes	Voraussetzungen: Signal- und Systemtheorie I				

►►► Wahlfächer

Diese Fächer sind eine Empfehlung. Sie können Fächer aus allen Vertiefungsrichtungen wählen.

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
227-0111-00L	Communication Electronics	W	6 KP	4G	Q. Huang

Kurzbeschreibung	Electronics for communications systems, with emphasis on realization. Low noise amplifiers, modulators and demodulators, transmit amplifiers and oscillators are discussed in the context of wireless communications. Wireless receiver, transmitter and frequency synthesizer will be described. Importance of and trade offs among sensitivity, linearity and selectivity are discussed extensively.				
Lernziel	Foundation course for understanding modern electronic circuits for communication applications. We learn how theoretical communications principles are reduced to practice using transistors, switches, inductors, capacitors and resistors. The harsh environment such communication electronics will be exposed to and the resulting requirements on the sensitivity, linearity and selectivity help explain the design trade offs encountered in every circuit block found in a modern transceiver.				

Inhalt Accounting for more than two trillion dollars per year, communications is one of the most important drivers for advanced economies of our time. Wired networks have been a key enabler to the internet age and the proliferation of search engines, social networks and electronic commerce, whereas wireless communications, cellular networks in particular, have liberated people and increased productivity in developed and developing nations alike. Integrated circuits that make such communications devices light weight and affordable have played a key role in the proliferation of communications.

This course introduces our students to the key components that realize the tangible products in electronic form. We begin with an introduction to wireless communications, and describe the harsh environment in which a transceiver has to work reliably. In this context we highlight the importance of sensitivity or low noise, linearity, selectivity, power consumption and cost, that are all vital to a competitive device in such applications.

We shall review bipolar and MOS devices from a designer's perspectives, before discussing basic amplifier structures - common emitter/source, common base/gate configurations, their noise performance and linearity, impedance matching, and many other things one needs to know about a low noise amplifier.

We will discuss modulation, and the mixer that enables its implementation. Noise and linearity form an inseparable part of the discussion of its design, but we also introduce the concept of quadrature demodulator, image rejection, and the effects of mismatch on performance. When mixers are used as a modulator the signals they receive are usually large and the natural linearity of transistors becomes insufficient. The concept of feedback will be introduced and its function as an improver of linearity studied in detail.

Amplifiers in the transmit path are necessary to boost the power level before the signal leaves an integrated circuit to drive an even more powerful amplifier (PA) off chip. Linearized pre-amplifiers will be studied as part of the transmitter.

A crucial part of a mobile transceiver terminal is the generation of local oscillator signals at the desired frequencies that are required for modulation and demodulation. Oscillators will be studied, starting from stability criteria of an electronic system, then leading to criteria for controlled instability or oscillation. Oscillator design will be discussed in detail, including that of crystal controlled oscillators which provide accurate time base.

An introduction to phase-locked loops will be made, illustrating how it links a variable frequency oscillator to a very stable fixed frequency crystal oscillator, and how phase detector, charge pump and programmable dividers all serve to realize an agile frequency synthesizer that is very stable in each frequency synthesized.

227-0112-00L	Leitungen und Filter	W	6 KP	2V+2U	C. Bolognesi
Kurzbeschreibung	Verständnis der Phänomene von Signalen auf Leitungen im Zeit- und Frequenz- bereich. Abschätzung der Realisierbarkeit und Synthese von analogen Filtern.				
Lernziel	Verständnis der Phänomene von Signalen auf Leitungen im Zeit- und Frequenz- bereich. Abschätzung der Realisierbarkeit und Synthese von analogen Filtern.				
Inhalt	Leitungsgleichungen der TEM-Leitung (Telegraphengleichungen). Beschreibung elektrischer Grössen auf der TEM Leitung; Reflexion im Zeit- und Frequenzbereich, Smith-Diagramm. Verhalten schwach bedämpfter Leitungen. Einfluss des Skineffekts auf Dämpfung und Impulsverzerrung. Leitungersatzschaltungen. Gruppenlaufzeit und Dispersion. Eigenschaften gekoppelter Leitungen. Streuparameter. Butterworth-, Tschebyscheff- und Besselfilter: Einführung zum Filterentwurf mit Filterprototypen (Tiefpass, Hochpass, Bandpass, Bandsperre). Einfache aktive Filter.				
Skript	Skript: Leitungen und Filter (In deutscher Sprache).				
Voraussetzungen / Besonderes	Die Uebungen werden auf Deutsch gehalten. Assistants also speak English.				

227-0102-00L	Diskrete Ereignissysteme	W	6 KP	4G	R. P. Wattenhofer
Kurzbeschreibung	Einführung in Diskrete Ereignissysteme (DES). Zuerst studieren wir populäre Modelle für DES. Im zweiten Teil analysieren wir DES, aus einer Average-Case und einer Worst-Case Sicht. Stichworte: Automaten und Sprachen, Spezifikationsmodelle, Stochastische DES, Worst-Case Ereignissysteme, Verifikation, Netzwerkalgebra.				
Lernziel	Over the past few decades the rapid evolution of computing, communication, and information technologies has brought about the proliferation of new dynamic systems. A significant part of activity in these systems is governed by operational rules designed by humans. The dynamics of these systems are characterized by asynchronous occurrences of discrete events, some controlled (e.g. hitting a keyboard key, sending a message), some not (e.g. spontaneous failure, packet loss).				
	The mathematical arsenal centered around differential equations that has been employed in systems engineering to model and study processes governed by the laws of nature is often inadequate or inappropriate for discrete event systems. The challenge is to develop new modeling frameworks, analysis techniques, design tools, testing methods, and optimization processes for this new generation of systems.				
	In this lecture we give an introduction to discrete event systems. We start out the course by studying popular models of discrete event systems, such as automata and Petri nets. In the second part of the course we analyze discrete event systems. We first examine discrete event systems from an average-case perspective: we model discrete events as stochastic processes, and then apply Markov chains and queuing theory for an understanding of the typical behavior of a system. In the last part of the course we analyze discrete event systems from a worst-case perspective using the theory of online algorithms and adversarial queuing.				
Inhalt	<ol style="list-style-type: none"> 1. Introduction 2. Automata and Languages 3. Smarter Automata 4. Specification Models 5. Stochastic Discrete Event Systems 6. Worst-Case Event Systems 7. Network Calculus 				
Skript	Available				

Literatur [bertsekas] Data Networks
Dimitri Bertsekas, Robert Gallager
Prentice Hall, 1991, ISBN: 0132009161

[borodin] Online Computation and Competitive Analysis
Allan Borodin, Ran El-Yaniv.
Cambridge University Press, 1998

[boudec] Network Calculus
J.-Y. Le Boudec, P. Thiran
Springer, 2001

[cassandras] Introduction to Discrete Event Systems
Christos Cassandras, Stéphane Lafortune.
Kluwer Academic Publishers, 1999, ISBN 0-7923-8609-4

[fiat] Online Algorithms: The State of the Art
A. Fiat and G. Woeginger

[hochbaum] Approximation Algorithms for NP-hard Problems (Chapter 13 by S. Irani, A. Karlin)
D. Hochbaum

[schickinger] Diskrete Strukturen (Band 2: Wahrscheinlichkeitstheorie und Statistik)
T. Schickinger, A. Steger
Springer, Berlin, 2001

[sipser] Introduction to the Theory of Computation
Michael Sipser.
PWS Publishing Company, 1996, ISBN 053494728X

227-0103-00L	Regelsysteme	W	6 KP	4G	M. Morari
Kurzbeschreibung	Vermittlung von fachübergreifenden Konzepten und Methoden zur mathematischen Beschreibung und Analyse von dynamischen Systemen. Konzept der Rückführung, Entwurf von Regelungen für Eingrößen- und Mehrgrößenstrecken.				
Lernziel	Vermittlung von fachübergreifenden Konzepten und Methoden zur mathematischen Beschreibung und Analyse von dynamischen Systemen. Konzept der Rückführung, Entwurf von Regelungen für Eingrößen- und Mehrgrößenstrecken.				
Inhalt	Prozessautomatisierung. Prinzip der Regelung. Modellierung dynamischer Systeme - Beispiele, Zustandsraumdarstellung, Linearisierung, analytische/numerische Lösung. Laplace Transformation, Systemantworten für Systeme 1. und 2. Ordnung - Einfluss von zusätzlichen Nullstellen und Polen. Regelkreis-Idee der Rückführung. PID Regler, Ziegler-Nichols Einstellung. Stabilität, Routh-Hurwitz Kriterium, Wurzelortskurve. Frequenzgang, Bode-Diagramm, Bode gain/ phase relationship, Reglerentwurf via "loop- shaping", Nyquist Kriterium. Feedforward Compensation/Störgrössenaufschaltung, Kaskadenregelung. Mehrvariablenysteme (Übertragungsmatrix, Zustandsraumdarstellung), Mehrschlaufenregelung, Problem der Kopplung, Relative Gain Array, Entkopplungskompensator, Sensitivität auf Modellunsicherheit. Zustandsraumdarstellung (Modalform, Steuerbarkeit, control/observer canonical form), Zustandsregelung, Polvorgabe/Wahl der Pole. Beobachter, Beobachtbarkeit, Dualität, Separationsprinzip. LQ Regulator, Optimale Zustandsschätzung.				
Skript	Vorlesungs- und Übungsunterlagen werden in der ersten Vorlesungsstunde für CHF 30 verkauft.				
Literatur	G.F. Franklin, J.D. Powell, A. Emami-Naeini. Feedback Control of Dynamic Systems. 6th edition, Prentice Hall, International Version, 2009, Reading, ISBN 978-0-1350-150-9. Broschierte Studienausgabe CHF 150.-, (Frühjahr 2010).				
Voraussetzungen / Besonderes	Voraussetzungen: Signal- und Systemtheorie II. MATLAB wird zur Systemanalyse und Simulation eingesetzt.				

151-0987-00L	Einführung in die Biomedizinische Technik I	W	4 KP	2V+1U	R. Müller, R. Riener, J. G. Snedeker
Kurzbeschreibung	Bedeutung und Aufgabe der Biomedizinischen Technik in der medizinischen Forschung und Praxis. Übersicht über das Gebiet und Schwerpunkte, Beispiele.				
Lernziel	Bedeutung und Aufgabe der Biomedizinischen Technik in der medizinischen Forschung und Praxis. Übersicht über das Gebiet und Schwerpunkte, Beispiele.				
Inhalt	Beispielhafte Darstellung verschiedener Methoden und Verfahren der Biomedizinischen Technik: Bildgebende Verfahren (Röntgen, Computertomographie, Magnetresonanz-Bildgebung und -Spektroskopie, Verfahren auf der Basis von Ultraschall, Positron-Emissions-Tomographie), neurosensorische und elektrophysiologische Messverfahren und Hilfen, Rehabilitation, Lunge und Beatmung, Implantate, medizinische Mikro- und Nanotechnik, Biosensorik, Tissue Engineering. Medizintechnische Industrie, volkswirtschaftliche Bedeutung der BMT.				

►► Computer und Netzwerke

►►► Obligatorische Fächer

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
227-0102-00L	Diskrete Ereignissysteme	W	6 KP	4G	R. P. Wattenhofer

Kurzbeschreibung Einführung in Diskrete Ereignissysteme (DES). Zuerst studieren wir populäre Modelle für DES. Im zweiten Teil analysieren wir DES, aus einer Average-Case und einer Worst-Case Sicht. Stichworte: Automaten und Sprachen, Spezifikationsmodelle, Stochastische DES, Worst-Case Ereignissysteme, Verifikation, Netzwerkalgebra.

Lernziel Over the past few decades the rapid evolution of computing, communication, and information technologies has brought about the proliferation of new dynamic systems. A significant part of activity in these systems is governed by operational rules designed by humans. The dynamics of these systems are characterized by asynchronous occurrences of discrete events, some controlled (e.g. hitting a keyboard key, sending a message), some not (e.g. spontaneous failure, packet loss).

The mathematical arsenal centered around differential equations that has been employed in systems engineering to model and study processes governed by the laws of nature is often inadequate or inappropriate for discrete event systems. The challenge is to develop new modeling frameworks, analysis techniques, design tools, testing methods, and optimization processes for this new generation of systems.

In this lecture we give an introduction to discrete event systems. We start out the course by studying popular models of discrete event systems, such as automata and Petri nets. In the second part of the course we analyze discrete event systems. We first examine discrete event systems from an average-case perspective: we model discrete events as stochastic processes, and then apply Markov chains and queuing theory for an understanding of the typical behavior of a system. In the last part of the course we analyze discrete event systems from a worst-case perspective using the theory of online algorithms and adversarial queuing.

Inhalt	1. Introduction 2. Automata and Languages 3. Smarter Automata 4. Specification Models 5. Stochastic Discrete Event Systems 6. Worst-Case Event Systems 7. Network Calculus
Skript	Available
Literatur	[bertsekas] Data Networks Dimitri Bertsekas, Robert Gallager Prentice Hall, 1991, ISBN: 0132009161 [borodin] Online Computation and Competitive Analysis Allan Borodin, Ran El-Yaniv. Cambridge University Press, 1998 [boudec] Network Calculus J.-Y. Le Boudec, P. Thiran Springer, 2001 [cassandras] Introduction to Discrete Event Systems Christos Cassandras, Stéphane Laforune. Kluwer Academic Publishers, 1999, ISBN 0-7923-8609-4 [fiat] Online Algorithms: The State of the Art A. Fiat and G. Woeginger [hochbaum] Approximation Algorithms for NP-hard Problems (Chapter 13 by S. Irani, A. Karlin) D. Hochbaum [schickinger] Diskrete Strukturen (Band 2: Wahrscheinlichkeitstheorie und Statistik) T. Schickinger, A. Steger Springer, Berlin, 2001 [sipser] Introduction to the Theory of Computation Michael Sipser. PWS Publishing Company, 1996, ISBN 053494728X

227-0121-00L	Kommunikationssysteme	W	6 KP	4G	A. Wittneben
Kurzbeschreibung	Informationstheorie, Signalraumanalyse, Basisbandübertragung, Passbandübertragung, Systembeispiel und Kanal, Sicherungsschicht, MAC, Beispiele Layer 2, Layer 3, Internet				
Lernziel	Ziel der Vorlesung ist die Einführung der wichtigsten Konzepte und Verfahren, die in modernen digitalen Kommunikationssystemen Anwendung finden, sowie eine Übersicht über bestehende und zukünftige Systeme.				
Inhalt	Es werden die untersten drei Schichten des OSI-Referenzmodells behandelt: die Bitübertragungsschicht, die Sicherungsschicht mit dem Zugriff auf das Übertragungsmedium und die Vermittlung. Die wichtigsten Begriffe der Informationstheorie werden eingeführt. Anschliessend konzentrieren sich die Betrachtungen auf die Verfahren der Punkt-zu-Punkt-Übertragung, welche sich mittels der Signalraumdarstellung elegant und kohärent behandeln lassen. Den Methoden der Fehlererkennung und korrektur, sowie Protokollen für die erneute Übermittlung gestörter Daten wird Rechnung getragen. Auch der Vielfachzugriff bei geteiltem Übertragungsmedium wird diskutiert. Den Abschluss bilden Algorithmen für das Routing in Kommunikationsnetzen und der Flusssteuerung. Die Anwendung der grundlegenden Verfahren wird ausführlich anhand von bestehenden und zukünftigen drahtlosen und drahtgebundenen Systemen erläutert.				
Skript	Vorlesungsfolien				
Literatur	[1] Simon Haykin, Communication Systems, 4. Auflage, John Wiley & Sons, 2001 [2] Andrew S. Tanenbaum, Computernetzwerke, 3. Auflage, Pearson Studium, 2003 [3] M. Bossert und M. Breitbach, Digitale Netze, 1. Auflage, Teubner, 1999				
Voraussetzungen / Besonderes	Voraussetzungen: Signal- und Systemtheorie I				

▶▶▶ Wahlfächer

Diese Fächer sind eine Empfehlung. Sie können Fächer aus allen Vertiefungsrichtungen wählen.

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
227-0101-00L	Zeitdiskrete und statistische Signalverarbeitung	W	6 KP	4G	H.-A. Loeliger
Kurzbeschreibung	Der Kurs vermittelt Grundlagen der digitalen Signalverarbeitung mit Betonung auf Anwendungen in der Nachrichtentechnik: zeitdiskrete lineare Filter, Egalisation, DFT, zeitdiskrete stochastische Prozesse, Grundbegriffe der Entscheidungs- und Schätztheorie, LMMSE-Schätzung und -Filterung, LMS-Algorithmus, Viterbi-Algorithmus.				
Lernziel	Der Kurs vermittelt mathematische Grundlagen der digitalen Signalverarbeitung mit Betonung auf Anwendungen in der Nachrichtentechnik. Die zwei zentralen Themenkreise sind "Linearität" und "Wahrscheinlichkeitsmodelle". Im ersten Teil wird das Verständnis von zeitdiskreten linearen Filtern vertieft. Im zweiten Teil werden zunächst die Grundlagen der Wahrscheinlichkeitsrechnung vertieft und zeitdiskrete stochastische Prozesse eingeführt. Nach einer Einführung in die Grundbegriffe der Entscheidungs- und Schätztheorie werden sodann praktische Verfahren wie LMMSE-Schätzung und -Filterung, der LMS-Algorithmus und der Viterbi-Algorithmus behandelt.				
Inhalt	Zeitdiskrete lineare Systeme und die z-Transformation. Zeitdiskret und zeitkontinuierlich: hin und her. Digitale Filter. DFT. Grundbegriffe der Wahrscheinlichkeitstheorie. Zeitdiskrete stochastische Prozesse. Grundbegriffe der Entscheidungs- und Schätztheorie. Lineare Schätzung und Filterung. Wiener-Filter. LMS-Algorithmus. Viterbi-Algorithmus.				
Skript	Vorlesungsskript.				
227-0121-00L	Kommunikationssysteme	W	6 KP	4G	A. Wittneben

Kurzbeschreibung	Informationstheorie, Signalraumanalyse, Basisbandübertragung, Passbandübertragung, Systembeispiel und Kanal, Sicherungsschicht, MAC, Beispiele Layer 2, Layer 3, Internet
Lernziel	Ziel der Vorlesung ist die Einführung der wichtigsten Konzepte und Verfahren, die in modernen digitalen Kommunikationssystemen Anwendung finden, sowie eine Übersicht über bestehende und zukünftige Systeme.
Inhalt	Es werden die untersten drei Schichten des OSI-Referenzmodells behandelt: die Bitübertragungsschicht, die Sicherungsschicht mit dem Zugriff auf das Übertragungsmedium und die Vermittlung. Die wichtigsten Begriffe der Informationstheorie werden eingeführt. Anschliessend konzentrieren sich die Betrachtungen auf die Verfahren der Punkt-zu-Punkt-Übertragung, welche sich mittels der Signalraumdarstellung elegant und kohärent behandeln lassen. Den Methoden der Fehlererkennung und Korrektur, sowie Protokollen für die erneute Übermittlung gestörter Daten wird Rechnung getragen. Auch der Vielfachzugriff bei geteiltem Übertragungsmedium wird diskutiert. Den Abschluss bilden Algorithmen für das Routing in Kommunikationsnetzen und der Flusststeuerung. Die Anwendung der grundlegenden Verfahren wird ausführlich anhand von bestehenden und zukünftigen drahtlosen und drahtgebundenen Systemen erläutert.
Skript	Vorlesungsfolien
Literatur	[1] Simon Haykin, Communication Systems, 4. Auflage, John Wiley & Sons, 2001 [2] Andrew S. Tanenbaum, Computernetzwerke, 3. Auflage, Pearson Studium, 2003 [3] M. Bossert und M. Breitbach, Digitale Netze, 1. Auflage, Teubner, 1999
Voraussetzungen / Besonderes	Voraussetzungen: Signal- und Systemtheorie I

227-0103-00L	Regelsysteme	W	6 KP	4G	M. Morari
Kurzbeschreibung	Vermittlung von fachübergreifenden Konzepten und Methoden zur mathematischen Beschreibung und Analyse von dynamischen Systemen. Konzept der Rückführung, Entwurf von Regelungen für Eingrössen- und Mehrgrössenstrecken.				
Lernziel	Vermittlung von fachübergreifenden Konzepten und Methoden zur mathematischen Beschreibung und Analyse von dynamischen Systemen. Konzept der Rückführung, Entwurf von Regelungen für Eingrössen- und Mehrgrössenstrecken.				
Inhalt	Prozessautomatisierung. Prinzip der Regelung. Modellierung dynamischer Systeme - Beispiele, Zustandsraumdarstellung, Linearisierung, analytische/numerische Lösung. Laplace Transformation, Systemantworten für Systeme 1. und 2. Ordnung - Einfluss von zusätzlichen Nullstellen und Polen. Regelkreis-Idee der Rückführung. PID Regler, Ziegler-Nichols Einstellung. Stabilität, Routh-Hurwitz Kriterium, Wurzelortskurve. Frequenzgang, Bode-Diagramm, Bode gain/ phase relationship, Reglerentwurf via "loop- shaping", Nyquist Kriterium. Feedforward Compensation/Störgrössenaufschaltung, Kaskadenregelung. Mehrvariablenysteme (Übertragungsmatrix, Zustandsraumdarstellung), Mehrschlaufenregelung, Problem der Kopplung, Relative Gain Array, Entkopplungskompensator, Sensitivität auf Modellunsicherheit. Zustandsraumdarstellung (Modalform, Steuerbarkeit, control/observer canonical form), Zustandsregelung, Polvorgabe/Wahl der Pole. Beobachter, Beobachtbarkeit, Dualität, Separationsprinzip. LQ Regulator, Optimale Zustandsschätzung.				
Skript	Vorlesungs- und Übungsunterlagen werden in der ersten Vorlesungsstunde für CHF 30 verkauft.				
Literatur	G.F. Franklin, J.D. Powell, A. Emami-Naeini. Feedback Control of Dynamic Systems. 6th edition, Prentice Hall, International Version, 2009, Reading, ISBN 978-0-1350-150-9. Broschierte Studienausgabe CHF 150.-, (Frühjahr 2010).				
Voraussetzungen / Besonderes	Voraussetzungen: Signal- und Systemtheorie II. MATLAB wird zur Systemanalyse und Simulation eingesetzt.				

227-0111-00L	Communication Electronics	W	6 KP	4G	Q. Huang
Kurzbeschreibung	Electronics for communications systems, with emphasis on realization. Low noise amplifiers, modulators and demodulators, transmit amplifiers and oscillators are discussed in the context of wireless communications. Wireless receiver, transmitter and frequency synthesizer will be described. Importance of and trade offs among sensitivity, linearity and selectivity are discussed extensively.				
Lernziel	Foundation course for understanding modern electronic circuits for communication applications. We learn how theoretical communications principles are reduced to practice using transistors, switches, inductors, capacitors and resistors. The harsh environment such communication electronics will be exposed to and the resulting requirements on the sensitivity, linearity and selectivity help explain the design trade offs encountered in every circuit block found in a modern transceiver.				
Inhalt	Accounting for more than two trillion dollars per year, communications is one of the most important drivers for advanced economies of our time. Wired networks have been a key enabler to the internet age and the proliferation of search engines, social networks and electronic commerce, whereas wireless communications, cellular networks in particular, have liberated people and increased productivity in developed and developing nations alike. Integrated circuits that make such communications devices light weight and affordable have played a key role in the proliferation of communications. This course introduces our students to the key components that realize the tangible products in electronic form. We begin with an introduction to wireless communications, and describe the harsh environment in which a transceiver has to work reliably. In this context we highlight the importance of sensitivity or low noise, linearity, selectivity, power consumption and cost, that are all vital to a competitive device in such applications. We shall review bipolar and MOS devices from a designer's perspectives, before discussing basic amplifier structures - common emitter/source, common base/gate configurations, their noise performance and linearity, impedance matching, and many other things one needs to know about a low noise amplifier. We will discuss modulation, and the mixer that enables its implementation. Noise and linearity form an inseparable part of the discussion of its design, but we also introduce the concept of quadrature demodulator, image rejection, and the effects of mismatch on performance. When mixers are used as a modulator the signals they receive are usually large and the natural linearity of transistors becomes insufficient. The concept of feedback will be introduced and its function as an improver of linearity studied in detail. Amplifiers in the transmit path are necessary to boost the power level before the signal leaves an integrated circuit to drive an even more powerful amplifier (PA) off chip. Linearized pre-amplifiers will be studied as part of the transmitter. A crucial part of a mobile transceiver terminal is the generation of local oscillator signals at the desired frequencies that are required for modulation and demodulation. Oscillators will be studied, starting from stability criteria of an electronic system, then leading to criteria for controlled instability or oscillation. Oscillator design will be discussed in detail, including that of crystal controlled oscillators which provide accurate time base. An introduction to phase-locked loops will be made, illustrating how it links a variable frequency oscillator to a very stable fixed frequency crystal oscillator, and how phase detector, charge pump and programmable dividers all serve to realize an agile frequency synthesizer that is very stable in each frequency synthesized.				

151-0987-00L	Einführung in die Biomedizinische Technik I	W	4 KP	2V+1U	R. Müller, R. Riener, J. G. Snedeker
Kurzbeschreibung	Bedeutung und Aufgabe der Biomedizinischen Technik in der medizinischen Forschung und Praxis. Übersicht über das Gebiet und Schwerpunkte, Beispiele.				
Lernziel	Bedeutung und Aufgabe der Biomedizinischen Technik in der medizinischen Forschung und Praxis. Übersicht über das Gebiet und Schwerpunkte, Beispiele.				
Inhalt	Beispielhafte Darstellung verschiedener Methoden und Verfahren der Biomedizinischen Technik: Bildgebende Verfahren (Röntgen, Computertomographie, Magnetresonanz-Bildgebung und -Spektroskopie, Verfahren auf der Basis von Ultraschall, Positron-Emissions-Tomographie), neurosensorische und elektrophysiologische Messverfahren und Hilfen, Rehabilitation, Lung- und Beatmung, Implantate, medizinische Mikro- und Nanotechnik, Biosensorik, Tissue Engineering. Medizintechnische Industrie, volkswirtschaftliche Bedeutung der BMT.				

►► Mikro- und Optoelektronik

►►► Obligatorische Fächer

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
227-0145-00L	Solid State Electronics	W	7 KP	5G	W. Fichtner
Kurzbeschreibung	The lecture "Solid State Electronics" explains the fundamental physical effects and properties which are important for the operation of modern micro- and optoelectronic devices. The exercises are part of the course.				
Lernziel	The nominal workload is 100 hours not including exam preparation. Understanding the major physical concepts that are the basis of the operation of modern micro- and optoelectronic components and devices.				
Inhalt	<ol style="list-style-type: none"> 1. Introduction, Modern Solid State Devices 2. Basic Quantum Physics A Review 3. Quantum Physics of Atoms, Molecules and Solids 4. Thermodynamics 5. Kinetic Theory 6. Statistical mechanics 7. Crystal Structures and Symmetry 8. From Energy Levels to Energy bands 9. Particles in Electromagnetic Fields and Magnetism 10. Current Transport and Scattering in Crystals 11. Lattice Vibrations and Phonons 12. Low-dimensional Systems 14. The Future of Solid State Electronics: Carbon electronics, spintronics, quantum computing, molecular electronics 				
Skript	A set of class notes will be distributed, together with reprints of the scientific literature. Website of the lecture: www.iis.ee.ethz.ch/~fw/SSE_2009 Recommended books: Quantum Physics: Gasiorowicz, Quantum Physics, Wiley 2003 Kantorovich, Quantum Theory of the Solid State: An Introduction, Kluwer 2004 Thermodynamics, Kinetic Theory, Statistical Mechanics: Fermi, Thermodynamics, Dover Publications Huang, Statistische Mechanik, Bibliographisches Institut 1964 (3 Vols, also English) Symmetry, Crystals structures, Energy Bands, Transport: Ashcroft-Mermin, Solid State Physics, Holt, Rinehart, Winston 1976 Singleton, Band Theory and Electronic Properties of Solids, Oxford 2001 Magnetism, Optics, Structure and Dynamics: Blundell, Magnetism in Condensed Matter, Oxford 2008 Fox, Optical Properties of Solids, Oxford 2001 Dove, Structure and Dynamics, Oxford 2003				
Literatur	In addition to the course notes, relevant original publications will be distributed.				
Voraussetzungen / Besonderes	Recommended background: Undergraduate physics, mathematics, semiconductor devices				
227-0101-00L	Zeitdiskrete und statistische Signalverarbeitung	W	6 KP	4G	H.-A. Loeliger
Kurzbeschreibung	Der Kurs vermittelt Grundlagen der digitalen Signalverarbeitung mit Betonung auf Anwendungen in der Nachrichtentechnik: zeitdiskrete lineare Filter, Egalisation, DFT, zeitdiskrete stochastische Prozesse, Grundbegriffe der Entscheidungs- und Schätztheorie, LMMSE-Schätzung und -Filterung, LMS-Algorithmus, Viterbi-Algorithmus.				
Lernziel	Der Kurs vermittelt mathematische Grundlagen der digitalen Signalverarbeitung mit Betonung auf Anwendungen in der Nachrichtentechnik. Die zwei zentralen Themenkreise sind "Linearität" und "Wahrscheinlichkeitsmodelle". Im ersten Teil wird das Verständnis von zeitdiskreten linearen Filtern vertieft. Im zweiten Teil werden zunächst die Grundlagen der Wahrscheinlichkeitsrechnung vertieft und zeitdiskrete stochastische Prozesse eingeführt. Nach einer Einführung in die Grundbegriffe der Entscheidungs- und Schätztheorie werden sodann praktische Verfahren wie LMMSE-Schätzung und -Filterung, der LMS-Algorithmus und der Viterbi-Algorithmus behandelt.				
Inhalt	Zeitdiskrete lineare Systeme und die z-Transformation. Zeitdiskret und zeitkontinuierlich: hin und her. Digitale Filter. DFT. Grundbegriffe der Wahrscheinlichkeitstheorie. Zeitdiskrete stochastische Prozesse. Grundbegriffe der Entscheidungs- und Schätztheorie. Lineare Schätzung und Filterung. Wiener-Filter. LMS-Algorithmus. Viterbi-Algorithmus.				
Skript	Vorlesungsskript.				
227-0118-00L	Microsystems Technology <i>HS 2010: Donnerstag 13-17</i>	W	6 KP	4G	C. Hierold, M. Haluska
Kurzbeschreibung	Die Studenten werden in die Grundlagen der Mikrosystemtechnik und der Halbleiterprozessstechnologie eingeführt und erfahren, wie die Herstellung von Mikrosystemen in einer Serie von genau definierten Prozessschritten erfolgt (Gesamtprozess und Prozessablauf).				
Lernziel	Die Studenten sind mit den Grundlagen der Mikrosystemtechnik und der Prozessstechnologie für Halbleiter vertraut und verstehen die Herstellung von Mikrosystemen durch die Kombination von Einzelprozessschritten (= Gesamtprozess oder Prozessablauf).				

Inhalt	- Einführung in die Mikrosystemtechnik (MST) und in mikroelektromechanische Systeme (MEMS) - Grundlegende Siliziumtechnologie: thermische Oxidation, Fotolithografie und Ätztechnik, Diffusion und Ionenimplantation, Dünnschichttechnik. - Besondere Mikrosystemtechnologien: Volumen- und Oberflächenmikromechanik, Trocken- und Nassätzen, isotropisches und anisotropisches Ätzen, Herstellung von Balken und Membranen, Waferbonden, mechanische und thermische Eigenschaften von Dünnschichten, piezoelektrische und piezoresistive Materialien. - Ausgewählte Mikrosysteme: Mechanische Sensoren und Aktoren, Mikroresonatoren, thermische Sensoren und Aktoren, Systemintegration und Aufbautechnik.
Skript	Handouts (on-line erhältlich)
Literatur	- S.M. Sze: Semiconductor Devices, Physics and Technology. - W. Menz, J. Mohr, O.Paul: Microsystem Technology. - G. Kovacs: Micromachined Transducer Sourcebook.
Voraussetzungen / Besonderes	Voraussetzung: Physik I und II

►►► Wahlfächer

Diese Fächer sind eine Empfehlung. Sie können Fächer aus allen Vertiefungsrichtungen wählen.

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
227-0111-00L	Communication Electronics	W	6 KP	4G	Q. Huang
Kurzbeschreibung	Electronics for communications systems, with emphasis on realization. Low noise amplifiers, modulators and demodulators, transmit amplifiers and oscillators are discussed in the context of wireless communications. Wireless receiver, transmitter and frequency synthesizer will be described. Importance of and trade offs among sensitivity, linearity and selectivity are discussed extensively.				
Lernziel	Foundation course for understanding modern electronic circuits for communication applications. We learn how theoretical communications principles are reduced to practice using transistors, switches, inductors, capacitors and resistors. The harsh environment such communication electronics will be exposed to and the resulting requirements on the sensitivity, linearity and selectivity help explain the design trade offs encountered in every circuit block found in a modern transceiver.				
Inhalt	Accounting for more than two trillion dollars per year, communications is one of the most important drivers for advanced economies of our time. Wired networks have been a key enabler to the internet age and the proliferation of search engines, social networks and electronic commerce, whereas wireless communications, cellular networks in particular, have liberated people and increased productivity in developed and developing nations alike. Integrated circuits that make such communications devices light weight and affordable have played a key role in the proliferation of communications. This course introduces our students to the key components that realize the tangible products in electronic form. We begin with an introduction to wireless communications, and describe the harsh environment in which a transceiver has to work reliably. In this context we highlight the importance of sensitivity or low noise, linearity, selectivity, power consumption and cost, that are all vital to a competitive device in such applications. We shall review bipolar and MOS devices from a designer's perspectives, before discussing basic amplifier structures - common emitter/source, common base/gate configurations, their noise performance and linearity, impedance matching, and many other things one needs to know about a low noise amplifier. We will discuss modulation, and the mixer that enables its implementation. Noise and linearity form an inseparable part of the discussion of its design, but we also introduce the concept of quadrature demodulator, image rejection, and the effects of mismatch on performance. When mixers are used as a modulator the signals they receive are usually large and the natural linearity of transistors becomes insufficient. The concept of feedback will be introduced and its function as an improver of linearity studied in detail. Amplifiers in the transmit path are necessary to boost the power level before the signal leaves an integrated circuit to drive an even more powerful amplifier (PA) off chip. Linearized pre-amplifiers will be studied as part of the transmitter. A crucial part of a mobile transceiver terminal is the generation of local oscillator signals at the desired frequencies that are required for modulation and demodulation. Oscillators will be studied, starting from stability criteria of an electronic system, then leading to criteria for controlled instability or oscillation. Oscillator design will be discussed in detail, including that of crystal controlled oscillators which provide accurate time base. An introduction to phase-locked loops will be made, illustrating how it links a variable frequency oscillator to a very stable fixed frequency crystal oscillator, and how phase detector, charge pump and programmable dividers all serve to realize an agile frequency synthesizer that is very stable in each frequency synthesized.				
227-0121-00L	Kommunikationssysteme	W	6 KP	4G	A. Wittneben
Kurzbeschreibung	Informationstheorie, Signalraumanalyse, Basisbandübertragung, Passbandübertragung, Systembeispiel und Kanal, Sicherungsschicht, MAC, Beispiele Layer 2, Layer 3, Internet				
Lernziel	Ziel der Vorlesung ist die Einführung der wichtigsten Konzepte und Verfahren, die in modernen digitalen Kommunikationssystemen Anwendung finden, sowie eine Übersicht über bestehende und zukünftige Systeme.				
Inhalt	Es werden die untersten drei Schichten des OSI-Referenzmodells behandelt: die Bitübertragungsschicht, die Sicherungsschicht mit dem Zugriff auf das Übertragungsmedium und die Vermittlung. Die wichtigsten Begriffe der Informationstheorie werden eingeführt. Anschliessend konzentrieren sich die Betrachtungen auf die Verfahren der Punkt-zu-Punkt-Übertragung, welche sich mittels der Signalraumdarstellung elegant und kohärent behandeln lassen. Den Methoden der Fehlererkennung und korrektur, sowie Protokollen für die erneute Übermittlung gestörter Daten wird Rechnung getragen. Auch der Vielfachzugriff bei geteiltem Übertragungsmedium wird diskutiert. Den Abschluss bilden Algorithmen für das Routing in Kommunikationsnetzen und der Flusssteuerung. Die Anwendung der grundlegenden Verfahren wird ausführlich anhand von bestehenden und zukünftigen drahtlosen und drahtgebundenen Systemen erläutert.				
Skript	Vorlesungsfolien				
Literatur	[1] Simon Haykin, Communication Systems, 4. Auflage, John Wiley & Sons, 2001 [2] Andrew S. Tanenbaum, Computernetzwerke, 3. Auflage, Pearson Studium, 2003 [3] M. Bossert und M. Breitbach, Digitale Netze, 1. Auflage, Teubner, 1999				
Voraussetzungen / Besonderes	Voraussetzungen: Signal- und Systemtheorie I				
227-0101-00L	Zeitdiskrete und statistische Signalverarbeitung	W	6 KP	4G	H.-A. Loeliger
Kurzbeschreibung	Der Kurs vermittelt Grundlagen der digitalen Signalverarbeitung mit Betonung auf Anwendungen in der Nachrichtentechnik: zeitdiskrete lineare Filter, Equalisation, DFT, zeitdiskrete stochastische Prozesse, Grundbegriffe der Entscheidungs- und Schätztheorie, LMMSE-Schätzung und -Filterung, LMS-Algorithmus, Viterbi-Algorithmus.				
Lernziel	Der Kurs vermittelt thematische Grundlagen der digitalen Signalverarbeitung mit Betonung auf Anwendungen in der Nachrichtentechnik. Die zwei zentralen Themenkreise sind "Linearität" und "Wahrscheinlichkeitsmodelle". Im ersten Teil wird das Verständnis von zeitdiskreten linearen Filtern vertieft. Im zweiten Teil werden zunächst die Grundlagen der Wahrscheinlichkeitsrechnung vertieft und zeitdiskrete stochastische Prozesse eingeführt. Nach einer Einführung in die Grundbegriffe der Entscheidungs- und Schätztheorie werden sodann praktische Verfahren wie LMMSE-Schätzung und -Filterung, der LMS-Algorithmus und der Viterbi-Algorithmus behandelt.				

Inhalt	Zeitdiskrete lineare Systeme und die z-Transformation. Zeitdiskret und zeitkontinuierlich: hin und her. Digitale Filter. DFT. Grundbegriffe der Wahrscheinlichkeitstheorie. Zeitdiskrete stochastische Prozesse. Grundbegriffe der Entscheidungs- und Schätztheorie. Lineare Schätzung und Filterung. Wiener-Filter. LMS-Algorithmus. Viterbi-Algorithmus.				
Skript	Vorlesungsskript.				
151-0987-00L	Einführung in die Biomedizinische Technik I	W	4 KP	2V+1U	R. Müller, R. Riener, J. G. Snedeker
Kurzbeschreibung	Bedeutung und Aufgabe der Biomedizinischen Technik in der medizinischen Forschung und Praxis. Übersicht über das Gebiet und Schwerpunkte, Beispiele.				
Lernziel	Bedeutung und Aufgabe der Biomedizinischen Technik in der medizinischen Forschung und Praxis. Übersicht über das Gebiet und Schwerpunkte, Beispiele.				
Inhalt	Beispielhafte Darstellung verschiedener Methoden und Verfahren der Biomedizinischen Technik: Bildgebende Verfahren (Röntgen, Computertomographie, Magnetresonanz-Bildgebung und -Spektroskopie, Verfahren auf der Basis von Ultraschall, Positron-Emissions-Tomographie), neurosensorische und elektrophysiologische Messverfahren und Hilfen, Rehabilitation, Lunge und Beatmung, Implantate, medizinische Mikro- und Nanotechnik, Biosensorik, Tissue Engineering. Medizintechnische Industrie, volkswirtschaftliche Bedeutung der BMT.				

►► Elektrische Energiesysteme und Mechatronik

►►► Obligatorische Fächer

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
227-0103-00L	Regelsysteme	W	6 KP	4G	M. Morari
Kurzbeschreibung	Vermittlung von fachübergreifenden Konzepten und Methoden zur mathematischen Beschreibung und Analyse von dynamischen Systemen. Konzept der Rückführung, Entwurf von Regelungen für Eingrößen- und Mehrgrößenstrecken.				
Lernziel	Vermittlung von fachübergreifenden Konzepten und Methoden zur mathematischen Beschreibung und Analyse von dynamischen Systemen. Konzept der Rückführung, Entwurf von Regelungen für Eingrößen- und Mehrgrößenstrecken.				
Inhalt	Prozessautomatisierung. Prinzip der Regelung. Modellierung dynamischer Systeme - Beispiele, Zustandsraumdarstellung, Linearisierung, analytische/numerische Lösung. Laplace Transformation, Systemantworten für Systeme 1. und 2. Ordnung - Einfluss von zusätzlichen Nullstellen und Polen. Regelkreis-Idee der Rückführung. PID Regler, Ziegler-Nichols Einstellung. Stabilität, Routh-Hurwitz Kriterium, Wurzelortskurve. Frequenzgang, Bode-Diagramm, Bode gain/ phase relationship, Reglerentwurf via "loop- shaping", Nyquist Kriterium. Feedforward Compensation/Störgrössenaufschaltung, Kaskadenregelung. Mehrvariablenysteme (Übertragungsmatrix, Zustandsraumdarstellung), Mehrschlaufenregelung, Problem der Kopplung, Relative Gain Array, Entkopplungskompensator, Sensitivität auf Modellunsicherheit. Zustandsraumdarstellung (Modalform, Steuerbarkeit, control/observer canonical form), Zustandsregelung, Polvorgabe/Wahl der Pole. Beobachter, Beobachtbarkeit, Dualität, Separationsprinzip. LQ Regulator, Optimale Zustandsschätzung.				
Skript	Vorlesungs- und Übungsunterlagen werden in der ersten Vorlesungsstunde für CHF 30 verkauft.				
Literatur	G.F. Franklin, J.D. Powell, A. Emami-Naeini. Feedback Control of Dynamic Systems. 6th edition, Prentice Hall, International Version, 2009, Reading, ISBN 978-0-1350-150-9. Broschierte Studienausgabe CHF 150.-, (Frühjahr 2010).				
Voraussetzungen / Besonderes	Voraussetzungen: Signal- und Systemtheorie II. MATLAB wird zur Systemanalyse und Simulation eingesetzt.				
227-0113-00L	Leistungselektronik	W	6 KP	4G	J. W. Kolar
Kurzbeschreibung	Verständnis der Grundfunktion leistungselektronischer Energieumformer, Einsatzbereiche. Methoden der Analyse des Betriebsverhaltens und des regelungstechnischen Verhaltens, Dimensionierung. Beurteilung der Beeinflussung umgebender Systeme, Elektromagnetische Verträglichkeit.				
Lernziel	Verständnis der Grundfunktion leistungselektronischer Energieumformer, Einsatzbereiche. Methoden der Analyse des Betriebsverhaltens und des regelungstechnischen Verhaltens, Dimensionierung. Beurteilung der Beeinflussung umgebender Systeme, Elektromagnetische Verträglichkeit.				
Inhalt	Grundstruktur leistungselektronischer Systeme, Beispiele. DC/DC-Konverter, Potentialtrennung. Regelungstechnische Modellierung von DC/DC-Konvertern, State-Space-Averaging, PWM-Switch-Model. Leistungshalbleiter, Nichtidealitäten, Kühlung. Magnetische Bauelemente, Skin- und Proximity- Effekt, Dimensionierung. EMV. Einphasen- Diodenbrücke mit kapazitiver Glättung, Netzurückwirkungen, Leistungsfaktorkorrektur. Selbstgeführte Einphasen- u. Dreiphasen-Brückenschaltung mit eingepägter Ausgangsspannung, Modulation, Raumzeigerbegriff. Netzgeführte Einphasen-Brückenschaltung, Kommutierung, Wechselrichterbetrieb, WR-Kippen. Netzgeführte Dreiphasen-Brückenschaltung, ungesteuert und gesteuert/kapazitive und induktive Glättung. Parallelschaltung netzgeführter Stromrichter, Saugdrosselschaltung. Gegenparallelschaltung netzgeführter Dreiphasen-Brückenschaltungen, Vierquadranten-Gleichstrommaschinenantrieb. Resonanz-Thyristorstromrichter, u-Zi-Diagrammen.				
Skript	Skript und Simulationsprogramm für interaktives Lernen und Visualisierung, Uebungen mit Musterlösungen				
Voraussetzungen / Besonderes	Voraussetzungen: Grundkenntnisse der Elektrotechnik und Signaltheorie.				
227-0122-00L	Elektrische Energiesysteme	W	6 KP	4G	G. Andersson, C. Franck
Kurzbeschreibung	Einführung in die Theorie und Technologie elektrischer Energieversorgungssysteme.				
Lernziel	Am Ende dieser Lerneinheit können die Studierenden: die Struktur von elektrischen Energieversorgungssysteme erklären, die wichtigsten Komponenten benennen und erklären warum sie gebraucht werden, die Modelle von Freileitungen und Transformatoren anwenden, die Technologie von Freileitungen und Schaltgeräten erklären, sowie Lastflüsse und andere grundlegenden Kenngrößen berechnen.				
Inhalt	Aufbau elektrischer Energieversorgungssysteme, Transformator- und Freileitungsmodelle, Analyse und Leistungsflussberchnung in einfachen Systemen, Symmetrische und unsymmetrische Dreiphasensysteme, Technologie und Prinzipien der Komponenten der elektrischen Energieversorgungssysteme, transiente Vorgänge, Grundlagen der Stromunterbrechung, Lichtbögen und Leistungsschalter.				
Skript	Vorlesungsskript in Englisch, Übungen und Musterlösungen, Übersetzung wichtiger Vokabeln: englisch-deutsch.				

►►► Wahlfächer

Diese Fächer sind eine Empfehlung. Sie können Fächer aus allen Vertiefungsrichtungen wählen.

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
227-0101-00L	Zeitdiskrete und statistische Signalverarbeitung	W	6 KP	4G	H.-A. Loeliger

Kurzbeschreibung	Der Kurs vermittelt Grundlagen der digitalen Signalverarbeitung mit Betonung auf Anwendungen in der Nachrichtentechnik: zeitdiskrete lineare Filter, Equalisation, DFT, zeitdiskrete stochastische Prozesse, Grundbegriffe der Entscheidungs- und Schätztheorie, LMMSE-Schätzung und -Filterung, LMS-Algorithmus, Viterbi-Algorithmus.
Lernziel	Der Kurs vermittelt mathematische Grundlagen der digitalen Signalverarbeitung mit Betonung auf Anwendungen in der Nachrichtentechnik. Die zwei zentralen Themenkreise sind "Linearität" und "Wahrscheinlichkeitsmodelle". Im ersten Teil wird das Verständnis von zeitdiskreten linearen Filtern vertieft. Im zweiten Teil werden zunächst die Grundlagen der Wahrscheinlichkeitsrechnung vertieft und zeitdiskrete stochastische Prozesse eingeführt. Nach einer Einführung in die Grundbegriffe der Entscheidungs- und Schätztheorie werden sodann praktische Verfahren wie LMMSE-Schätzung und -Filterung, der LMS-Algorithmus und der Viterbi-Algorithmus behandelt.
Inhalt	Zeitdiskrete lineare Systeme und die z-Transformation. Zeitdiskret und zeitkontinuierlich: hin und her. Digitale Filter. DFT. Grundbegriffe der Wahrscheinlichkeitstheorie. Zeitdiskrete stochastische Prozesse. Grundbegriffe der Entscheidungs- und Schätztheorie. Lineare Schätzung und Filterung. Wiener-Filter. LMS-Algorithmus. Viterbi-Algorithmus.
Skript	Vorlesungsskript.

227-0121-00L	Kommunikationssysteme	W	6 KP	4G	A. Wittneben
Kurzbeschreibung	Informationstheorie, Signalraumanalyse, Basisbandübertragung, Passbandübertragung, Systembeispiel und Kanal, Sicherungsschicht, MAC, Beispiele Layer 2, Layer 3, Internet				
Lernziel	Ziel der Vorlesung ist die Einführung der wichtigsten Konzepte und Verfahren, die in modernen digitalen Kommunikationssystemen Anwendung finden, sowie eine Übersicht über bestehende und zukünftige Systeme.				
Inhalt	Es werden die untersten drei Schichten des OSI-Referenzmodells behandelt: die Bitübertragungsschicht, die Sicherungsschicht mit dem Zugriff auf das Übertragungsmedium und die Vermittlung. Die wichtigsten Begriffe der Informationstheorie werden eingeführt. Anschliessend konzentrieren sich die Betrachtungen auf die Verfahren der Punkt-zu-Punkt-Übertragung, welche sich mittels der Signalraumdarstellung elegant und kohärent behandeln lassen. Den Methoden der Fehlererkennung und korrektur, sowie Protokollen für die erneute Übermittlung gestörter Daten wird Rechnung getragen. Auch der Vielfachzugriff bei geteiltem Übertragungsmedium wird diskutiert. Den Abschluss bilden Algorithmen für das Routing in Kommunikationsnetzen und der Flusssteuerung. Die Anwendung der grundlegenden Verfahren wird ausführlich anhand von bestehenden und zukünftigen drahtlosen und drahtgebundenen Systemen erläutert.				
Skript	Vorlesungsfolien				
Literatur	[1] Simon Haykin, Communication Systems, 4. Auflage, John Wiley & Sons, 2001 [2] Andrew S. Tanenbaum, Computernetzwerke, 3. Auflage, Pearson Studium, 2003 [3] M. Bossert und M. Breitbach, Digitale Netze, 1. Auflage, Teubner, 1999				
Voraussetzungen / Besonderes	Voraussetzungen: Signal- und Systemtheorie I				

151-0987-00L	Einführung in die Biomedizinische Technik I	W	4 KP	2V+1U	R. Müller, R. Riener, J. G. Snedeker
Kurzbeschreibung	Bedeutung und Aufgabe der Biomedizinischen Technik in der medizinischen Forschung und Praxis. Übersicht über das Gebiet und Schwerpunkte, Beispiele.				
Lernziel	Bedeutung und Aufgabe der Biomedizinischen Technik in der medizinischen Forschung und Praxis. Übersicht über das Gebiet und Schwerpunkte, Beispiele.				
Inhalt	Beispielhafte Darstellung verschiedener Methoden und Verfahren der Biomedizinischen Technik: Bildgebende Verfahren (Röntgen, Computertomographie, Magnetresonanz-Bildgebung und -Spektroskopie, Verfahren auf der Basis von Ultraschall, Positron-Emissions-Tomographie), neurosensorische und elektrophysiologische Messverfahren und Hilfen, Rehabilitation, Lunge und Beatmung, Implantate, medizinische Mikro- und Nanotechnik, Biosensorik, Tissue Engineering. Medizintechnische Industrie, volkswirtschaftliche Bedeutung der BMT.				

► Fachpraktika

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
227-0095-00L	Fachpraktikum I	O	3 KP	4P	Professor/innen
Kurzbeschreibung	Im Fachpraktikum wird der Lehrstoff der ersten vier Semester und des dritten Studienjahres im Labor erprobt und gefestigt. Darüber hinaus besteht die Möglichkeit, sich in so genannten Softwarekursen spezifische Kenntnisse von Programmpaketen anzueignen (MATLAB etc.).				
Lernziel	Praktische Anwendung der im Grundstudium erworbenen Kenntnisse.				
Voraussetzungen / Besonderes	Einschreibung über das Online-Tool (EE-Website: Education > Bachelor > Third Year > Laboratory Courses)				

► Gruppenarbeit

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
227-0091-00L	Gruppenarbeit	W	6 KP	4A	Dozent/innen
Kurzbeschreibung	Die Studierenden arbeiten in Gruppen an betreuten Projekten, im Umfang von mindestens 120 Stunden. Die Themen der Gruppenarbeit sind frei wählbar und können sowohl rein technischer als auch genereller Natur im Rahmen des Ingenieurwesens sein.				
227-0092-01L	Kleine Gruppenarbeit (I)	W	3 KP	2A	Dozent/innen
Kurzbeschreibung	Die Studierenden arbeiten in Gruppen an betreuten Projekten, im Umfang von mindestens 120 Stunden. Die Themen der Gruppenarbeit sind frei wählbar und können sowohl rein technischer als auch genereller Natur im Rahmen des Ingenieurwesens sein.				
227-0092-02L	Kleine Gruppenarbeit (II)	W	3 KP	2A	Dozent/innen
Kurzbeschreibung	Die Studierenden arbeiten in Gruppen an betreuten Projekten, im Umfang von mindestens 120 Stunden. Die Themen der Gruppenarbeit sind frei wählbar und können sowohl rein technischer als auch genereller Natur im Rahmen des Ingenieurwesens sein.				

► Mensch-Technik-Umwelt (MTU)

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
227-0802-01L	Sozialpsychologie	W	2 KP	2G	H.-D. Daniel, R. Mutz
Kurzbeschreibung	Die Vorlesung deckt folgende Themen ab: Personenwahrnehmung und -beurteilung; Einstellungen; Gruppendynamik und Gruppenleistung; Führungsstile und Führungsverhalten.				

Lernziel	Ziel der Veranstaltung ist es, den Teilnehmenden ein wissenschaftlich fundiertes Verständnis für soziale Einflüsse und Prozesse in Individuen, Gruppen, Organisationen und sozialen Settings zu vermitteln. Sie sollen Kompetenzen in der Gestaltung von Kommunikations-, Interaktions- und Führungsprozessen entwickeln.				
Inhalt	Im Einzelnen sollen die Teilnehmerinnen und Teilnehmer lernen: <ul style="list-style-type: none"> - an den Beispielen von Kaufverhalten oder ökologischem Verhalten zu beschreiben, wie Normen und Einstellungen Einfluss auf das Verhalten nehmen, - Die Subjektivität und die Fehlerquellen sozialer Wahrnehmung verstehen, - Prinzipien der Psychologie der Kommunikation zu nutzen für eine Verbesserung der Kommunikation in Studium und Beruf, - Merkmale und Strukturen von Gruppen zu identifizieren und mit geeigneten Methoden zu analysieren, - Die Grundlagen von Konformität und Gehorsam gegenüber Autoritäten zu erkennen, - Gruppenphänomene wie soziales Faulenzen, Risiko- und Konservatismus-Schub und Gruppendenken entgegenzuwirken, - Gruppenleistungen und entscheidungen zu optimieren, - Führungsstile zu unterscheiden lernen und Führung wirksam zu gestalten, - Techniken zur Moderation von interagierenden Gruppen kennen zu lernen. 				
Skript	keines				
Literatur	zur Einführung: Stroebe, W., Jonas, K. & Hewstone, M. Sozialpsychologie. Heidelberg: Springer (2002) Es wird ein Reader mit ausgewählten Texten zu den Vorlesungsthemen angeboten.				
Voraussetzungen / Besonderes	Es werden für D-ITET-Studierende Gruppenarbeiten in Form eines 3-tägigen Trainings zum Thema Führung und Kooperation in Arbeitsgruppen" mit Videoeinsatz und Verhaltens-feedback angeboten (Teilnehmerzahl beschränkt auf 12 Studierende). Die Teilnehmenden verfassen Berichte, die benotet werden.				
227-0802-02L	Soziologie	W	2 KP	2V	A. Diekmann
Kurzbeschreibung	In der Soziologie-Veranstaltung werden anhand von Beispielstudien Grundbegriffe, Theorien, empirische Forschungsmethoden und ausgewählte Themen der Soziologie behandelt. Ziel ist, ein Verständnis der Arbeitsweise empirischer Soziologie und zentraler Befunde soziologischer Untersuchungen zu vermitteln.				
Lernziel	- Erlernen elementarer Kenntnisse empirisch-sozialwissenschaftlicher Methoden - Erlernen der Untersuchungsmethodik und der Hauptergebnisse klassischer und moderner Studien				
Inhalt	Soziologie befasst sich mit den Regelmässigkeiten sozialer Handlungen und ihrer gesellschaftlichen Folgen. Sie richtet ihren Blick auf die Beschreibung und Erklärung neuer gesellschaftlicher Entwicklungen und erfasst diese mit empirischen Forschungsmethoden. Die Vorlesung wird u.a. anhand von Beispielstudien - klassische Untersuchungen ebenso wie moderne Forschungsarbeiten - in die Grundbegriffe, Theorien, Forschungsmethoden und Themenbereiche der Soziologie einführen. Folgende Themen werden behandelt: 1. Einführung in die Arbeitsweise der Soziologie anhand verschiedener Beispielstudien. Darstellung von Forschungsmethoden und ihrer Probleme. Etappen des Forschungsprozesses: Hypothese, Messung, Stichproben, Erhebungsmethoden, Datenanalyse. 2. Darstellung und Diskussion soziologischer Befunde aus der Umwelt- und Techniksoziologie. (1) Modernisierung und Technikrisiken, (2) Umweltbewegung, Umweltbewusstsein und Umweltverhalten, (3) Umweltprobleme als "soziale Dilemmata", (4) Modelle der Diffusion technischer Innovationen. 3. Der Beitrag der Sozialtheorie. Vorstellung und Diskussion ausgewählter Studien zu einzelnen Themenbereichen: (1) Soziale Kooperation und Konflikt, (2) Bildung und soziale Ungleichheit, (3) Arbeitsbeziehungen und neue Beschäftigungsverhältnisse, (4) Erosion von Sozialkapital?, (5) Soziologie in der Praxis. Gruppenarbeiten - Schriftliche Arbeit in Soziologie (Durchführung einer kleinen empirischen Studie, Konstruktion eines Simulationsmodells sozialer Prozesse oder Diskussion einer vorliegenden soziologischen Untersuchung).				
Literatur	Folien der Vorlesung im Internet				
227-0807-00L	Technikgeschichte der Energie	W	2 KP	2G	D. Gugerli
Kurzbeschreibung	Ziel der Lehrveranstaltung ist es, anstelle moralisingesäuertes Energiediskurse eine Sensibilisierung für die vielschichtigen kulturellen Voraussetzungen des Umgangs verschiedener Epochen mit ihren natürlichen Rohstoffen zu gewinnen.				
Lernziel	Ziel der Lehrveranstaltung ist es, anstelle moralisingesäuertes Energiediskurse eine Sensibilisierung für die vielschichtigen kulturellen Voraussetzungen des Umgangs verschiedener Epochen mit ihren natürlichen Rohstoffen zu gewinnen.				
Inhalt	Energie ist immer knapp. Diese Feststellung hat die Geschichte westlicher Gesellschaften in der Moderne tief geprägt. Knappheit bedeutete dabei aber nicht immer dasselbe und ist schon gar nicht eine natürliche Gegebenheit. Vielmehr wird sie bestimmt durch unterschiedliche Formen der Verteilung, der technischen Nutzung, der wirtschaftlichen Anwendung, der kulturellen Bedeutung und des politischen Stellenwerts. So sind die Klagen wegen Holzangel im 18. Jahrhundert anders zu interpretieren als die steigende Knappheit der Ölvorräte zu Beginn der 1970er Jahre. In diesem Modul wird der Umgang verschiedener Epochen mit ihren natürlichen Rohstoffen thematisiert. Besonderes Augenmerk wird dabei auf die sich wandelnden Vorstellungen vom idealen Energieträger gelegt.				
Skript	Die Lehrveranstaltung wird mit Webclass, der webbasierten Lernumgebung der Professur für Technikgeschichte, realisiert. Diese bietet die Möglichkeit, einzelne Lektionen im moderierten Eigenstudium zu erarbeiten sowie Gruppenarbeiten online zu koordinieren. Die Online-Lektionen werden durch Tutoratssitzungen ergänzt (vgl. www.tg.ethz.ch/lehre/webclass). Die Studierenden bearbeiten zum einen die Skripte in Webclass. Jeder Lektion ist ein Online-Test zugeordnet, der der eigenen Lernkontrolle dient. Zur Vertiefung des Stoffes werden zum anderen Arbeitsgruppen gebildet, die jeweils kurze Präsentationen für die gemeinsamen Tutoratssitzungen vorbereiten.				
Literatur	Gugerli, David 1996. Redeströme. Zur Elektrifizierung der Schweiz 1880-1914, Zürich: Chronos. Kupper, Patrick 2003: Atomenergie und gespaltene Gesellschaft: Die Geschichte des gescheiterten Projekts Kernkraftwerk Kaiseraugst, Zürich: Chronos. Nye, David E. 1998. Consuming Power. A social history of American energies, Cambridge, Mass., London: MIT Press				
Voraussetzungen / Besonderes	Die Studierenden bearbeiten zum einen die Skripte in Webclass. Jeder Lektion ist ein Online-Test zugeordnet, der der eigenen Lernkontrolle dient. Zur Vertiefung des Stoffes werden zum anderen Arbeitsgruppen gebildet, die jeweils kurze Präsentationen für die gemeinsamen Tutoratssitzungen vorbereiten. Darüber hinaus besteht die Möglichkeit, Gruppenarbeiten auf Basis der Präsentationen zu schreiben. Erworben werden können zwei Kreditpunkte. Die Online-Lektionen werden durch Tutoratssitzungen ergänzt (vgl. www.tg.ethz.ch unter Lehre)				
851-0703-00L	Grundzüge des Rechts	W	2 KP	2V	G. Hertig
Kurzbeschreibung	Die Rechtsordnung in Grundzügen Vertragsrecht (Vertragsentstehung und -verletzung), Recht der ausservertraglichen Schädigung (unerlaubte Handlung, Haftungsbegrenzung), Gesellschaftsrecht sowie Zivilprozessrecht. Verfassungsrecht (Staatsaufbau, Staatsaufgaben, Grundrechte), Verwaltungsrecht sowie Verwaltungsverfahrenrecht (Handeln der Behörden). Strafrecht sowie Strafprozessrecht.				

Lernziel	Einführung in das Obligationenrecht sowie in das öffentliche Recht, insbesondere als Grundlage für weitergehende rechtswissenschaftliche Lehrveranstaltungen.
Inhalt	Vertragsrecht: die Vertragsfreiheit, der Vertragsabschluss, die Form des Vertrages, die Vertragsverletzung. Haftpflichtrecht: Verschuldenshaftung und Kausalhaftung, die Beschränkung der Haftung. Gesellschaftsrecht. Zivilprozessrecht: Klagemöglichkeiten, Rolle des Richters. Staatsrecht: Aufbau, Aufgaben und Organisation des Staates, die staatlichen Behörden. Prinzipien des staatlichen Handelns, Freiheitsrechte und Rechtsgleichheit. Verwaltungsrecht: das Verwaltungsverhältnis, die Verfügung, die Durchsetzung des Verwaltungsrechts und Verfahren. Strafrecht: Strafbarkeit, strafbare Handlungen, Strafprozessrecht.
Skript	- Ingeborg Schwenzer, Schweizerisches Obligationenrecht, Allgemeiner Teil (5. Auflage, Stämpfli Verlag, 2009) - Ulrich Häfelin / Georg Müller / Felix Uhlmann, Allgemeines Verwaltungsrecht (5. Auflage, Schulthess Verlag, 2006)
Literatur	- Heinrich Honsell, Schweizerisches Obligationenrecht, Besonderer Teil (8. Aufl., Zürich 2006) - Konrad Zweigert / Hein Kötz, Einführung in die Rechtsvergleichung (3. Aufl., Tübingen 1996) - Ulrich Häfelin / Walter Haller / Helen Keller, Schweizerisches Bundesstaatsrecht (7. Auflage, Zürich 2008)
Voraussetzungen / Besonderes	Die Vorlesung 'Introduction au Droit civil' (851-0709-00) vermittelt eine Einführung in das Obligationenrecht in französischer Sprache. Die Vorlesung 'Introduction au Droit public' (851-0712-00) vermittelt eine Einführung in das öffentliche Recht in französischer Sprache.

351-0729-00L	Psychologie der Arbeit - Ein Überblick	W	2 KP	2G	T. Wehner, S. T. Güntert
Kurzbeschreibung	Es sollen verschiedene Themen der Arbeitspsychologie gekannt und auch auf das eigene (studentische) Arbeiten angewandt werden können. Z. B. Arbeitszufriedenheit, innovatives Handeln, Gruppenarbeit, Freiwilligenarbeit etc.				
Lernziel	Es sollen verschiedene Themen der Arbeitspsychologie gekannt und auch auf das eigene (studentische) Arbeiten angewandt werden können. Z. B. Arbeitszufriedenheit, innovatives Handeln, Gruppenarbeit, Freiwilligenarbeit etc.				
Inhalt	Die Aufgabe der Arbeitspsychologie besteht in der Analyse, Bewertung und Gestaltung von Arbeitstätigkeiten und -systemen. Analyse, Bewertung und Gestaltung von Arbeitstätigkeiten erfolgen nach definierten Humankriterien. Als human werden Tätigkeiten bezeichnet, die die psycho-physische Gesundheit der Arbeitstätigen nicht schädigen, ihr psychosoziales Wohlbefinden nicht beeinträchtigen, ihren Bedürfnissen und Qualifikationen entsprechen sowie eine Einflussnahme auf die organisationalen Rahmenbedingungen von Arbeitstätigkeiten ermöglichen. Themen wie Arbeitszufriedenheit, innovatives Handeln, Handeln in Gruppen und Teams, frei-gemeinnützige Arbeit sind nur einige konkrete Beispiele der Überblicksthemen. Von den Studierenden wird die Mitarbeit in der VL und die Bearbeitung einer empirischen Gruppenarbeit mit einer arbeitspsychologischen Fragestellung erwartet.				
Literatur	wird in der Vorlesung diskutiert				

351-0733-00L	Design und Evaluation interaktiver Systeme	W	3 KP	2G	T. Läubli, S. Guttormsen Schär, P. G. Zimmermann
Kurzbeschreibung	Einführung in die sensorischen, kognitiven und motorischen Fähigkeiten des Menschen als Grundlage der Gestaltung von Mensch-Maschine-Schnittstellen, wie Ein- und Ausgabegeräten, visuellen Benutzeroberflächen und akustischen Anzeigen. Software-Ergonomische Prinzipien der benutzerzentrierten Entwicklung. Methoden des Usability-Lifecycle (Konzeption/Analyse, Realisation/Design, Evaluation).				
Lernziel	Die Studierenden kennen theoretische Konzepte und empirische Forschungsergebnisse in den Gebieten Sinnesphysiologie, Sensorik, sowie Wahrnehmungs- und Kognitionspsychologie und verstehen deren Bedeutung bei der Gestaltung und Evaluation interaktiver Systeme. Sie kennen verschiedene Methoden für die Konzeption, Realisation und Evaluation von interaktiven Systemen und können sie praktisch anwenden.				
Inhalt	Massstäbe und Paradigmen der Ergonomie. Aufnahme, Verarbeitung und Bewertung von Information. Leistung und Grenzen der Informationsaufnahme und -ausgabe. Umsetzung der Erkenntnisse in die Gestaltung optischer Oberflächen, akustischer Anzeigen sowie Eingabe und Ausgabegeräten. Software-Ergonomie. Prinzipien benutzerzentrierter Entwicklung. Usability-Lifecycle und Design-Prozesse. Normen und Accessibility. Requirements-Analyse, Gestaltungsrichtlinien, Evaluationsmethoden für interaktive Systeme (Beobachtung&Befragung, Inspektionsmethoden, Tests in Labor und Feld). Praktische Beispiele aus verschiedenen Bereichen. Praktische Übungen. Self-Assessments.				
Skript	Der Vorlesungsinhalt wird als Folien auf dem Netz zur Verfügung gestellt.				

► Pflichtwahlfach Geistes-, Sozial- und Staatswissenschaften

siehe Studiengang Pflichtwahlfach GESS

► Weitere Fächer des dritten Studienjahres

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
227-0651-00L	Schaltungs- und Leiterplattenentwicklung in der Praxis	Z	0 KP	3G	M. Nussberger, D. Schöni
Kurzbeschreibung	Teilnehmer lernen eine vorgegebene elektronische Schaltung zu entwickeln und die zugehörige Leiterplatte zu entwerfen. Als CAE/CAD Werkzeuge gelangen Spice und Altium Designer zur Anwendung.				
Lernziel	Das Lernziel besteht darin sich anhand eines bescheidenen aber vollständig durchzuarbeitenden Beispiels mit den praktischen Aspekten des Entwurfs von elektronischen Schaltungen und Leiterplatten vertraut machen. Dazu gehören das Verstehen von Pflichtenheft und Spezifikationen, die Evaluation von Komponenten, die Stromversorgung, die Wärmeabfuhr, Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV), die Verwendung industrieller CAE/CAD Werkzeuge für Schaltungssimulation und PCB Konstruktion, die Erstellung von Fertigungsdaten für den Leiterplatten-Hersteller generieren, das Bestücken von Leiterplatten, das Testen und die Inbetriebnahme.				

Inhalt	<p>Inhalt:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Erstellen eines Pflichtenheftes - Komponenten via Internet effizient suchen - Evaluieren und Dimensionieren von Bauelementen - Grundlagen der Messtechnik - Was messe ich mit welchem Messgerät - Wie teste ich ein elektronisches System - Dimensionieren der Stromversorgung - Verteilen der Speisespannungen im System - Wärmemanagement (Abwärme-Situation beurteilen und Kühlkörper auswählen) - Die Altium Designer Umgebung einrichten - Aufbau eines Schema-Symbols für CAE - Eingabe einer Schaltung nach Vorlage - Eine einfache Schaltung mit Spice simulieren - Packen der logischen Funktionen in physikalische Bauelemente - Prüfen der Schemadaten - Umsetzen der Schemadaten in ein brauchbares Layout mit den Altium Designer Tools - Aufbau eines Board-Symbols für CAD - Plazieren der Bauelemente auf der Leiterplatte - Manuelles und automatisches Verlegen der Leiterbahnen - Berücksichtigung von HF- und EMV-Richtlinien bei der Leiterführung - Einführung in die Leiterplattenherstellung - Erstellen der Fertigungsdaten für den Leiterplattenhersteller - Erstellen von verschiedenen Reportfiles - Baugruppenfertigung (Bestücken und Löten) - Prüfen und Inbetriebnahme der Schaltung.
Literatur	Alle notwendigen Unterlagen werden in einem Ordner zusammengefasst abgegeben.
Voraussetzungen / Besonderes	<p>- Der Kurs wird allen Studenten empfohlen, welche beabsichtigen in einer Semester- oder Diplomarbeit eine Schaltung zu entwickeln oder eine Leiterplatte zu konstruieren. Damit sie optimal vorbereitet sind und sich ganz auf die eigentliche Projektarbeit konzentrieren können, ist es vorteilhaft den Kurs ein Semester zuvor zu belegen.</p> <p>- Die Anzahl Teilnehmer ist begrenzt.</p> <p>- Für Studenten und Mitarbeiter des Departements Informationstechnologie und Elektrotechnik trägt das Departement die Materialkosten. Andere Teilnehmer müssen diese Kosten im Wert von 200 CHF selber tragen.</p>

Elektrotechnik und Informationstechnologie Bachelor - Legende für Typ

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

Legende für Umfang

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

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

Elektrotechnik und Informationstechnologie DZ

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

► Erziehungswissenschaften

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

siehe Erziehungswissenschaften DZ

► Fachdidaktik und Berufspraktische Ausbildung

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
227-0859-00L	Unterrichtspraktikum mit Prüfungslektionen Elektrotechnik und Informationstechnologie I ■ <i>Unterrichtspraktikum Elektrotechnik und Informationstechnologie für DZ.</i>	O	4 KP	9P	M. Thaler
Kurzbeschreibung	Bei Repetition der Prüfungslektionen kann das Praktikum nicht nochmals besucht werden. Die Studierenden setzen die erworbenen Einsichten, Fähigkeiten und Fertigkeiten im Schulalltag ein: Sie hospitieren 10 Lektionen und erteilen selber 20 Lektionen Unterricht. Zwei davon werden als Prüfungslektionen bewertet.				
Lernziel	- Die Studierenden nutzen ihre fachwissenschaftliche, erziehungswissenschaftliche und fachdidaktische Expertise zum Entwurf von Unterricht. - Sie können die Bedeutung von Unterrichtsthemen in ihrem Fach unter verschiedenen - auch interdisziplinären - Blickwinkeln einschätzen und den Schülerinnen und Schülern vermitteln. - Sie erlernen das unterrichtliche Handwerk. - Sie üben sich darin, die Balance zwischen Anleitung und Offenheit zu finden, so dass die Lernenden kognitive Eigenleistungen erbringen können und müssen. - Sie lernen die Leistungen der Schülerinnen und Schüler zu beurteilen. - Gemeinsam mit der Praktikumslehrperson evaluieren die Studierenden laufend ihre eigene Leistung.				
Inhalt	Die Studierenden sammeln Erfahrungen in der Unterrichtsführung, der Auseinandersetzung mit Lernenden, der Klassenbetreuung und der Leistungsbeurteilung. Zu Beginn des Praktikums plant die Praktikumslehrperson gemeinsam mit dem/der Studierenden das Praktikum und die Arbeitsaufträge. Die schriftlich dokumentierten Ergebnisse der Arbeitsaufträge sind Bestandteil des Portfolios der Studierenden. Anlässlich der Hospitationen erläutert die Praktikumslehrperson ihre fachlichen, fachdidaktischen und pädagogischen Überlegungen, auf deren Basis sie den Unterricht geplant hat und tauscht sich mit dem/der Studierenden aus. Die von dem/der Studierenden gehaltenen Lektionen werden vor- und nachbesprochen. Die Themen für die beiden Prüfungslektionen am Schluss des Praktikums erfahren die Studierenden in der Regel eine Woche vor dem Prüfungstermin. Sie erstellen eine Vorbereitung gemäss Anleitung und reichen sie bis am Vortrag um 12 Uhr den beiden Prüfungsexperten (Fachdidaktiker/-in, Departementsvertreter/-in) ein. Die gehaltenen Lektionen werden kriteriumsorientiert beurteilt. Die Beurteilung umfasst auch die schriftliche Vorbereitung und eine mündliche Reflexion des Kandidaten/der Kandidatin über die gehaltenen Lektionen im Rahmen eines kurzen Kolloquiums.				
Skript	Dokument: schriftliche Vorbereitung für Prüfungslektionen.				
Literatur	Wird von der Praktikumslehrperson bestimmt.				
227-0853-00L	Mentorierte Arbeit Fachdidaktik Elektrotechnik und Informationstechnologie I ■ <i>Mentorierte Arbeit Fachdidaktik Elektrotechnik und Informationstechnologie für DZ</i>	O	2 KP	4A	M. Thaler
Kurzbeschreibung	In der mentorierten Arbeit in Fachdidaktik setzen die Studierenden Inhalte der Fachdidaktikvorlesungen praktisch um und vertiefen sie. Unter Anleitung erstellen sie lernwirksame Unterrichtsmaterialien und/oder analysieren und reflektieren bestimmte Themen unter fachdidaktischen und pädagogischen Gesichtspunkten.				
Lernziel	Das Ziel ist, dass die Studierenden - sich in ein Unterrichtsthema einarbeiten können, indem sie verschiedene Quellen sichten, Materialien beschaffen und über die Relevanz des Themas und des von ihnen gewählten Zugangs in fachlicher, fachdidaktischer, pädagogischer und eventuell gesellschaftlicher Hinsicht reflektieren. - zeigen, dass sie selbstständig eine lernwirksame Unterrichtssequenz erstellen und zur Einsatzreife bringen können.				
Inhalt	Gemäss aktualisierter Ablaufplanung mit Mentor und Betreuer. Das Fachgebiet richtet sich nach dem aktuellen Unterrichtsprogramm des betreuenden FH/BMS-Dozenten. Die anzuwendende grössere didakt. Methode ist zum Stoff und Programm passend auszuwählen aus - (Mini-) Leitprogramm - Gelenktes Entdeckendes Lernen - Puzzle - Werkstatt - Projektarbeit Zu diesen Themen sind die vorhandenen Manuals aus den IfV zu verwenden, bzw. wo nötig zu adaptieren. Der abzuliefernde Bericht hat sich an die dortigen Richtlinien zu halten. Typisch soll die Arbeit bei Einzelarbeit 2 4 Unterrichts-Lektionen abdecken, bei Arbeit zu zweit 4 6 solche Einheiten. Die Einsatzreife ist wenn möglich durch Erprobung, zu überprüfen. Die aus der Erprobung resultierenden Korrekturen sind eingearbeitet.				
Skript	Eine kurze Anleitung zur mentorierten Arbeit in Fachdidaktik wird zur Verfügung gestellt.				
Literatur	K. Frey, Allgemeine Didaktik, FH-Skript bzw. Lehrbuch des Praktikumslehrers. Die Literatur ist themenspezifisch. Die Studierenden beschaffen sie sich in der Regel selber (siehe Lernziele). In besonderen Fällen wird sie vom Betreuer zur Verfügung gestellt.				
Voraussetzungen / Besonderes	Die Arbeit sollte vor Beginn des Praktikums abgeschlossen werden.				
151-1061-00L	Fachdidaktik I für D-MAVT und D-ITET ■	O	4 KP	3G	S. P. Kaufmann, J. Dual, M. Thaler
Kurzbeschreibung	In der Fachdidaktik I werden Unterrichtstechniken, also Bausteine von typischen Lektionen, behandelt. Dies geschieht auf Basis der Erkenntnisse der Lehr- und Lernforschung und von Best Practice. Ziel ist die Planung, Durchführung, Evaluation und Reflexion einer typischen, lernwirksamen Einzellektion.				

Lernziel	Die Studierenden können Einzellektionen aufgrund von Bildungsvorgaben lernwirksam planen, durchführen und reflektieren. Sie orientieren sich an den Lernzielen und berücksichtigen die Vorkenntnisse, das berufliche Umfeld und die Ambitionen der Lernenden. Sie können die grundlegenden Unterrichtstechniken in ihrem Fach sinnvoll umsetzen und die Lernphasen geeignet rhythmisieren. Sie können komplexe technische Fachinhalte lerngerecht reduzieren und darstellen. Sie haben sich mit Beispielen von verbreiteten Fehlkonzepthen der Lernenden auseinandergesetzt.
Inhalt	Didaktische Analyse Kompetenzen und Ziele Vor- und Nachbereitung von Unterricht Prozess und Struktur einer typischen Lektion Unterrichtstechniken (Informierender Unterrichtseinstieg, Advance Organizer, Lernaufgabe, Lehrervortrag, Fragen, Aufträge, Rückmeldungen) Aufgaben und Kurztests Medien- und Sprachkompetenz Konzeptwechsel / Fehlkonzepthe Integration der Teilelemente zu einer Lektion
Literatur	Klauwer, K. J., & Leutner, D. (2007). Lehren und Lernen. Einführung in die Instruktionspsychologie. Weinheim: Beltz PVU. Gross, D., Hauger, W., Schröder, J., & Wall, W. (2006). Technische Mechanik 1 - Statik. Berlin: Springer. Reichhardt, J. (2009). Lehrbuch Digitaltechnik: Eine Einführung mit VHDL. München: Oldenburg.
Voraussetzungen / Besonderes	Voraussetzung: Erziehungswissenschaftliche Lehrveranstaltung schon absolviert oder gleichzeitig.

► Weitere Fachdidaktik im Fach

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
227-0854-00L	Mentorierte Arbeit Fachdidaktik Elektrotechnik und Informationstechnologie II ■ <i>Mentorierte Arbeit Fachdidaktik Elektrotechnik und Informationstechnologie für DZ</i>	O	2 KP	4A	M. Thaler
Kurzbeschreibung	In der mentorierten Arbeit in Fachdidaktik setzen die Studierenden Inhalte der Fachdidaktikvorlesungen praktisch um und vertiefen sie. Unter Anleitung erstellen sie lernwirksame Unterrichtsmaterialien und/oder analysieren und reflektieren bestimmte Themen unter fachdidaktischen und pädagogischen Gesichtspunkten.				
Lernziel	Das Ziel ist, dass die Studierenden - sich in ein Unterrichtsthema einarbeiten können, indem sie verschiedene Quellen sichten, Materialien beschaffen und über die Relevanz des Themas und des von ihnen gewählten Zugangs in fachlicher, fachdidaktischer, pädagogischer und eventuell gesellschaftlicher Hinsicht reflektieren. - zeigen, dass sie selbstständig eine lernwirksame Unterrichtssequenz erstellen und zur Einsatzreife bringen können.				
Inhalt	Gemäss aktualisierter Ablaufplanung mit Mentor und Betreuer. Das Fachgebiet richtet sich nach dem aktuellen Unterrichtsprogramm des betreuenden FH/BMS-Dozenten, und seinem Auftrag zum geleitetem Selbststudium. Auszugehen ist vom verwendeten Skript / Lehrbuch Zu erarbeiten ist die dazugehörige eLearning-Umgebung (Tests, Repetitionsfragen, Übungsaufgaben, Arbeitsprogramme, etc.). Die anzuwendende eLearning-Plattform richtet sich nach den lokalen Usancen der FH / BMS. Andernfalls ist eine einfach handhabbare, lizenzfreie Plattform in Absprache mit dem Betreuer festzulegen. Der abzuliefernde Bericht hat sich an die Richtlinien der vorhandenen Manuals aus den IfV zu halten. Er ist in zwei Teilen zu erstellen, für Studenten/(Benutzer), und für den Dozenten/(Entwickler) getrennt. Typisch soll die Arbeit 3 - 4 Unterrichts-Einheiten à 45 Minuten abdecken (bei Einzelarbeit), bei Arbeit zu zweit mindestens 6 solche Einheiten. Die Einsatzreife ist wenn möglich durch Erprobung, zu überprüfen. Die aus der Erprobung resultierenden Korrekturen sind eingearbeitet.				
Skript	Eine kurze Anleitung zur mentorierten Arbeit in Fachdidaktik wird zur Verfügung gestellt.				
Literatur	K. Frey, Allgemeine Didaktik, FH-Skript bzw. Lehrbuch des Praktikumslehrers. Die Literatur ist themenspezifisch. Die Studierenden beschaffen sie sich in der Regel selber (siehe Lernziele). In besonderen Fällen wird sie vom Betreuer zur Verfügung gestellt.				
Voraussetzungen / Besonderes	Die Arbeit sollte vor Beginn des Praktikums abgeschlossen werden.				

Elektrotechnik und Informationstechnologie DZ - Legende für Typ

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

Legende für Umfang

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

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

Elektrotechnik und Informationstechnologie Master

► Fächer der Vertiefung

►► Kommunikation

Insgesamt 42 KP müssen im Masterstudium aus Vertiefungsfächern erreicht werden. Der individuelle Studienplan unterliegt der Zustimmung eines Tutors.

►►► Kernfächer

Diese Fächer sind besonders empfohlen, um sich in "Kommunikation" zu vertiefen.

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
227-0427-00L	Signal and Information Processing: Modeling, Filtering, Learning	W	6 KP	4G	H.-A. Loeliger
Kurzbeschreibung	An introduction to some basic topics in signal processing and machine learning: Hilbert spaces, least squares and recursive least squares, LMMSE estimation and filtering, filter banks, pseudo inverse and singular value decomposition, adaptive filters, neural networks, kernel methods, hidden Markov models, factor graphs and message passing algorithms, Kalman filtering and related topics.				
Lernziel	The course is an introduction to some basic topics in signal processing, adaptive filters, detection/estimation theory, and machine learning.				
Inhalt	Part I - Linear Signal Representation and Approximation: Hilbert spaces, orthogonality principle, filter banks, SVD, LMMSE estimation and filtering, adaptive filters. Part II - Learning Nonlinear Functions: neural networks, kernel methods. Part III - Algorithms for Structured Models: factor graphs, hidden Markov models and trellises, Kalman filtering and related topics, EM algorithm.				
Skript	Lecture notes.				
Voraussetzungen / Besonderes	Prerequisites: course "Discrete-Time and Statistical Signal Processing" (5. Sem.) or a similar course from another university.				
227-0439-00L	Wireless Access Systems	W	6 KP	2V+2U	A. Wittneben
Kurzbeschreibung	Hinter dem Begriff der drahtlosen Kommunikation verbirgt sich eine grosse Anzahl verschiedenartiger Systeme. Diese Vorlesung ermöglicht einen breiten Überblick über aktuelle und zukünftige Systeme sowie über grundlegende Verfahren der drahtlosen Kommunikation. Parallel dazu sollen Marktanalysen helfen, den Stand der Technik dieser Technologien in Produktion, Entwicklung und Forschung zu erfassen.				
Lernziel	Hinter dem Begriff der drahtlosen Kommunikation verbirgt sich eine grosse Anzahl verschiedenartiger Systeme. Diese Vorlesung ermöglicht einen breiten Überblick über aktuelle und zukünftige Systeme sowie über grundlegende Verfahren der drahtlosen Kommunikation. Parallel dazu sollen Marktanalysen helfen, den Stand der Technik dieser Technologien in Produktion, Entwicklung und Forschung zu erfassen.				
Inhalt	1. Einleitung: Drahtlose Zugangs Systeme, Grundlegende Probleme der drahtlosen Kommunikation, Schwundkanal, spektrale Effizienz, Interferenz, Diversität, MIMO, Frequenzzuweisung 2. Drahtlose Lokale Netze (WLAN): WLAN Standards, Netzwerkstrukturen, Physikalische Schicht (FHSS, DSSS, OFDM, Basisbandimpulsradio), Mehrfachzugriffsprotokolle (DCF, CSMA/CA, PCF, MAC Verschlüsselung) 3. Radio Frequenz Identifikation (RFID): Grundlagen, Klassifikation (passive, aktive, halbaktive, halbpasive RFID, Frequenzbänder), RFID Leser, RFID Tag, Fernfeld und Nahfeldtechnologien, induktive Systeme, Lastmodulation, Rückstreuungs Systeme, Antikollisions Protokolle 4. Bluetooth: Piconetz, Master-Slave Prinzip, Scatternetze, Protokolle, Linkcontroller, Synchronisation, Pakettypen 5. Ultra-Breitband (UWB): Regulierung, Grundlagen, Klassifikation, Applikationen, UWB Kanalmodell, Pulsübertragung (UWB-IR), Multibandübertragung (UWB-MB), Pulspositions Modulation (PPM), Pulsamplituden Modulation (PAM), Spreizband, Zeithüpfen, UWB-MB OFDM, UWB-MB Pulsübertragung, Signalangepasster Filter (MF), RAKE, Maximum Ratio Combining (MRC), Transmitted Reference (TR), Energiedetektor, Antennendesign, Lokalisierung				
Skript	Vorlesungsfolien				
Literatur	Ausgewählte Bücher				
Voraussetzungen / Besonderes	Voraussetzung: Grundlagenkenntnis aus den Vorlesungen Kommunikationssysteme und Übertragungstechnik I ist hilfreich aber nicht unbedingt notwendig. Vorlesung in Englisch.				
227-0417-00L	Information Theory I <i>Formerly known as "Applied Digital Information Theory I"</i>	W	6 KP	4G	A. Lapidoth
Kurzbeschreibung	This course covers the basic concepts of information theory and of communication theory. Topics covered include the entropy rate of a source, mutual information, typical sequences, the asymptotic equi-partition property, Huffman coding, channel capacity, the channel coding theorem, the source-channel separation theorem, and feedback capacity.				
Lernziel	The fundamentals of Information Theory including Shannon's source coding and channel coding theorems				
Inhalt	The entropy rate of a source, Typical sequences, the asymptotic equi-partition property, the source coding theorem, Huffman coding, Arithmetic coding, channel capacity, the channel coding theorem, the source-channel separation theorem, feedback capacity				
Literatur	T.M. Cover and J. Thomas, Elements of Information Theory (second edition)				
252-0407-00L	Cryptography	W	7 KP	3V+2U+1A	U. Maurer
Kurzbeschreibung	Fundamentals and applications of cryptography. Topics include: cryptographic thinking (reductions, simulation-based security, composition, security proofs), one-way and hash functions, pseudo-randomness, symmetric encryption and authentication, public-key encryption, digital signature schemes, some cryptographic protocols, and some cryptanalytic techniques. Some applications and case studies.				
Lernziel	The goals are: (1) understand the basic concepts and scientific thinking in cryptography; (2) understand and apply some core cryptographic techniques; (3) do simple security proofs for cryptographic schemes; (4) be prepared and motivated to access the scientific literature and attend specialized courses in cryptography.				
Inhalt	See course description.				
Skript	yes.				
Voraussetzungen / Besonderes	Familiarity with the basic cryptographic concepts as treated for example in the course "Information Security" is required but can in principle also be acquired in parallel to attending the course.				
227-0147-00L	VLSI II: Entwurf von hochintegrierten Schaltungen	W	7 KP	5G	W. Fichtner, N. Felber, H. Kaeslin

Kurzbeschreibung	"VLSI II: Entwurf von hochintegrierten Schaltungen" behandelt alle Aspekte des Entwurfs digitaler ASICs vom Synthesemodell bis zum Layout. Ebenfalls behandelt werden Wirtschaftlichkeit und Projektleitung. Der Student absolviert acht praktische Übungen zum VLSI Backend Design Flow mit industriellen CAD Tools. Die nominelle Arbeitsbelastung beträgt 100 Stunden plus Prüfungsvorbereitung.
Lernziel	Digitale VLSI-Schaltungen zu entwerfen wissen, welche funktionssicher, testbar und wirtschaftlich sinnvoll sind.
Inhalt	Diese weiterführende Lehrveranstaltung behandelt sowohl technische Aspekte auf Schaltungs- und Layout-Niveau als auch ökonomische Fragen hochintegrierter Schaltungen. Behandelt werden: - Grenzen der funktionellen Designverifikation, testgerechter Schaltungsentwurf. - Synchroner Taktungsdisziplinen im Vergleich, Clock Skew, Taktverteilung, Input/Output Timing. - Synchronisation und Metastabilität. - Schaltungstechnik von CMOS Gattern, Flip-Flops und RAM Speichern auf Transistorniveau. - Leistungsabschätzung und Low-Power Design. - Layoutbedingte parasitäre Effekte, Leitungsverzögerung, statische Timing Analyse. - Schaltströme, Ground-Bounce, Speisungsverteilung. - Floorplanning, Chip Assembly, Packaging. - Layout-Entwurf auf Masken-Niveau, Layoutverifikation. - Elektromigration, ESD und Latch-up. - Arbeitsteilung innerhalb der Industrie, Geschäftsmodelle. - Virtuelle Komponenten. - Kostenstrukturen von IC-Entwurf und -Fabrikation. - Wege zur Fabrikation kleiner Stückzahlen. - Marktüberlegungen. - Leitung von VLSI Projekten.
Skript	Mit professionellen CAD-Tools führen die Übungen durch den physischen Entwurf (Floorplanning, Platzierung, Verdrahtung, Takt- und Speisungsverteilung, Layoutverifikation) bis zu den verifizierten GDS II Fabrikationsdaten. Englischsprachiges Vorlesungsskript (Dr. N. Felber).
Literatur	Saemtliche Unterlagen in englischer Sprache. "Digital Integrated Circuit Design, from VLSI Architectures to CMOS Fabrication", Cambridge University Press, 2008, ISBN 9780521882675 (Dr. H. Kaeslin).
Voraussetzungen / Besonderes	Highlight: Es wird die Möglichkeit geboten einen Chip nach eigenen Ideen zu entwickeln, welcher anschliessend tatsächlich fabriziert wird! Ein solches Projekt wird in Form einer Semesterarbeit am Institut für Integrierte Systeme parallel zum Besuch von VLSI II durchgeführt. Voraussetzungen: "VLSI I: von Architektur zu hochintegrierter Schaltung und FPGA" oder gleichwertige Kenntnisse. Gesamtüberblick im Kontext der Vorlesungen VLSI I und III: http://dz.ee.ethz.ch/background/vlsicurr/syllabuswide.en.html Saemtliche Unterlagen in englischer Sprache.

227-0557-00L	Ad Hoc und Sensor Netzwerke	W	6 KP	2V+2U	R. P. Wattenhofer
Kurzbeschreibung	Wir diskutieren und analysieren neue drahtlose Netzwerke wie Sensor und Ad Hoc Netzwerke. Unser Ziel ist es, ein tieferes Verständnis für diese selbstorganisierenden Netzwerke zu bekommen, von der Theorie zur Praxis. Stichworte: Anwendungen, Modellierung, Medienzugriffsverfahren, Topologiekontrolle, Clustering, Zeitsynchronisation, Lokalisierung & Positionierung, Routing & Daten sammeln.				
Lernziel	Thousands of mini computers (in size comparable to a chewing gum), equipped with sensors, are deployed in some terrain. After activation the sensors form a self-organized network and provide data, for example about a forthcoming earthquake. The trend towards wireless communication affects more and more electronic devices in almost every sphere of life. Conventional networks rely on base stations, and the mobile devices exchange the data in a star-like fashion. In contrast, current research is mainly focused on networks that are completely unstructured, but are nevertheless able to communicate (via several hops), despite the low coverage of their antennas. Such systems are called sensor, ad hoc, or mesh networks, depending on the point of view and the application. Since a few years, these networks are the focus of the research of the networking community. The goal of the lecture is to elaborate the relevant aspects of the field, from theory to practice. We will cover a fresh topic every week. Course pre-requisites: Basic networking knowledge, interest in algorithms and their analysis.				
Inhalt	Course language: English written, German or English spoken. Anwendungen, Modellierung, Medienzugriffsverfahren, Topologiekontrolle, Clustering, Zeitsynchronisation, Lokalisierung & Positionierung, Routing & Daten sammeln.				
Skript	Slides, plus additional lecture notes for advanced parts.				
Literatur	Algorithms for Sensor and Ad Hoc Networks Dorothea Wagner and Roger Wattenhofer Springer ISBN-10: 3-540-74990-X ISBN-13: 9783540749905				

▶▶▶ Empfohlene Fächer

Diese Fächer sind eine Empfehlung. Sie können Fächer aus allen Vertiefungsrichtungen wählen. Sprechen Sie mit Ihrem Tutor.

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
227-0437-00L	Mobilfunk	W	6 KP	2V+2U	G. Meyer
Kurzbeschreibung	Gegenstand dieser Vorlesung ist die Beschreibung der drahtlosen Nachrichtenübermittlungs- und Mobilfunk-Systeme. Ebenfalls behandelt werden bekannte Empfängerstrukturen.				
Lernziel	Vermittlung der Grundlagen für die Konzeption drahtloser Übertragungssysteme.				

Inhalt	Beschreibung der Kanäle drahtloser Schmalband- und Breitband-Übertragungssysteme, Modellierung; Ausbreitung elektromagnetischer Wellen unter Berücksichtigung der physikalischen Eigenschaften der Erdatmosphäre und -oberfläche (Reflexion, Beugung, Streuung, Absorption); Mobilfunkkanäle als lineare deterministische/stochastische Systeme; WSSUS-Eigenschaft; Schwundmodelle; Diversität und Combining; Interferenz; zellulare Mobilfunksysteme; 2G-, 3G- und 4G-Systeme; Empfängerentwurf; Antennenformen und deren Charakteristiken, Symmetrierung, Impedanzanpassung; Entwurf von Funkverbindungen, elektromagnetische Verträglichkeit von Funksystemen mit der Umwelt, Regulierung des Funkverkehrs; Moderne Trends in der drahtlosen Nachrichtentechnik.				
Skript	Manuskript, Präsentationsfolien				
Voraussetzungen / Besonderes	Voraussetzung: Grundlagenkenntnisse in Feldtheorie und Kommunikationstechnik				
227-0577-00L	Network Security	W	6 KP	2V+1U+1P	B. Plattner, T. P. Dübendorfer, S. Frei
Kurzbeschreibung	This lecture discusses fundamental concepts and technologies in the area of network security. Several case studies illustrate the dark side of the Internet and explain how to protect against such threats. A hands-on computer lab that accompanies the lecture gives a deep dive on firewalls, penetration testing and intrusion detection.				
Lernziel	<p>Students are aware of current threats that Internet services and networked devices face and can explain appropriate countermeasures.</p> <p>Students can identify and assess known vulnerabilities in a software system that is connected to the Internet.</p> <p>Students know fundamental network security concepts.</p> <p>Students have an in-depth understanding of important security technologies.</p> <p>Students know how to configure a real firewall and know some penetration testing tools from their own experience.</p>				
Inhalt	Risk management and the vulnerability lifecycle of software and networked services are discussed. Threats like denial of service, spam, worms, and viruses are studied in-depth. Fundamental security related concepts like identity, availability, authentication and secure channels are introduced. State of the art technologies like secure shell, network and transport layer security, intrusion detection and prevention systems, cross-site scripting, secure implementation techniques and more for securing the Internet and web applications are presented. Several case studies illustrate the dark side of the Internet and explain how to protect against current threats. A hands-on computer lab that accompanies the lecture gives a deep dive on firewalls, penetration testing and intrusion detection. This lecture is intended for students with an interest in securing Internet services and networked devices. Students are assumed to have knowledge in networking as taught in the Communication Networks lecture. This lecture and the exam are held in English.				
227-0447-00L	Image Analysis and Computer Vision	W	6 KP	3V+1U	G. Székely, V. Ferrari, L. Van Gool
Kurzbeschreibung	Light and perception. Digital image formation. Image enhancement and feature extraction. Unitary transformations. Color and texture. Image segmentation and deformable shape matching. Motion extraction and tracking. 3D data extraction. Invariant features. Specific object recognition and object class recognition.				
Lernziel	Overview of the most important concepts of image formation, perception and analysis, and Computer Vision. Gaining own experience through practical computer and programming exercises.				
Inhalt	The first part of the course starts off from an overview of existing and emerging applications that need computer vision. It shows that the realm of image processing is no longer restricted to the factory floor, but is entering several fields of our daily life. First it is investigated how the parameters of the electromagnetic waves are related to our perception. Also the interaction of light with matter is considered. The most important hardware components of technical vision systems, such as cameras, optical devices and illumination sources are discussed. The course then turns to the steps that are necessary to arrive at the discrete images that serve as input to algorithms. The next part describes necessary preprocessing steps of image analysis, that enhance image quality and/or detect specific features. Linear and non-linear filters are introduced for that purpose. The course will continue by analyzing procedures allowing to extract additional types of basic information from multiple images, with motion and depth as two important examples. The estimation of image velocities (optical flow) will get due attention and methods for object tracking will be presented. Several techniques are discussed to extract three-dimensional information about objects and scenes. Finally, approaches for the recognition of specific objects as well as object classes will be discussed and analyzed.				
Skript	Course material Script, computer demonstrations, exercises and problem solutions				
Voraussetzungen / Besonderes	Prerequisites: Basic concepts of mathematical analysis and linear algebra. The computer exercises are based on Linux and C. The course language is English.				
227-0677-00L	Sprachverarbeitung I	W	6 KP	2V+2U	B. Pfister
Kurzbeschreibung	Grundlagen der Verarbeitung von Sprachsignalen und Einführung in verschiedene Ansätze zur Sprachsynthese und Spracherkennung.				
Lernziel	Kenntnis der Grundlagen der Sprachverarbeitung und Erwerben von praktischen Erfahrungen im Umgang mit Sprachsignalen. Verstehen der grundlegenden Probleme der Sprachsynthese und der Spracherkennung und einiger ausgewählter Lösungsansätze.				
Inhalt	<p>Grundsätzliches zur menschlichen Sprache: sprachliche Kommunikation, Beschreibung von Sprache, Sprachproduktion und Sprachwahrnehmung.</p> <p>Übersicht über die Teilgebiete der Sprachverarbeitung.</p> <p>Analyse, Darstellung und Eigenschaften von Sprachsignalen: Darstellung im Zeit- und Frequenzbereich, Quasi-Stationarität, Formanten, Grundfrequenz, Kurzzeitanalyse, Spektrum, Autokorrelation, lineare Prädiktion, homorphe Analyse.</p> <p>Grundlegende Probleme der Sprachsynthese: Zusammenhang zwischen geschriebener und gesprochener Sprache, Spracherzeugungsverfahren, Prosodiesteuerung.</p> <p>Grundlegende Probleme der Spracherkennung: Variabilität der Lautsprache, geeignete Merkmale für die Spracherkennung, Vergleich von Sprachmustern (Distanzmasse, dynamische Programmierung) und Einführung in die statistische Spracherkennung mit Hidden-Markov-Modellen.</p>				
Skript	Es wird das folgende Lehrbuch verwendet: "Sprachverarbeitung - Grundlagen und Methoden der Sprachsynthese und Spracherkennung", B. Pfister und T. Kaufmann, Springer Verlag, ISBN: 978-3-540-75909-6				
Voraussetzungen / Besonderes	Voraussetzungen: Kenntnisse in den Bereichen digitale Signalverarbeitung und digitale Filter sind hilfreich				
227-0477-00L	Akustik I	W	6 KP	4G	K. Heutschi
Kurzbeschreibung	Einführung in die akustischen Grundlagen in den Bereichen Schallfeldberechnungen, Messtechnik, Schallausbreitung im Freien und Raumakustik von grossen und kleinen Räumen.				
Lernziel	Einführung in die Akustik. Verständnis der wichtigsten akustischen Mechanismen. Eröffnung des Zugangs zur Fachliteratur. Vermittlung messtechnischer Methoden im Praktikum.				
Inhalt	Akustische Grundlagen, messtechnische Erfassung und Auswertung von akustischen Vorgängen, Aufbau und Eigenschaften des Gehörs, Schallausbreitung im Freien, Schallabsorption und Schalltransmission, Raumakustik grosser und kleiner Räume, Akustik und Architektur, Lärmarten und Lärmbekämpfung, Schallfeldberechnungen				
Skript	ja				
227-0778-00L	Hardware/Software Codesign	W	6 KP	2V+2U	L. Thiele
Kurzbeschreibung	Die Lehrveranstaltung vermittelt fortgeschrittene Kenntnisse im Entwurf komplexer Computersysteme, vor allem eingebettete Systeme. Speziell werden den Studierenden Modelle und Methoden vermittelt, die grundlegend sind fuer den Entwurf von Systemen, die aus Software- und Hardware Komponenten bestehen.				

Lernziel	Die Lehrveranstaltung vermittelt fortgeschrittene Kenntnisse im Entwurf komplexer Computersysteme, vor allem eingebettete Systeme. Speziell werden den Studierenden Modelle und Methoden vermittelt, die grundlegend sind fuer den Entwurf von Systemen, die aus Software- und Hardware Komponenten bestehen.
Inhalt	Die Lehrveranstaltung vermittelt die folgenden Kenntnisse: (a) Modelle zur Beschreibung von Hardware und Software, (b) Hardware-Software Schnittstellen (Instruktionssatz, Hardware- und Software Komponenten, rekonfigurierbare Architekturen und FPGAs, heterogene Rechnerarchitekturen, System-on-Chip), (c) Anwendungsspezifische Prozessoren und Codegenerierung, (d) Performanzanalyse und Schaetzung, (e) Systementwurf (Hardware-Software Partitionierung und Explorationsverfahren).
Skript	Unterlagen zur Übung, Kopien der Vorlesungsunterlagen.
Literatur	Peter Marwedel, Embedded System Design, Springer, ISBN-10: 0387292373, ISBN-13: 978-0387292373, Dec. 2005. Peter Marwedel, Eingebettete Systeme, Springer, ISBN-10: 354034048, ISBN-10: 3540340483, Feb. 2007. Wayne Wolf. Computers as Components. Academic Press, 2000, ISBN: 1558606939 Hardware/Software Codesign. G. DeMicheli sand M. Sami (eds.), NATO ASI Series E, Vol. 310, 1996 Ti-Yen Yen and Wayne Wolf. Hardware-Software Co-Synthesis of Distributed Embedded Systems. Kluwer, 1996 Sanjaya Kumar, James H. Aylor, Barry W. Johnson, and Wm.A. Wulf. The Codesign of Embedded Systems. Kluwer, 1996 G. DeMicheli, R. Ernst and W. Wolf, Readngs in Hw/Sw Co-design, M. Kaufmann, 2003
Voraussetzungen / Besonderes	Voraussetzung zum Besuch der Veranstaltung sind Basiskenntnisse in den folgenden Bereichen: Rechnerarchitektur, Digitaltechnik, Softwareentwurf, eingebettete Systeme

227-0111-00L	Communication Electronics	W	6 KP	4G	Q. Huang
Kurzbeschreibung	Electronics for communications systems, with emphasis on realization. Low noise amplifiers, modulators and demodulators, transmit amplifiers and oscillators are discussed in the context of wireless communications. Wireless receiver, transmitter and frequency synthesizer will be described. Importance of and trade offs among sensitivity, linearity and selectivity are discussed extensively.				
Lernziel	Foundation course for understanding modern electronic circuits for communication applications. We learn how theoretical communications principles are reduced to practice using transistors, switches, inductors, capacitors and resistors. The harsh environment such communication electronics will be exposed to and the resulting requirements on the sensitivity, linearity and selectivity help explain the design trade offs encountered in every circuit block found in a modern transceiver.				
Inhalt	Accounting for more than two trillion dollars per year, communications is one of the most important drivers for advanced economies of our time. Wired networks have been a key enabler to the internet age and the proliferation of search engines, social networks and electronic commerce, whereas wireless communications, cellular networks in particular, have liberated people and increased productivity in developed and developing nations alike. Integrated circuits that make such communications devices light weight and affordable have played a key role in the proliferation of communications. This course introduces our students to the key components that realize the tangible products in electronic form. We begin with an introduction to wireless communications, and describe the harsh environment in which a transceiver has to work reliably. In this context we highlight the importance of sensitivity or low noise, linearity, selectivity, power consumption and cost, that are all vital to a competitive device in such applications. We shall review bipolar and MOS devices from a designer's perspectives, before discussing basic amplifier structures - common emitter/source, common base/gate configurations, their noise performance and linearity, impedance matching, and many other things one needs to know about a low noise amplifier. We will discuss modulation, and the mixer that enables its implementation. Noise and linearity form an inseparable part of the discussion of its design, but we also introduce the concept of quadrature demodulator, image rejection, and the effects of mismatch on performance. When mixers are used as a modulator the signals they receive are usually large and the natural linearity of transistors becomes insufficient. The concept of feedback will be introduced and its function as an improver of linearity studied in detail. Amplifiers in the transmit path are necessary to boost the power level before the signal leaves an integrated circuit to drive an even more powerful amplifier (PA) off chip. Linearized pre-amplifiers will be studied as part of the transmitter. A crucial part of a mobile transceiver terminal is the generation of local oscillator signals at the desired frequencies that are required for modulation and demodulation. Oscillators will be studied, starting from stability criteria of an electronic system, then leading to criteria for controlled instability or oscillation. Oscillator design will be discussed in detail, including that of crystal controlled oscillators which provide accurate time base. An introduction to phase-locked loops will be made, illustrating how it links a variable frequency oscillator to a very stable fixed frequency crystal oscillator, and how phase detector, charge pump and programmable dividers all serve to realize an agile frequency synthesizer that is very stable in each frequency synthesized.				
227-0453-00L	Advanced Antennas	W	4 KP	3G	C. Hafner, J. Hesselbarth
Kurzbeschreibung	The course focuses on antennas that are more advanced in terms of performance, complexity as well as the level of understanding required for competent design. The topics covered are grouped according to the physical principles underpinning the antennas' operation. Mature as well as up-and-coming antenna technologies are included. Measurement techniques are also presented.				
Lernziel	Acquisition of a deeper understanding of antennas. Solid introduction to advanced antennas in terms of available technologies and their individual advantages and limitations. Ability to produce initial designs of advanced antennas. Understanding of basic and intermediate antenna measurement techniques.				
Inhalt	Review of antenna fundamentals and introduction to advanced antenna. High-gain antennas - single- and multi-beam reflectors and lenses; comparison of reflectors and lenses; feedhorns for reflectors and lenses. Frequency-independent and wideband antennas - spiral, conical and helical antennas; log-periodic antennas; thick dipoles; baluns, impedance-matching techniques; wide-flare corrugated and double-ridged horns. Microstrip antennas - multiband, wideband and reconfigurable designs; compact designs; circularly-polarized designs; reflectarrays; antennas for personal communications. Antenna arrays and aperture synthesis - beam-forming networks; low-sidelobe designs; conformal arrays; synthetic aperture; comparison of real and synthetic arrays. Electrically small antennas - physical limitations and resulting special properties; HF antennas; RFID tag antennas. Specialty antennas - ultra-wideband antennas; sub-terahertz antennas; dielectric resonator antennas. Antenna measurement techniques - polarization, input-impedance, directivity and gain measurement; far-field radiation pattern measurement in anechoic chambers, outdoor ranges and compact ranges; near-field measurements; large-antenna measurement and compensation techniques.				
Skript	Copies of the course slides will be provided.				
Literatur	Will be specified in the classroom.				
Voraussetzungen / Besonderes	Prerequisite: "Antennas and Propagation" or an equivalent introductory course on antennas.				
252-0535-00L	Machine Learning	W	6 KP	3V+2U	J. M. Buhmann

Kurzbeschreibung	Machine learning algorithms provide analytical methods to search data sets for characteristic patterns. Typical tasks include the classification of data, function fitting and clustering, with applications in image and speech analysis, bioinformatics and exploratory data analysis. This course is intended as an introduction, advanced topics will be discussed in "Statistical Learning Theory".
Lernziel	Students will be familiarized with the most important concepts and algorithms for supervised and unsupervised learning; reinforce the statistics knowledge which is indispensable to solve modeling problems under uncertainty. Key concepts are the generalization ability of algorithms and systematic approaches to regularization.
Inhalt	The theory of fundamental machine learning concepts is presented in the lecture, and illustrated with relevant applications. Students can deepen their understanding by solving both pen-and-paper and programming exercises, where they implement and apply famous algorithms to real-world data. Topics covered in the lecture include: <ul style="list-style-type: none"> - Bayesian theory of optimal decisions - Maximum likelihood and Bayesian parameter inference - Classification with discriminant functions: Perceptrons, Fisher's LDA and support vector machines (SVM) - Ensemble methods: Bagging and Boosting - Regression: least squares, ridge and LASSO penalization, non-linear regression and the bias-variance trade-off - Non parametric density estimation: Parzen windows, nearest neighbour - Dimension reduction: principal component analysis (PCA) and beyond
Skript	No lecture notes, but slides will be made available on the course webpage.
Literatur	C. Bishop. Pattern Recognition and Machine Learning. Springer 2007. R. Duda, P. Hart, and D. Stork. Pattern Classification. John Wiley & Sons, second edition, 2001. T. Hastie, R. Tibshirani, and J. Friedman. The Elements of Statistical Learning: Data Mining, Inference and Prediction. Springer, 2001. L. Wasserman. All of Statistics: A Concise Course in Statistical Inference. Springer, 2004.
Voraussetzungen / Besonderes	Solid basic knowledge in analysis, statistics and numerical methods for CSE. Familiarity with Matlab for solving the programming exercises.

227-0102-00L	Diskrete Ereignissysteme	W	6 KP	4G	R. P. Wattenhofer
Kurzbeschreibung	Einführung in Diskrete Ereignissysteme (DES). Zuerst studieren wir populäre Modelle für DES. Im zweiten Teil analysieren wir DES, aus einer Average-Case und einer Worst-Case Sicht. Stichworte: Automaten und Sprachen, Spezifikationsmodelle, Stochastische DES, Worst-Case Ereignissysteme, Verifikation, Netzwerkalgebra.				
Lernziel	Over the past few decades the rapid evolution of computing, communication, and information technologies has brought about the proliferation of new dynamic systems. A significant part of activity in these systems is governed by operational rules designed by humans. The dynamics of these systems are characterized by asynchronous occurrences of discrete events, some controlled (e.g. hitting a keyboard key, sending a message), some not (e.g. spontaneous failure, packet loss). The mathematical arsenal centered around differential equations that has been employed in systems engineering to model and study processes governed by the laws of nature is often inadequate or inappropriate for discrete event systems. The challenge is to develop new modeling frameworks, analysis techniques, design tools, testing methods, and optimization processes for this new generation of systems.				
Inhalt	In this lecture we give an introduction to discrete event systems. We start out the course by studying popular models of discrete event systems, such as automata and Petri nets. In the second part of the course we analyze discrete event systems. We first examine discrete event systems from an average-case perspective: we model discrete events as stochastic processes, and then apply Markov chains and queuing theory for an understanding of the typical behavior of a system. In the last part of the course we analyze discrete event systems from a worst-case perspective using the theory of online algorithms and adversarial queuing.				
Skript	<ol style="list-style-type: none"> 1. Introduction 2. Automata and Languages 3. Smarter Automata 4. Specification Models 5. Stochastic Discrete Event Systems 6. Worst-Case Event Systems 7. Network Calculus Available				

Literatur [bertsekas] Data Networks
Dimitri Bersekas, Robert Gallager
Prentice Hall, 1991, ISBN: 0132009161

[borodin] Online Computation and Competitive Analysis
Allan Borodin, Ran El-Yaniv.
Cambridge University Press, 1998

[boudec] Network Calculus
J.-Y. Le Boudec, P. Thiran
Springer, 2001

[cassandras] Introduction to Discrete Event Systems
Christos Cassandras, Stéphane Lafortune.
Kluwer Academic Publishers, 1999, ISBN 0-7923-8609-4

[fiat] Online Algorithms: The State of the Art
A. Fiat and G. Woeginger

[hochbaum] Approximation Algorithms for NP-hard Problems (Chapter 13 by S. Irani, A. Karlin)
D. Hochbaum

[schickinger] Diskrete Strukturen (Band 2: Wahrscheinlichkeitstheorie und Statistik)
T. Schickinger, A. Steger
Springer, Berlin, 2001

[sipser] Introduction to the Theory of Computation
Michael Sipser.
PWS Publishing Company, 1996, ISBN 053494728X

227-0103-00L	Regelsysteme	W	6 KP	4G	M. Morari
Kurzbeschreibung	Vermittlung von fachübergreifenden Konzepten und Methoden zur mathematischen Beschreibung und Analyse von dynamischen Systemen. Konzept der Rückführung, Entwurf von Regelungen für Eingrößen- und Mehrgrößenstrecken.				
Lernziel	Vermittlung von fachübergreifenden Konzepten und Methoden zur mathematischen Beschreibung und Analyse von dynamischen Systemen. Konzept der Rückführung, Entwurf von Regelungen für Eingrößen- und Mehrgrößenstrecken.				
Inhalt	Prozessautomatisierung. Prinzip der Regelung. Modellierung dynamischer Systeme - Beispiele, Zustandsraumdarstellung, Linearisierung, analytische/numerische Lösung. Laplace Transformation, Systemantworten für Systeme 1. und 2. Ordnung - Einfluss von zusätzlichen Nullstellen und Polen. Regelkreis-Idee der Rückführung. PID Regler, Ziegler-Nichols Einstellung. Stabilität, Routh-Hurwitz Kriterium, Wurzelortskurve. Frequenzgang, Bode-Diagramm, Bode gain/ phase relationship, Reglerentwurf via "loop- shaping", Nyquist Kriterium. Feedforward Compensation/Störgrössenaufschaltung, Kaskadenregelung. Mehrvariablensysteme (Übertragungsmatrix, Zustandsraumdarstellung), Mehrschlaufenregelung, Problem der Kopplung, Relative Gain Array, Entkopplungskompensator, Sensitivität auf Modellunsicherheit. Zustandsraumdarstellung (Modalform, Steuerbarkeit, control/observer canonical form), Zustandsregelung, Polvorgabe/Wahl der Pole. Beobachter, Beobachtbarkeit, Dualität, Separationsprinzip. LQ Regulator, Optimale Zustandsschätzung.				
Skript	Vorlesungs- und Übungsunterlagen werden in der ersten Vorlesungsstunde für CHF 30 verkauft.				
Literatur	G.F. Franklin, J.D. Powell, A. Emami-Naeini. Feedback Control of Dynamic Systems. 6th edition, Prentice Hall, International Version, 2009, Reading, ISBN 978-0-1350-150-9. Broschierte Studienausgabe CHF 150.-, (Frühjahr 2010).				
Voraussetzungen / Besonderes	Voraussetzungen: Signal- und Systemtheorie II. MATLAB wird zur Systemanalyse und Simulation eingesetzt.				

227-0112-00L	Leitungen und Filter	W	6 KP	2V+2U	C. Bolognesi
Kurzbeschreibung	Verständnis der Phänomene von Signalen auf Leitungen im Zeit- und Frequenz- bereich. Abschätzung der Realisierbarkeit und Synthese von analogen Filtern.				
Lernziel	Verständnis der Phänomene von Signalen auf Leitungen im Zeit- und Frequenz- bereich. Abschätzung der Realisierbarkeit und Synthese von analogen Filtern.				
Inhalt	Leitungsgleichungen der TEM-Leitung (Telegraphengleichungen). Beschreibung elektrischer Grössen auf der TEM Leitung; Reflexion im Zeit- und Frequenzbereich, Smith-Diagramm. Verhalten schwach bedämpfter Leitungen. Einfluss des Skineffekts auf Dämpfung und Impulsverzerrung. Leituingsersatzschaltungen. Gruppenlaufzeit und Dispersion. Eigenschaften gekoppelter Leitungen. Streuparameter. Butterworth-, Tschebyscheff- und Besselfilter: Einführung zum Filterentwurf mit Filterprototypen (Tiefpass, Hochpass, Bandpass, Bandsperre). Einfache aktive Filter.				
Skript	Skript: Leitungen und Filter (In deutscher Sprache).				
Voraussetzungen / Besonderes	Die Uebungen werden auf Deutsch gehalten. Assistants also speak English.				

227-0377-00L	Physik der Ausfälle und Ausfallanalyse elektronischer Schaltungen	W	3 KP	2V	U. Sennhauser
Kurzbeschreibung	Die Vermeidung von Ausfällen ist von zentraler Wichtigkeit bei Schaltungsentwurf, Materialauswahl und Herstellung. Die Vorlesung gibt eine Einführung in Aufbau und Eigenschaften der Materialien sowie deren Degradationsmechanismen. Zudem werden die Grundlagen der Ausfallanalyse und der Instrumente vermittelt, Ausfälle demonstriert und an einem Beispiel eine typische Ausfallanalyse durchgeführt.				
Lernziel	Die Teilnehmer kennen die Ursachen der Ausfälle elektronischer Schaltungen und Geräte, die Eigenschaften der Analysegeräte und das Vorgehen bei Ausfallanalysen				
Inhalt	Zusammenfassung der Grundbegriffe der Zuverlässigkeitstechnik und Ausfallanalyse; Physik der Ausfälle: Materialkunde, physikalische Prozesse und Ausfallmechanismen; Ausfallanalyse von ICs, PCBs, Opto-Elektronik, diskreten und anderen Bauteilen; Grundlagen und Eigenschaften der Analyseinstrumente; Anwendung und Umsetzung bei Schaltungsentwicklung und Zuverlässigkeitsanalysen				
Skript	Umfangreiche Kopie der Vortragsfolien				

►► Computer und Netzwerke

Insgesamt 42 KP müssen im Masterstudium aus Vertiefungsfächern erreicht werden. Der individuelle Studienplan unterliegt der Zustimmung eines Tutors.

►►► Kernfächer

Diese Fächer sind besonders empfohlen, um sich in "Computer und Netzwerken" zu vertiefen.

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
227-0557-00L	Ad Hoc und Sensor Netzwerke	W	6 KP	2V+2U	R. P. Wattenhofer

Kurzbeschreibung	Wir diskutieren und analysieren neue drahtlose Netzwerke wie Sensor und Ad Hoc Netzwerke. Unser Ziel ist es, ein tieferes Verständnis für diese selbstorganisierenden Netzwerke zu bekommen, von der Theorie zur Praxis. Stichworte: Anwendungen, Modellierung, Medienzugriffsverfahren, Topologiekontrolle, Clustering, Zeitsynchronisation, Lokalisierung & Positionierung, Routing & Daten sammeln.
Lernziel	Thousands of mini computers (in size comparable to a chewing gum), equipped with sensors, are deployed in some terrain. After activation the sensors form a self-organized network and provide data, for example about a forthcoming earthquake. The trend towards wireless communication affects more and more electronic devices in almost every sphere of life. Conventional networks rely on base stations, and the mobile devices exchange the data in a star-like fashion. In contrast, current research is mainly focused on networks that are completely unstructured, but are nevertheless able to communicate (via several hops), despite the low coverage of their antennas. Such systems are called sensor, ad hoc, or mesh networks, depending on the point of view and the application. Since a few years, these networks are the focus of the research of the networking community. The goal of the lecture is to elaborate the relevant aspects of the field, from theory to practice. We will cover a fresh topic every week. Course pre-requisites: Basic networking knowledge, interest in algorithms and their analysis. Course language: English written, German or English spoken.
Inhalt	Anwendungen, Modellierung, Medienzugriffsverfahren, Topologiekontrolle, Clustering, Zeitsynchronisation, Lokalisierung & Positionierung, Routing & Daten sammeln.
Skript	Slides, plus additional lecture notes for advanced parts.
Literatur	Algorithms for Sensor and Ad Hoc Networks Dorothea Wagner and Roger Wattenhofer Springer ISBN-10: 3-540-74990-X ISBN-13: 9783540749905

227-0778-00L	Hardware/Software Codesign	W	6 KP	2V+2U	L. Thiele
Kurzbeschreibung	Die Lehrveranstaltung vermittelt fortgeschrittene Kenntnisse im Entwurf komplexer Computersysteme, vor allem eingebettete Systeme. Speziell werden den Studierenden Modelle und Methoden vermittelt, die grundlegend sind fuer den Entwurf von Systemen, die aus Software- und Hardware Komponenten bestehen.				
Lernziel	Die Lehrveranstaltung vermittelt fortgeschrittene Kenntnisse im Entwurf komplexer Computersysteme, vor allem eingebettete Systeme. Speziell werden den Studierenden Modelle und Methoden vermittelt, die grundlegend sind fuer den Entwurf von Systemen, die aus Software- und Hardware Komponenten bestehen.				
Inhalt	Die Lehrveranstaltung vermittelt die folgenden Kenntnisse: (a) Modelle zur Beschreibung von Hardware und Software, (b) Hardware-Software Schnittstellen (Instruktionssatz, Hardware- und Software Komponenten, rekonfigurierbare Architekturen und FPGAs, heterogene Rechnerarchitekturen, System-on-Chip), (c) Anwendungsspezifische Prozessoren und Codegenerierung, (d) Performanzanalyse und Schaetzung, (e) Systementwurf (Hardware-Software Partitionierung und Explorationsverfahren).				
Skript	Unterlagen zur Übung, Kopien der Vorlesungsunterlagen.				
Literatur	Peter Marwedel, Embedded System Design, Springer, ISBN-10: 0387292373, ISBN-13: 978-0387292373, Dec. 2005. Peter Marwedel, Eingebettete Systeme, Springer, ISBN-10: 354034048, ISBN-10: 3540340483, Feb. 2007. Wayne Wolf. Computers as Components. Academic Press, 2000, ISBN: 1558606939 Hardware/Software Codesign. G. DeMicheli sand M. Sami (eds.), NATO ASI Series E, Vol. 310, 1996 Ti-Yen Yen and Wayne Wolf. Hardware-Software Co-Synthesis of Distributed Embedded Systems. Kluwer, 1996 Sanjaya Kumar, James H. Aylor, Barry W. Johnson, and Wm.A. Wulf. The Codesign of Embedded Systems. Kluwer, 1996 G. DeMicheli, R. Ernst and W. Wolf, Readngs in Hw/Sw Co-design, M. Kaufmann, 2003				
Voraussetzungen / Besonderes	Voraussetzung zum Besuch der Veranstaltung sind Basiskenntnisse in den folgenden Bereichen: Rechnerarchitektur, Digitaltechnik, Softwareentwurf, eingebettete Systeme				

227-0575-00L	Advanced Topics in Communication Networks	W	6 KP	4G	B. Plattner, C. X. Dimitropoulos, F. Legendre, W. Mühlbauer, T. Spyropoulos
Kurzbeschreibung	This lecture discusses a range of important advanced topics in communication networks. It covers state-of-the-art topics both related to wired and wireless networks and draws on current research. Lectures are presented by senior people of this group as well as external invited lecturers that are prominent researchers in some of the topics discussed.				
Lernziel	This lecture fills a gap between the introductory networking course offered in the bachelor study program (Communication Networks) and the doctoral level, and to prepare students to read and evaluate peer research work, as well as to produce their own. There is no similar course offered elsewhere at ETH (also considering the course offerings of D-INFK), therefore we anticipate that this course may also be chosen as an elective course by D-INFK students. The character of the course is research-oriented and thus should also be of interest to doctoral students.				

Inhalt	Course Topics				
	<ul style="list-style-type: none"> - Anomaly detection & heavy hitter computation - Traffic classification - Traffic analysis & privacy - Future Internet: New Architectures (locator-identifier split, Autonomous Networking Architecture (ANA), etc.) - Future Internet: Network Virtualization (e.g., OpenFlow) - Measuring Internet topologies - Wireless Mesh Networks: Routing, MAC, Capacity - Delay Tolerant Networks: Applications and Routing - Mobility Modeling I: Synthetic Mobility Models - Mobility Modeling II: Real Mobility Traces, Measurement and Analysis - Delay Tolerant Networks II: Analytical Models and Performance Evaluation - Social Network Analysis: Network Models, Measurements, Efficient Searching and Sampling, Applications. <p>The students are given theoretical assignments and can perform a project consisting of a theoretical analysis, paper reading and presenting or practical work.</p>				
Skript	The reading material for this course will be based on class notes, as well as research papers assigned as mandatory reading material for each topic.				
Literatur	Research papers will be assigned as mandatory reading material for each topic.				
Voraussetzungen / Besonderes	Prerequisite: Communication Networks or equivalent. Intended audience: master and doctoral students.				
227-0577-00L	Network Security	W	6 KP	2V+1U+1P	B. Plattner, T. P. Dübendorfer, S. Frei
Kurzbeschreibung	This lecture discusses fundamental concepts and technologies in the area of network security. Several case studies illustrate the dark side of the Internet and explain how to protect against such threats. A hands-on computer lab that accompanies the lecture gives a deep dive on firewalls, penetration testing and intrusion detection.				
Lernziel	<ul style="list-style-type: none"> Students are aware of current threats that Internet services and networked devices face and can explain appropriate countermeasures. Students can identify and assess known vulnerabilities in a software system that is connected to the Internet. Students know fundamental network security concepts. Students have an in-depth understanding of important security technologies. Students know how to configure a real firewall and know some penetration testing tools from their own experience. 				
Inhalt	Risk management and the vulnerability lifecycle of software and networked services are discussed. Threats like denial of service, spam, worms, and viruses are studied in-depth. Fundamental security related concepts like identity, availability, authentication and secure channels are introduced. State of the art technologies like secure shell, network and transport layer security, intrusion detection and prevention systems, cross-site scripting, secure implementation techniques and more for securing the Internet and web applications are presented. Several case studies illustrate the dark side of the Internet and explain how to protect against current threats. A hands-on computer lab that accompanies the lecture gives a deep dive on firewalls, penetration testing and intrusion detection. This lecture is intended for students with an interest in securing Internet services and networked devices. Students are assumed to have knowledge in networking as taught in the Communication Networks lecture. This lecture and the exam are held in English.				
227-0677-00L	Sprachverarbeitung I	W	6 KP	2V+2U	B. Pfister
Kurzbeschreibung	Grundlagen der Verarbeitung von Sprachsignalen und Einführung in verschiedene Ansätze zur Sprachsynthese und Spracherkennung.				
Lernziel	Kenntnis der Grundlagen der Sprachverarbeitung und Erwerben von praktischen Erfahrungen im Umgang mit Sprachsignalen. Verstehen der grundlegenden Probleme der Sprachsynthese und der Spracherkennung und einiger ausgewählter Lösungsansätze.				
Inhalt	<p>Grundsätzliches zur menschlichen Sprache: sprachliche Kommunikation, Beschreibung von Sprache, Sprachproduktion und Sprachwahrnehmung.</p> <p>Übersicht über die Teilgebiete der Sprachverarbeitung.</p> <p>Analyse, Darstellung und Eigenschaften von Sprachsignalen: Darstellung im Zeit- und Frequenzbereich, Quasi-Stationarität, Formanten, Grundfrequenz, Kurzzeitanalyse, Spektrum, Autokorrelation, lineare Prädiktion, homorphe Analyse.</p> <p>Grundlegende Probleme der Sprachsynthese: Zusammenhang zwischen geschriebener und gesprochener Sprache, Spracherzeugungsverfahren, Prosodiesteuerung.</p> <p>Grundlegende Probleme der Spracherkennung: Variabilität der Lautsprache, geeignete Merkmale für die Spracherkennung, Vergleich von Sprachmustern (Distanzmasse, dynamische Programmierung) und Einführung in die statistische Spracherkennung mit Hidden-Markov-Modellen.</p>				
Skript	Es wird das folgende Lehrbuch verwendet: "Sprachverarbeitung - Grundlagen und Methoden der Sprachsynthese und Spracherkennung", B. Pfister und T. Kaufmann, Springer Verlag, ISBN: 978-3-540-75909-6				
Voraussetzungen / Besonderes	Voraussetzungen: Kenntnisse in den Bereichen digitale Signalverarbeitung und digitale Filter sind hilfreich				
227-0589-00L	IT Security and Risk Management	W	6 KP	2V+2U+1A	H. Lubich
Kurzbeschreibung	Systematische Darstellung von technischen, methodischen, prozeduralen und organisatorischen Aspekten des Sicherheits- und Risiko-Managements im IT-Umfeld und Einbettung in verwandte Gebiete wie Compliance und Governance.				
Lernziel	Nach dem Besuch der Vorlesung und Übungen sind die Teilnehmer in der Lage (1) die entscheidenden Einflussfaktoren für ein effektives IT Risiko- und Sicherheits-Management zu erkennen, zu verstehen und gegeneinander abzuwägen, (2) entsprechende IT Risiko- und Sicherheits-Systeme zu evaluieren und zu überprüfen, sowie (3) solche Systeme selbst zu erstellen oder zu verbessern.				
Inhalt	Neben technischen Lösungselementen muss ein effektiver Ansatz für die IT-Sicherheit in komplexen IT Umgebungen auch Aspekte des IT Risiko-Managements, der IT-Architektur sowie der organisatorischen, geschäftlichen und Prozess-/Dienst-Orientierung beinhalten. Ein derartig breiter Ansatz für das IT Risiko- und Sicherheits-Management muss demzufolge auf verschiedensten Anforderungen aus den Geschäftsprozessen, Recht und Regulation, Standards und "Best Practices" basieren und sich mit verwandten Gebieten und Funktionen wie der Revision, dem Compliance Office, dem Qualitäts-Management und anderen IT-bezogenen Aufgaben abstimmen. Zudem muss das IT Risiko- und Sicherheits-Management korrekt in das umgebende Risiko-Management- und Governance-Modell der Unternehmung eingebettet sein.				
Skript	Die in der Vorlesung verwendeten Folien bilden das Skript.				

Literatur	Sekundärliteratur wird während der Vorlesung bekanntgegeben.
Voraussetzungen / Besonderes	Während der Vorlesung muss eine grössere Hausaufgabe angefertigt und binär bestanden werden. Das Bestehen dieser Hausaufgabe ist eine notwendige Voraussetzung für die Anmeldung zur mündlichen Abschlussprüfung.

►►► Empfohlene Fächer

Diese Fächer sind eine Empfehlung. Sie können Fächer aus allen Vertiefungsrichtungen wählen. Sprechen Sie mit Ihrem Tutor.

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
227-0559-00L	Seminar in Distributed Computing	W	2 KP	2S	R. P. Wattenhofer
Kurzbeschreibung	In diesem Seminar stellen die teilnehmenden Studierenden neue Forschungspapiere im Bereich Verteilter Systeme vor. Das Seminar besteht aus theoretischen und praktischen Papieren in den Bereichen Distributed Computing, Peer-to-Peer, Ad hoc und Sensor Netzwerken. Die eigentlichen Forschungspapiere sind unter www.dcg.ethz.ch/courses.html zu finden.				
227-0627-00L	Architektur Paralleler Computersysteme	W	6 KP	4G	A. Gunzinger
Kurzbeschreibung	Diese Vorlesung gibt einen Überblick über die Anforderungen und die Architektur von parallelen Computersystemen.				
Lernziel	Arbeitsweise von parallelen Computersystemen verstehen, solche Systeme entwerfen und modellieren.				
Inhalt	Kurze Repetition der Computerarchitektur (Aufbau, Pipelineverarbeitung, Caches). Anforderungen an parallele Computersysteme. Architektur, Programmiermodelle, Performancemodellierung und Kommunikation in parallelen Computersystemen. Ausgewählte Architekturen und Anwendungsbeispiele.				
Skript	Skript und Übungsblätter.				
Voraussetzungen / Besonderes	Voraussetzungen: Grundlagen der Computerarchitektur.				
227-0447-00L	Image Analysis and Computer Vision	W	6 KP	3V+1U	G. Székely, V. Ferrari, L. Van Gool
Kurzbeschreibung	Light and perception. Digital image formation. Image enhancement and feature extraction. Unitary transformations. Color and texture. Image segmentation and deformable shape matching. Motion extraction and tracking. 3D data extraction. Invariant features. Specific object recognition and object class recognition.				
Lernziel	Overview of the most important concepts of image formation, perception and analysis, and Computer Vision. Gaining own experience through practical computer and programming exercises.				
Inhalt	The first part of the course starts off from an overview of existing and emerging applications that need computer vision. It shows that the realm of image processing is no longer restricted to the factory floor, but is entering several fields of our daily life. First it is investigated how the parameters of the electromagnetic waves are related to our perception. Also the interaction of light with matter is considered. The most important hardware components of technical vision systems, such as cameras, optical devices and illumination sources are discussed. The course then turns to the steps that are necessary to arrive at the discrete images that serve as input to algorithms. The next part describes necessary preprocessing steps of image analysis, that enhance image quality and/or detect specific features. Linear and non-linear filters are introduced for that purpose. The course will continue by analyzing procedures allowing to extract additional types of basic information from multiple images, with motion and depth as two important examples. The estimation of image velocities (optical flow) will get due attention and methods for object tracking will be presented. Several techniques are discussed to extract three-dimensional information about objects and scenes. Finally, approaches for the recognition of specific objects as well as object classes will be discussed and analyzed.				
Skript	Course material Script, computer demonstrations, exercises and problem solutions				
Voraussetzungen / Besonderes	Prerequisites: Basic concepts of mathematical analysis and linear algebra. The computer exercises are based on Linux and C. The course language is English.				
252-0437-00L	Verteilte Algorithmen	W	4 KP	3G	F. Mattern
Kurzbeschreibung	Modelle verteilter Berechnungen; Raum-Zeit Diagramme; Virtuelle Zeit; Logische Uhren und Kausalität; Wellenalgorithmen; Verteilte und parallele Graphtraversierung; Berechnung konsistenter Schnappschüsse; Wechselseitiger Ausschluss; Election und Symmetriebrechung; Verteilte Terminierung; Garbage-Collection in verteilten Systemen; Beobachten verteilter Systeme; Berechnung globaler Prädikate.				
Lernziel	Kennenlernen von Modellen und Algorithmen verteilter Systeme.				
Inhalt	Verteilte Algorithmen sind Verfahren, die dadurch charakterisiert sind, dass mehrere autonome Prozesse gleichzeitig Teile eines gemeinsamen Problems in kooperativer Weise bearbeiten und der dabei erforderliche Informationsaustausch ausschliesslich über Nachrichten erfolgt. Derartige Algorithmen kommen im Rahmen verteilter Systeme zum Einsatz, bei denen kein gemeinsamer Speicher existiert und die Übertragungszeit von Nachrichten i.a. nicht vernachlässigt werden kann. Da dabei kein Prozess eine aktuelle konsistente Sicht des globalen Zustands besitzt, führt dies zu interessanten Problemen. Im einzelnen werden u.a. folgende Themen behandelt: Modelle verteilter Berechnungen; Raum-Zeit Diagramme; Virtuelle Zeit; Logische Uhren und Kausalität; Wellenalgorithmen; Verteilte und parallele Graphtraversierung; Berechnung konsistenter Schnappschüsse; Wechselseitiger Ausschluss; Election und Symmetriebrechung; Verteilte Terminierung; Garbage-Collection in verteilten Systemen; Beobachten verteilter Systeme; Berechnung globaler Prädikate.				
Literatur	- F. Mattern: Verteilte Basisalgorithmen, Springer-Verlag - G. Tel: Topics in Distributed Algorithms, Cambridge University Press - G. Tel: Introduction to Distributed Algorithms, Cambridge University Press, 2nd edition - A.D. Kshemkalyani, M. Singhal: Distributed Computing, Cambridge University Press - N. Lynch: Distributed Algorithms, Morgan Kaufmann Publ				
252-1411-00L	Security of Wireless Networks	W	4 KP	2V+1U	S. Capkun
Kurzbeschreibung	Core Elements: Wireless communication channel, Wireless network architectures and protocols, Attacks on wireless networks, Protection techniques.				
Lernziel	After this course, the students should be able to: describe and classify security goals and attacks in wireless networks; describe security architectures of the following wireless systems and networks: 802.11, GSM/UMTS, RFID, ad hoc/sensor networks; reason about security protocols for wireless network; implement mechanisms to secure 802.11 networks.				
Inhalt	Wireless channel basics. Wireless electronic warfare: jamming and target tracking. Basic security protocols in cellular, WLAN and multi-hop networks. Recent advances in security of multi-hop networks; RFID privacy challenges and solutions.				
227-0197-00L	Wearable Systems I	W	6 KP	4G	G. Tröster, D. Roggen
Kurzbeschreibung	Kontexterkenkung in mobilen Kommunikationssystemen (Mobiltelefon, Wearable Computer) wird mit fortgeschrittenen Verfahren aus dem Bereich Sensor Data Fusion, Mustererkennung und maschinelles Lernen erarbeitet. Kontext umfasst das Verhalten des Benutzers, seine Aktivität, sowie das lokale und soziale Umfeld.				

Lernziel	Zukünftige Mobilsysteme stellen uns als persönliche und hilfsbereite Assistenten die Informationen und Dienstleistungen zur Verfügung, wie wir sie aktuell benötigen. Die Systeme bestehen aus einem Smartphone, das mit Sensoren am Körper und in der Umgebung kommuniziert. Die Kontexterkenkung als zentrale Funktion mobiler Systeme bildet den Schwerpunkt dieser Vorlesung. Kontext umfasst dabei das Verhalten des Benutzers, seine Aktivitäten, sein lokales sowie soziales Umfeld.				
Inhalt	<p>Im Datenpfad von den Sensoren über die Segmentierung bis zur Klassifikation des Kontextes werden fortgeschrittene Verfahren der Signalverarbeitung, der Mustererkennung und des Maschinellen Lernens exemplarisch eingesetzt. Der Validierung mit MATLAB folgen eine Implementierung und Testphase auf einem Smartphone.</p> <p>Zukünftige Mobilsysteme werden als persönliche und hilfsbereite Assistenten in unserer Kleidung integriert sein und uns die Informationen und Dienstleistungen zur Verfügung stellen, wie wir sie aktuell benötigen (siehe www.wearable.ethz.ch). Die Kontexterkenkung - wo befindet sich der Benutzer, was tut er und was sind seine Bedürfnisse - als zentrale Funktion mobiler Systeme bildet den Schwerpunkt dieser Veranstaltung.</p> <p>In der Vorlesung werden folgende Themen behandelt: Sensornetze, Sensordatenverarbeitung, Data Fusion, Segmentierung, LDA, Bayes Decision Theory, Entscheidungsbäume, kNN-Verfahren, Support Vector Machine, Hidden Markov Modelle und Clustering.</p> <p>Die Übungen orientieren sich an konkreten Problemstellungen wie Gesten- und Bewegungserkennung mit verteilten Sensoren, Detektion von Aktivitätsmuster sowie Bestimmung des lokalen Umfeldes.</p> <p>Präsentationen durch Doktorierende und der Besuch am Wearable Computing Lab führen ein in die aktuellen Forschungsthemen und die internationalen Forschungsprojekte.</p>				
Skript	Sprache: deutsch/englisch (abhängig von den TeilnehmerInnen) Manuskript zu allen Lektionen, Übungen mit Musterlösungen. http://www.ife.ee.ethz.ch/education/wearable_systems_1				
Literatur	Literatur wird in den jeweiligen Vorlesungseinheiten benannt				
Voraussetzungen / Besonderes	Keine speziellen Voraussetzungen erforderlich				
252-0407-00L	Cryptography	W	7 KP	3V+2U+1A	U. Maurer
Kurzbeschreibung	Fundamentals and applications of cryptography. Topics include: cryptographic thinking (reductions, simulation-based security, composition, security proofs), one-way and hash functions, pseudo-randomness, symmetric encryption and authentication, public-key encryption, digital signature schemes, some cryptographic protocols, and some cryptanalytic techniques. Some applications and case studies.				
Lernziel	The goals are: (1) understand the basic concepts and scientific thinking in cryptography; (2) understand and apply some core cryptographic techniques; (3) do simple security proofs for cryptographic schemes; (4) be prepared and motivated to access the scientific literature and attend specialized courses in cryptography.				
Inhalt	See course description.				
Skript	yes.				
Voraussetzungen / Besonderes	Familiarity with the basic cryptographic concepts as treated for example in the course "Information Security" is required but can in principle also be acquired in parallel to attending the course.				
227-0101-00L	Zeitdiskrete und statistische Signalverarbeitung	W	6 KP	4G	H.-A. Loeliger
Kurzbeschreibung	Der Kurs vermittelt Grundlagen der digitalen Signalverarbeitung mit Betonung auf Anwendungen in der Nachrichtentechnik: zeitdiskrete lineare Filter, Equalisation, DFT, zeitdiskrete stochastische Prozesse, Grundbegriffe der Entscheidungs- und Schätztheorie, LMMSE-Schätzung und -Filterung, LMS-Algorithmus, Viterbi-Algorithmus.				
Lernziel	Der Kurs vermittelt mathematische Grundlagen der digitalen Signalverarbeitung mit Betonung auf Anwendungen in der Nachrichtentechnik. Die zwei zentralen Themenkreise sind "Linearität" und "Wahrscheinlichkeitsmodelle". Im ersten Teil wird das Verständnis von zeitdiskreten linearen Filtern vertieft. Im zweiten Teil werden zunächst die Grundlagen der Wahrscheinlichkeitsrechnung vertieft und zeitdiskrete stochastische Prozesse eingeführt. Nach einer Einführung in die Grundbegriffe der Entscheidungs- und Schätztheorie werden sodann praktische Verfahren wie LMMSE-Schätzung und -Filterung, der LMS-Algorithmus und der Viterbi-Algorithmus behandelt.				
Inhalt	Zeitdiskrete lineare Systeme und die z-Transformation. Zeitdiskret und zeitkontinuierlich: hin und her. Digitale Filter. DFT. Grundbegriffe der Wahrscheinlichkeitstheorie. Zeitdiskrete stochastische Prozesse. Grundbegriffe der Entscheidungs- und Schätztheorie. Lineare Schätzung und Filterung. Wiener-Filter. LMS-Algorithmus. Viterbi-Algorithmus.				
Skript	Vorlesungsskript.				
227-0103-00L	Regelsysteme	W	6 KP	4G	M. Morari
Kurzbeschreibung	Vermittlung von fachübergreifenden Konzepten und Methoden zur mathematischen Beschreibung und Analyse von dynamischen Systemen. Konzept der Rückführung, Entwurf von Regelungen für Eingrößen- und Mehrgrößenstrecken.				
Lernziel	Vermittlung von fachübergreifenden Konzepten und Methoden zur mathematischen Beschreibung und Analyse von dynamischen Systemen. Konzept der Rückführung, Entwurf von Regelungen für Eingrößen- und Mehrgrößenstrecken.				
Inhalt	Prozessautomatisierung. Prinzip der Regelung. Modellierung dynamischer Systeme - Beispiele, Zustandsraumdarstellung, Linearisierung, analytische/numerische Lösung. Laplace Transformation, Systemantworten für Systeme 1. und 2. Ordnung - Einfluss von zusätzlichen Nullstellen und Polen. Regelkreis-Idee der Rückführung. PID Regler, Ziegler-Nichols Einstellung. Stabilität, Routh-Hurwitz Kriterium, Wurzelortskurve. Frequenzgang, Bode-Diagramm, Bode gain/ phase relationship, Reglerentwurf via "loop-shaping", Nyquist Kriterium. Feedforward Compensation/Störgrössenaufschaltung, Kaskadenregelung. Mehrvariablenysteme (Übertragungsmatrix, Zustandsraumdarstellung), Mehrschlaufenregelung, Problem der Kopplung, Relative Gain Array, Entkopplungskompensator, Sensitivität auf Modellunsicherheit. Zustandsraumdarstellung (Modalform, Steuerbarkeit, control/observer canonical form), Zustandsregelung, Polvorgabe/Wahl der Pole. Beobachter, Beobachtbarkeit, Dualität, Separationsprinzip. LQ Regulator, Optimale Zustandsschätzung.				
Skript	Vorlesungs- und Übungsunterlagen werden in der ersten Vorlesungsstunde für CHF 30 verkauft.				
Literatur	G.F. Franklin, J.D. Powell, A. Emami-Naeini. Feedback Control of Dynamic Systems. 6th edition, Prentice Hall, International Version, 2009, Reading, ISBN 978-0-1350-150-9. Broschierte Studienausgabe CHF 150.-, (Frühjahr 2010).				

Voraussetzungen / Voraussetzungen: Signal- und Systemtheorie II.
 Besonderes MATLAB wird zur Systemanalyse und Simulation eingesetzt.

		W	6 KP	4G	Q. Huang
227-0111-00L	Communication Electronics				
Kurzbeschreibung	Electronics for communications systems, with emphasis on realization. Low noise amplifiers, modulators and demodulators, transmit amplifiers and oscillators are discussed in the context of wireless communications. Wireless receiver, transmitter and frequency synthesizer will be described. Importance of and trade offs among sensitivity, linearity and selectivity are discussed extensively.				
Lernziel	Foundation course for understanding modern electronic circuits for communication applications. We learn how theoretical communications principles are reduced to practice using transistors, switches, inductors, capacitors and resistors. The harsh environment such communication electronics will be exposed to and the resulting requirements on the sensitivity, linearity and selectivity help explain the design trade offs encountered in every circuit block found in a modern transceiver.				
Inhalt	<p>Accounting for more than two trillion dollars per year, communications is one of the most important drivers for advanced economies of our time. Wired networks have been a key enabler to the internet age and the proliferation of search engines, social networks and electronic commerce, whereas wireless communications, cellular networks in particular, have liberated people and increased productivity in developed and developing nations alike. Integrated circuits that make such communications devices light weight and affordable have played a key role in the proliferation of communications.</p> <p>This course introduces our students to the key components that realize the tangible products in electronic form. We begin with an introduction to wireless communications, and describe the harsh environment in which a transceiver has to work reliably. In this context we highlight the importance of sensitivity or low noise, linearity, selectivity, power consumption and cost, that are all vital to a competitive device in such applications.</p> <p>We shall review bipolar and MOS devices from a designer's perspectives, before discussing basic amplifier structures - common emitter/source, common base/gate configurations, their noise performance and linearity, impedance matching, and many other things one needs to know about a low noise amplifier.</p> <p>We will discuss modulation, and the mixer that enables its implementation. Noise and linearity form an inseparable part of the discussion of its design, but we also introduce the concept of quadrature demodulator, image rejection, and the effects of mismatch on performance. When mixers are used as a modulator the signals they receive are usually large and the natural linearity of transistors becomes insufficient. The concept of feedback will be introduced and its function as an improver of linearity studied in detail.</p> <p>Amplifiers in the transmit path are necessary to boost the power level before the signal leaves an integrated circuit to drive an even more powerful amplifier (PA) off chip. Linearized pre-amplifiers will be studied as part of the transmitter.</p> <p>A crucial part of a mobile transceiver terminal is the generation of local oscillator signals at the desired frequencies that are required for modulation and demodulation. Oscillators will be studied, starting from stability criteria of an electronic system, then leading to criteria for controlled instability or oscillation. Oscillator design will be discussed in detail, including that of crystal controlled oscillators which provide accurate time base.</p> <p>An introduction to phase-locked loops will be made, illustrating how it links a variable frequency oscillator to a very stable fixed frequency crystal oscillator, and how phase detector, charge pump and programmable dividers all serve to realize an agile frequency synthesizer that is very stable in each frequency synthesized.</p>				
227-0377-00L	Physik der Ausfälle und Ausfallanalyse elektronischer Schaltungen	W	3 KP	2V	U. Sennhauser
Kurzbeschreibung	Die Vermeidung von Ausfällen ist von zentraler Wichtigkeit bei Schaltungsentwurf, Materialauswahl und Herstellung. Die Vorlesung gibt eine Einführung in Aufbau und Eigenschaften der Materialien sowie deren Degradationsmechanismen. Zudem werden die Grundlagen der Ausfallanalyse und der Instrumente vermittelt, Ausfälle demonstriert und an einem Beispiel eine typische Ausfallanalyse durchgeführt.				
Lernziel	Die Teilnehmer kennen die Ursachen der Ausfälle elektronischer Schaltungen und Geräte, die Eigenschaften der Analysegeräte und das Vorgehen bei Ausfallanalysen				
Inhalt	Zusammenfassung der Grundbegriffe der Zuverlässigkeitstechnik und Ausfallanalyse; Physik der Ausfälle: Materialkunde, physikalische Prozesse und Ausfallmechanismen; Ausfallanalyse von ICs, PCBs, Opto-Elektronik, diskreten und anderen Bauteilen; Grundlagen und Eigenschaften der Analyseinstrumente; Anwendung und Umsetzung bei Schaltungsentwicklung und Zuverlässigkeitsanalysen				
Skript	Umfangreiche Kopie der Vortragsfolien				
227-0485-00L	System Design for Wireless Sensor Networks	W	6 KP	2V+2U	T. Kramp
Kurzbeschreibung	System design for wireless sensor networks is discussed along multiple dimensions, focusing on how to meet the resource constraints and requirements of such an embedded system within a modern high-level run-time platform.				
Lernziel	This lecture covers the core decisions to make and the techniques at hand when faced with the challenge of designing a system for resource-constrained WSN nodes, both as a means for either developing systems from scratch or evaluating existing ones for a given purpose. The focus hereby is set on how to actually meet the constraints and requirements while still using a virtual machine to provide hardware abstraction and high-level programmability. Although WSN nodes serve as the prime example, the issues presented can be equally applied to other resource-constrained reactive systems.				
Inhalt	<p>After an introduction to the world of WSNs, the lecture discusses event-driven processing of reactive systems in general and WSN nodes in particular. Among others, an approach to reactive processing based on a virtual machine is presented. The new IBM Mote Runner run-time environment developed at the IBM Zurich Research Laboratory exemplifies this approach.</p> <p>Next, all the core hardware components with their respective characteristics, constraints, and effects on power management are presented. For each component a low-level API contributing to a hardware abstraction layer (HAL) is discussed first. Then, each component is considered anew from a high-level perspective, tackling the challenge of efficiently mapping object-oriented high-level languages such as Java and C#.</p> <p>Finally, system management including the dynamic (re)configuration of changing application sets in a WSN and its integration into larger-scale computing infrastructures by means of a process engine is discussed. Based on this, a model-driven approach to WSN application development is exemplified.</p> <p>Each topic will be accompanied by hands-on exercises illustrating the respective particularities. All exercises will further contribute to one larger application developed throughout the lecture.</p>				
Skript	Folien zu allen Lektionen, Übungen mit Musterlösungen				
Literatur	Wird in der Vorlesung bekannt gegeben.				
227-0487-00L	Multimedia Networks and their Applications	W	6 KP	4G	H.-W. Barz
Kurzbeschreibung	<p>"Multimedia Networks (...)" teaches:</p> <ul style="list-style-type: none"> - the basics of typical standard multimedia applications-requirements plus coding methods for audio and video; - specifically required standard network protocols; - the interrelationship between the application and the network which is critical for high quality applications; - and provides insight into existing solutions in the commercial market place. 				
Lernziel	The course allows students to support or design networks which run effectively multimedia applications. Developers for multimedia applications will understand the influences of the network and means to adapt to them by existing methods. Students will understand the market drivers and the directions for further development.				

Inhalt	Lecture Topics: <ol style="list-style-type: none"> 1. Types of Multimedia Networks and their "standard organizations" 2. Characteristics & Requirements (Telephony, Streaming, Interactive Video, Presence) 3. Audio & Image & Video Coding and Transmission (Audio, JPEG, MPEG, H.263,H.264) 4. Underlying network functions (QoS, RSVP, RTP, SDP,) 5. Synchronization & adaptation 6. SIP 7. Other standard multimedia protocols (H.323, H.248, UPnP) 8. Proprietary multimedia protocols 9. Special application solutions (Includes Cisco & Swisscom lectures on special solutions) <p>The corresponding exercises will cover</p> <ul style="list-style-type: none"> - Working through examples - Use of simulation tools - Some programming and program reviews - Working through literature and present results - Some configuration of a VoIP Tool
Skript	The slides of the lectures will be ongoing available.
Literatur	Some research articles or standard will be assigned to certain exercises as mandatory reading. A literature list will be available during the course.
Voraussetzungen / Besonderes	Prerequisite: Communication Networks or equivalent. Intended audience: master's level and doctoral students.
Examinations: Take place in the last two weeks of the lecture time.	

151-0593-00L	Embedded Control Systems	W	4 KP	6G	L. Guzzella, J. S. Freudenberg, M. Schmid Daners
Kurzbeschreibung	This course provides a comprehensive overview of embedded control systems. The concepts introduced are implemented and verified on a microprocessor-controlled haptic device.				
Lernziel	Familiarize students with main architectural principles and concepts of embedded control systems.				
Inhalt	An embedded system is a microprocessor used as a component in another piece of technology, such as cell phones or automobiles. In this intensive two-week block course the students are presented the principles of embedded digital control systems using a haptic device as an example for a mechatronic system. A haptic interface allows for a human to interact with a computer through the sense of touch.				
	Subjects covered in lectures and practical lab exercises include: The application of C-programming on a microprocessor Digital I/O and serial communication Quadrature decoding for wheel position sensing Queued analog-to-digital conversion to interface with the analog world Pulse width modulation Timer interrupts to create sampling time intervals System dynamics and virtual worlds with haptic feedback Introduction to rapid prototyping				
Skript	Lecture notes, lab instructions, supplemental material				
Voraussetzungen / Besonderes	Prerequisite courses are Control Systems I and Informatics I. This course is restricted to 27 students due to limited lab infrastructure. Interested students please contact Marianne Schmid <schmid@idsc.mavt.ethz.ch>				

►► Mikro- und Optoelektronik

Insgesamt 42 KP müssen im Masterstudium aus Vertiefungsfächern erreicht werden. Der individuelle Studienplan unterliegt der Zustimmung eines Tutors.

►►► Kernfächer

Diese Fächer sind besonders empfohlen, um sich in "Mikro- und Optoelektronik" zu vertiefen.

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
227-0147-00L	VLSI II: Entwurf von hochintegrierten Schaltungen	W	7 KP	5G	W. Fichtner, N. Felber, H. Kaeslin
Kurzbeschreibung	"VLSI II: Entwurf von hochintegrierten Schaltungen" behandelt alle Aspekte des Entwurfs digitaler ASICs vom Synthesemodell bis zum Layout. Ebenfalls behandelt werden Wirtschaftlichkeit und Projektleitung.				
	Der Student absolviert acht praktische Übungen zum VLSI Backend Design Flow mit industriellen CAD Tools.				
Lernziel	Die nominelle Arbeitsbelastung beträgt 100 Stunden plus Prüfungsvorbereitung. Digitale VLSI-Schaltungen zu entwerfen wissen, welche funktionssicher, testbar und wirtschaftlich sinnvoll sind.				

Inhalt	<p>Diese weiterführende Lehrveranstaltung behandelt sowohl technische Aspekte auf Schaltungs- und Layout-Niveau als auch ökonomische Fragen hochintegrierter Schaltungen. Behandelt werden:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Grenzen der funktionellen Designverifikation, testgerechter Schaltungsentwurf. - Synchrone Taktungsdisziplinen im Vergleich, Clock Skew, Taktverteilung, Input/Output Timing. - Synchronisation und Metastabilität. - Schaltungstechnik von CMOS Gattern, Flip-Flops und RAM Speichern auf Transistorniveau. - Leistungsabschätzung und Low-Power Design. - Layoutbedingte parasitäre Effekte, Leitungsverzögerung, statische Timing Analyse. - Schaltströme, Ground-Bounce, Speisungsverteilung. - Floorplanning, Chip Assembly, Packaging. - Layout-Entwurf auf Masken-Niveau, Layoutverifikation. - Elektromigration, ESD und Latch-up. - Arbeitsteilung innerhalb der Industrie, Geschäftsmodelle. - Virtuelle Komponenten. - Kostenstrukturen von IC-Entwurf und -Fabrikation. - Wege zur Fabrikation kleiner Stückzahlen. - Marktüberlegungen. - Leitung von VLSI Projekten. <p>Mit professionellen CAD-Tools führen die Übungen durch den physischen Entwurf (Floorplanning, Platzierung, Verdrahtung, Takt- und Speisungsverteilung, Layoutverifikation) bis zu den verifizierten GDS II Fabrikationsdaten.</p>
Skript	Englischsprachiges Vorlesungsskript (Dr. N. Felber).
Literatur	Saemtliche Unterlagen in englischer Sprache. "Digital Integrated Circuit Design, from VLSI Architectures to CMOS Fabrication", Cambridge University Press, 2008, ISBN 9780521882675 (Dr. H. Kaeslin).
Voraussetzungen / Besonderes	<p>Highlight: Es wird die Möglichkeit geboten einen Chip nach eigenen Ideen zu entwickeln, welcher anschliessend tatsächlich fabriziert wird! Ein solches Projekt wird in Form einer Semesterarbeit am Institut für Integrierte Systeme parallel zum Besuch von VLSI II durchgeführt.</p> <p>Voraussetzungen: "VLSI I: von Architektur zu hochintegrierter Schaltung und FPGA" oder gleichwertige Kenntnisse.</p> <p>Gesamtüberblick im Kontext der Vorlesungen VLSI I und III: http://dz.ee.ethz.ch/background/vlsicurr/syllabuswide.en.html</p> <p>Saemtliche Unterlagen in englischer Sprache.</p>

227-0137-00L	Integrated Circuits for High-Speed Communication	W	6 KP	4G	H. Jäckel
Kurzbeschreibung	Introduction to high speed IC-design for in GHz-RF- and mobile communications, high speed computing and Gb/s digital fiberoptic communications. The high speed properties of transistors and passive circuit elements are discussed on the device level, followed by IC-design techniques. Important analog / digital high-speed generic circuits and functional system blocks are presented in detail.				
Lernziel	The course teaches the concepts, techniques and design of high speed analog and digital integrated circuits for modern wireless and optical data communication applications. Focus is on the frequency range of a few GHz up to mm-wavelengths and on data rates of multi-10 Gb/s. Advanced simulation techniques are addresses in exercises. The course provides the base for own high speed design work and enables to develop and evaluate circuits and generic system blocks.				
Inhalt	<p>The properties and limits of state-of-the-art Silicon and compound IC technologies (GaAs, InP, GaN) for high-speed data IC communication are reviewed and compared. The characteristics and modeling of transistors such as homo- and heterojunction bipolar transistors (BT, HBT), fieleffect transistors (FET) and high electron mobility transistors (HEMT), lumped elements, distributed elements, packages and interconnects are discussed.</p> <p>We teach theoretical basics, design concepts and circuit topologies for analog wireless transceiver ICs including low-noise amplifiers (LNA), Mixers, power amplifiers (PA) and voltage controlled oscillators (VCO) and digital optical transceiver ICs such as laser drivers, photoreceivers, multiplexer, demultiplexer and clock recovery circuits. Emphasis is placed on broadband design approaching the mimits of the underlying transistor technology. Furthermore the concepts and the design of phase locked loops (PLL) for frequency synthesis and clock and data recovery are addressed.</p> <p>The lecture with a strong emphasis on practical IC-design at the technological limits gives insights in high-speed measurement techniques and leading-edge IC fabrication. CAD exercises enhance the practical comprehension.</p>				
Skript	Script and exercises.				
Literatur	<p>I. D. Robertson, "RFIC and MMIC Design and Technology", IEE Publishing, 2001</p> <p>- R. Razavi, "Design of Integrated Circuits for Optical Communication", McGraw-Hill, 2002</p> <p>- S. Kang, Y. Leble- bici, "CMOS Digital Integrated Circuits for Optical Communications", Mc-Graw, 1996</p>				
Voraussetzungen / Besonderes	Knowledge in the area of circuit theory (e.g. Analog Integrated Circuits, Prof Huang) and transmission lines and filters (Leitungen und Filter, Prof. Bolognesi) is helpful but not required.				
227-0197-00L	Wearable Systems I	W	6 KP	4G	G. Tröster, D. Roggen
Kurzbeschreibung	Kontexterkenung in mobilen Kommunikationssystemen (Mobiltelefon, Wearable Computer) wird mit fortgeschrittenen Verfahren aus dem Bereich Sensor Data Fusion, Mustererkennung und maschinelles Lernen erarbeitet. Kontext umfasst das Verhalten des Benutzers, seine Aktivität, sowie das lokale und soziale Umfeld.				
Lernziel	Zukünftige Mobilsysteme stellen uns als persönliche und hilfsbereite Assistenten die Informationen und Dienstleistungen zur Verfügung, wie wir sie aktuell benötigen. Die Systeme bestehen aus einem Smartphone, das mit Sensoren am Körper und in der Umgebung kommuniziert. Die Kontexterkenung als zentrale Funktion mobiler Systeme bildet den Schwerpunkt dieser Vorlesung. Kontext umfasst dabei das Verhalten des Benutzers, seine Aktivitäten, sein lokales sowie soziales Umfeld.				
	Im Datenpfad von den Sensoren über die Segmentierung bis zur Klassifikation des Kontextes werden fortgeschrittene Verfahren der Signalverarbeitung, der Mustererkennung und des Maschinellen Lernens exemplarisch eingesetzt. Der Validierung mit MATLAB folgen eine Implementierung und Testphase auf einem Smartphone.				

Inhalt	Zukünftige Mobilsysteme werden als persönliche und hilfsbereite Assistenten in unserer Kleidung integriert sein und uns die Informationen und Dienstleistungen zur Verfügung stellen, wie wir sie aktuell benötigen (siehe www.wearable.ethz.ch). Die Kontexterkennung - wo befindet sich der Benutzer, was tut er und was sind seine Bedürfnisse - als zentrale Funktion mobiler Systeme bildet den Schwerpunkt dieser Veranstaltung. In der Vorlesung werden folgende Themen behandelt: Sensornetze, Sensordatenverarbeitung, Data Fusion, Segmentierung, LDA, Bayes Decision Theory, Entscheidungsbäume, kNN-Verfahren, Support Vector Machine, Hidden Markov Modelle und Clustering. Die Übungen orientieren sich an konkreten Problemstellungen wie Gesten- und Bewegungserkennung mit verteilten Sensoren, Detektion von Aktivitätsmuster sowie Bestimmung des lokalen Umfeldes. Präsentationen durch Doktorierende und der Besuch am Wearable Computing Lab führen ein in die aktuellen Forschungsthemen und die internationalen Forschungsprojekte. Sprache: deutsch/englisch (abhängig von den TeilnehmerInnen)
Skript	Manuskript zu allen Lektionen, Übungen mit Musterlösungen. http://www.ife.ee.ethz.ch/education/wearable_systems_1
Literatur	Literatur wird in den jeweiligen Vorlesungseinheiten benannt
Voraussetzungen / Besonderes	Keine speziellen Voraussetzungen erforderlich

402-0255-00L	Einführung in die Festkörperphysik	W	12 KP	4V+2U	K. Ensslin
Kurzbeschreibung	Die Vorlesung vermittelt die Grundlagen zur Physik kondensierter Materie und berührt einzelne Gebiete, welche später in Spezialvorlesungen eingehender behandelt werden. Im Stoff enthalten sind: Strukturen von Festkörpern, Interatomare Bindungen, elementare Anregungen, elektronische Eigenschaften von Isolatoren, Metalle, Halbleiter, Transportphänomene, Phasenübergänge, Magnetismus, Supraleitung.				
Lernziel	Einführung in die Physik der kondensierten Materie.				
Inhalt	Die Vorlesung vermittelt die Grundlagen zur Physik kondensierter Materie und berührt einzelne Gebiete, welche später in Spezialvorlesungen eingehender behandelt werden. Im Stoff enthalten sind: Mögliche Formen von Festkörpern und deren Strukturen (Strukturklassifizierung und -bestimmung); Interatomare Bindungen; elementare Anregungen, elektronische Eigenschaften von Isolatoren, Metalle (klassische Theorie, quantenmechanische Beschreibung der Elektronenzustände, thermische Eigenschaften und Transportphänomene); Halbleiter (Bandstruktur, n/p-Typ Dotierungen, p/n-Kontakte); Magnetismus, Supraleitung				
Skript	Die Vorlesung orientiert sich am Buch von Ibach&Lueth				
Literatur	Ibach & Lueth, Festkoerperphysik C. Kittel, Festkörperphysik Ashcroft & Mermin, Festkörperphysik W. Känzig, Kondensierte Materie				
Voraussetzungen / Besonderes	Voraussetzungen: Physik I, II, III wünschenswert				
402-0803-00L	Neuromorphic Engineering I	W	6 KP	2V+3U	T. Delbrück, G. Indiveri, S.-C. Liu
Kurzbeschreibung	This course covers analog circuits with emphasis on neuromorphic engineering: MOS transistors in CMOS technology, static circuits, dynamic circuits, systems (silicon neuron, silicon retina, motion circuits) and an introduction to multi-chip systems. The lectures are accompanied by weekly laboratory sessions.				
Lernziel	Understanding of the characteristics of neuromorphic circuit elements and their interaction in parallel networks.				
Inhalt	Neuromorphic circuits are inspired by the structure, function and plasticity of biological neurons and neural networks. Their computational primitives are based on physics of semiconductor devices. Neuromorphic architectures often rely on collective computation in parallel networks. Adaptation, learning and memory are implemented locally within the individual computational elements. Transistors are often operated in weak inversion (below threshold), where they exhibit exponential I-V characteristics and low currents. These properties lead to the feasibility of high-density, low-power implementations of functions that are computationally intensive in other paradigms. The high parallelism and connectivity of neuromorphic circuits permit structures with massive feedback without iterative methods and convergence problems and real-time processing networks for high-dimensional signals (e.g. vision). Application domains of neuromorphic circuits include silicon retinas and cochleas, real-time emulations of networks of biological neurons, and the development of autonomous robotic systems. This course covers devices in CMOS technology (MOS transistor below and above threshold, floating-gate MOS transistor, phototransducers), static circuits (differential pair, current mirror, transconductance amplifiers, multipliers, power-law circuits, resistive networks, etc.), dynamic circuits (linear and nonlinear filters, adaptive circuits), systems (silicon neuron, silicon retina, motion circuits) and an introduction to multi-chip systems. The lectures are accompanied by weekly laboratory sessions on the characterization of neuromorphic circuits, from elementary devices to systems.				
Literatur	S.-C. Liu et al.: Analog VLSI Circuits and Principles; various publications.				
Voraussetzungen / Besonderes	Particular: The course is highly recommended for those who intend to take the spring semester course 'Neuromorphic Engineering II', that teaches the conception and layout of such circuits with a set of inexpensive software tools, ending with an optional submission of a mini-project for CMOS fabrication. Prerequisites: Background in basics of semiconductor physics helpful, but not required.				

151-0605-00L	Nanosystems	W	5 KP	4G	A. Stemmer, A. Rey
Kurzbeschreibung	From atoms to molecules to condensed matter: characteristic properties of simple nanosystems and how they evolve when moving towards complex ensembles. Intermolecular forces, their macroscopic manifestations, and ways to control such interactions. Self-assembly and directed assembly of 2D and 3D structures. Special emphasis on the emerging field of molecular electronic devices.				
Lernziel	Familiarize students with basic science and engineering principles governing the nano domain.				

Inhalt	<p>The course addresses basic science and engineering principles ruling the nano domain. We particularly work out the links between topics that are traditionally taught separately.</p> <p>Special emphasis is placed on the emerging field of molecular electronic devices, their working principles, applications, and how they may be assembled.</p> <p>Topics are treated in 2 blocks:</p> <p>(I) From Quantum to Continuum From atoms to molecules to condensed matter: characteristic properties of simple nanosystems and how they evolve when moving towards complex ensembles.</p> <p>(II) Interaction Forces on the Micro and Nano Scale Intermolecular forces, their macroscopic manifestations, and ways to control such interactions. Self-assembly and directed assembly of 2D and 3D structures.</p>
Literatur	<p>- Kuhn, Hans; Försterling, H.D.: Principles of Physical Chemistry. Understanding Molecules, Molecular Assemblies, Supramolecular Machines. 1999, Wiley, ISBN: 0-471-95902-2</p> <p>- Chen, Gang: Nanoscale Energy Transport and Conversion. 2005, Oxford University Press, ISBN: 978-0-19-515942-4</p> <p>- Ouisse, Thierry: Electron Transport in Nanostructures and Mesoscopic Devices. 2008, Wiley, ISBN: 978-1-84821-050-9</p> <p>- Wolf, Edward L.: Nanophysics and Nanotechnology. 2004, Wiley-VCH, ISBN: 3-527-40407-4</p> <p>- Israelachvili, Jacob N.: Intermolecular and Surface Forces. 2nd ed., 1992, Academic Press, ISBN: 0-12-375181-0</p> <p>- Evans, D.F.; Wennerstrom, H.: The Colloidal Domain. Where Physics, Chemistry, Biology, and Technology Meet. Advances in Interfacial Engineering Series. 2nd ed., 1999, Wiley, ISBN: 0-471-24247-0</p> <p>- Hunter, Robert J.: Foundations of Colloid Science. 2nd ed., 2001, Oxford, ISBN: 0-19-850502-7</p>
Voraussetzungen / Besonderes	<p>Course format:</p> <p>Lectures: Thursday 10-12, ML F 39</p> <p>Homework: Mini-Reviews Students select a paper (list distributed in class) and expand the topic into a Mini-Review that illuminates the particular field beyond the immediate results reported in the paper.</p>

►►► Empfohlene Fächer

Diese Fächer sind eine Empfehlung. Sie können Fächer aus allen Vertiefungsrichtungen wählen. Sprechen Sie mit Ihrem Tutor.

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
227-0617-00L	Solarzellen	W	4 KP	3G	R. Minder, A. N. Tiwari
Kurzbeschreibung	Physik, Technologie, Eigenschaften und Anwendungen von photovoltaischen Solarzellen.				
Lernziel	Vermittlung der Grundlagen über Strahlungsmeteorologie, Physik, Technologie, Eigenschaften und Anwendungen von photovoltaischen Solarzellen und Systemen.				
Inhalt	Charakteristik der Sonneneinstrahlung, Physikalische Grundlagen der Umwandlung von Licht in elektrische Energie, Eigenschaften der Halbleitermaterialien für Solarenergie, Physik und Technologie der Dünnschicht-Solarzellen aus Verbindungs-halbleitern, Andere Typen von Solarzellen (organisch, Farbstoffzellen), Probleme und neue Entwicklungen bei der Energieerzeugung im Weltraum, Zusammenschaltung von Zellen, Messtechnik, Systemauslegung von photovoltaischen Anlagen, Systemkomponenten wie Wechselrichter, Regler etc., Planungsmethoden inkl. Software-Demonstration, Integration von Solaranlagen in Gebäuden, Weitere photoelektrische Umwandlungsmethoden.				
Skript	Manuskript: 'Solarzellen' und weitere Unterlagen.				
Voraussetzungen / Besonderes	Voraussetzungen: Grundkenntnisse der Halbleitereigenschaften.				
402-0405-00L	Lasers (for Engineers)	W	5 KP	4G	M. Sigrist
Kurzbeschreibung	Grundlagen, Typen und Anwendungen von Lasern				
Lernziel	Vermittlung der Grundlagen und Charakteristiken der Laser. Typische Laseranwendungen.				
Inhalt	Physikalische Grundlagen des Lasers: spontane und stimulierte Emission, Linienformen, Ratengleichungen, Besetzungsinversion, Schawlow-Townes Schwellenbedingung. Dynamik eines Zweiniveaux-Systems. Pumpprozesse, Laserresonatoren. Erzeugung von kurzen und ultrakurzen Laserpulsen. Diskussion verschiedener Lasertypen: Gaslaser, Farbstofflaser, Halbleiterlaser und Festkörperlaser. Lasersicherheitsvorschriften. Diskussion von Laseranwendungen in Gebieten wie Materialbearbeitung, Umweltanalytik, Medizin, etc.				
Skript	kein Skript, Grundlage ist Buch "Laser" (siehe Literatur)				
Literatur	Fachbuch "Laser" von F. K. Kneubühl und M. W. Sigrist, Vieweg+Teubner/GWV Fachverlage GmbH, Wiesbaden, 7. überarbeitete und erweiterte Auflage 2008 (ISBN 978-3-8351-0145-6)				
Voraussetzungen / Besonderes	Voraussetzung: Physik I und II Je nach Wunsch der Studierenden kann die Vorlesung auch auf Deutsch gehalten werden.				
227-0377-00L	Physik der Ausfälle und Ausfallanalyse elektronischer Schaltungen	W	3 KP	2V	U. Sennhauser
Kurzbeschreibung	Die Vermeidung von Ausfällen ist von zentraler Wichtigkeit bei Schaltungsentwurf, Materialauswahl und Herstellung. Die Vorlesung gibt eine Einführung in Aufbau und Eigenschaften der Materialien sowie deren Degradationsmechanismen. Zudem werden die Grundlagen der Ausfallanalyse und der Instrumente vermittelt, Ausfälle demonstriert und an einem Beispiel eine typische Ausfallanalyse durchgeführt.				
Lernziel	Die Teilnehmer kennen die Ursachen der Ausfälle elektronischer Schaltungen und Geräte, die Eigenschaften der Analysegeräte und das Vorgehen bei Ausfallanalysen				
Inhalt	Zusammenfassung der Grundbegriffe der Zuverlässigkeitstechnik und Ausfallanalyse; Physik der Ausfälle: Materialkunde, physikalische Prozesse und Ausfallmechanismen; Ausfallanalyse von ICs, PCBs, Opto-Elektronik, diskreten und anderen Bauteilen; Grundlagen und Eigenschaften der Analyseinstrumente; Anwendung und Umsetzung bei Schaltungsentwicklung und Zuverlässigkeitsanalysen				
Skript	Umfangreiche Kopie der Vortragsfolien				
227-0157-00L	Halbleiter-Bauelemente: Physikalische Grundlagen und Simulation	W	4 KP	3G	A. Schenk
Kurzbeschreibung	Die Vorlesung behandelt die physikalischen Grundlagen moderner Halbleiter-Bauelemente, sowie die Grundlagen ihrer Modellierung und numerischen Simulation. Dazu wird notwendiges Basiswissen in Quantenmechanik, Halbleiterphysik und Bauelemente-Physik vermittelt. Computersimulationen der wichtigsten Bauelemente und interessanter physikalischer Effekte ergänzen die Vorlesung.				

Lernziel	Die Vorlesung zielt auf das Verständnis der physikalischen Grundlagen moderner Halbleiter-Bauelemente, sowie auf die Grundlagen ihrer Modellierung und numerischen Simulation. Dazu werden bestimmte Voraussetzungen in Quantenmechanik, Halbleiterphysik und Bauelemente-Physik vermittelt.				
Inhalt	Transport-Modelle für Halbleiter-Bauelemente (Quanten-Transport, Boltzmann- Gleichung, Drift-Diffusions-Modell, hydrodynamisches Modell), Silizium (intrinsische Eigenschaften, Streuprozesse), Beweglichkeit kalter und heisser Ladungsträger, Rekombination (Shockley-Read-Hall-Statistik, Auger-Rekombination), Stossionisation, Metall-Halbleiter-Kontakt, Metall-Isolator-Halbleiter-Struktur und Hetero-Übergänge. Inhalt der Übungen ist die Funktionsweise bestimmter Bauelemente, wie Einzel-Elektron-Transistor, Resonant-Tunnel-Diode, pn-Diode, Bipolar-Transistor, MOSFET und Laser. Dazu werden numerische Simulationen mit dem Bauelemente-Simulator Sentaurus-Synopsys durchgeführt, wo die jeweils in der Vorlesung behandelten physikalischen Effekte am Computer nachvollzogen werden.				
Skript	Das Vorlesungs-Skript (in Buchform) kann von der web site http://www.iis.ee.ethz.ch/~schenk/vorlesung heruntergeladen werden.				
Literatur	Das Skript (in Buchform) ist ausreichend. Zusätzliche Literatur wird in der Vorlesung empfohlen.				
Voraussetzungen / Besonderes	Voraussetzungen: Physik I+II, Halbleiterbauelemente (4. Semester).				
227-0627-00L	Architektur Paralleler Computersysteme	W	6 KP	4G	A. Gunzinger
Kurzbeschreibung	Diese Vorlesung gibt einen Überblick über die Anforderungen und die Architektur von parallelen Computersystemen.				
Lernziel	Arbeitsweise von parallelen Computersystemen verstehen, solche Systeme entwerfen und modellieren.				
Inhalt	Kurze Repetition der Computerarchitektur (Aufbau, Pipelineverarbeitung, Caches). Anforderungen an parallele Computersysteme. Architektur, Programmiermodelle, Performancemodellierung und Kommunikation in parallelen Computersystemen. Ausgewählte Architekturen und Anwendungsbeispiele.				
Skript	Skript und Übungsblätter.				
Voraussetzungen / Besonderes	Voraussetzungen: Grundlagen der Computerarchitektur.				
227-0707-00L	Optimization Methods for Engineers	W	3 KP	2G	C. Hafner
Kurzbeschreibung	Erste Semesterhälfte: Einführung in die wichtigsten Methoden der numerischen Optimierung mit Schwerpunkt auf stochastische Verfahren wie genetische Algorithmen, evolutionäre Strategien, etc. Zweite Semesterhälfte: Jeder Teilnehmer implementiert ein ausgewähltes Optimierungsverfahren und wendet es auf ein praktisches Problem an.				
Lernziel	Numerische Optimierung spielt eine zunehmende Rolle sowohl bei der Entwicklung technischer Produkte als auch bei der Entwicklung numerischer Methoden. Die Studenten sollen lernen, geeignete Verfahren auszuwählen, weiter zu entwickeln und miteinander zu kombinieren um so praktische Probleme effizient zu lösen.				
Inhalt	Typische Optimierungsprobleme und deren Tücken werden skizziert. Bekannte deterministische Suchalgorithmen, Verfahren der kombinatorische Minimierung und evolutionäre Algorithmen werden vorgestellt und miteinander verglichen. Da Optimierungsprobleme im Ingenieurbereich oft sehr komplex sind, werden Wege zur Entwicklung neuer, effizienter Verfahren aufgezeigt. Solche Verfahren basieren oft auf einer Verallgemeinerung oder einer Kombination von bekannten Verfahren. Zur Veranschaulichung werden aus dem breiten Anwendungsbereich numerischer Optimierungsverfahren verschiedenartigste praktische Probleme herausgegriffen				
Skript	PDF File siehe http://alphard.ethz.ch/hafner/Vorles/lect.htm				
Voraussetzungen / Besonderes	Vorlesung 1. Semesterhälfte, Übungen in Form kleiner Projekte in der 2. Semesterhälfte, Präsentation der Resultate in der letzten Semesterwoche.				
151-0620-00L	Embedded MEMS Lab	W	5 KP	9P	C. Hierold
Kurzbeschreibung	Praktischer Kurs: Die Teilnehmer lernen die Einzelprozessschritte zur Herstellung eines MEMS (Micro Electro Mechanical System) kennen und führen diese in Reinräumen selbständig durch. Sie erlernen ausserdem die Anforderungen für die Arbeit in Reinräumen. Die Prozessierung und Charakterisierung wird in einem Abschlussbericht dokumentiert und ausgewertet. Beschränkte Platzzahl.				
Lernziel	Die Teilnehmer lernen die Einzelprozessschritte zur Herstellung eines MEMS (Micro Electro Mechanical System) kennen. Sie führen diese in Laboren und Reinräumen selbständig durch. Die Teilnehmer erlernen ausserdem die speziellen Anforderungen (Sauberkeit, Sicherheit, Umgang mit Geräten und gefährlichen Chemikalien) für die Arbeit in Reinräumen und Laboren. Die gesamte Herstellung, Prozessierung und Charakterisierung wird in einem Abschlussbericht dokumentiert und ausgewertet.				
Inhalt	Unter Anleitung werden die Einzelprozessschritte der Mikrosystem- und Siliziumprozessertechnik zur Herstellung eines Beschleunigungssensors durchgeführt: -Photolithographie, Trockenätzen, Nassätzen, Opferschichtätzung, Kritische-Punkt-Trocknung, diverse Reinigungsprozesse - Aufbau- und Verbindungstechnik am Beispiel der elektrischen Verbindung von MEMS und elektronischer Schaltung in einem Gehäuse - Funktionstest und Charakterisierung des MEMS - Schriftliche Dokumentation und Auswertung der gesamten Herstellung, Prozessierung und Charakterisierung				
Skript	Ein Skript wird an der erste Veranstaltung verteilt.				
Literatur	Das Skript ist ausreichend für die erfolgreiche Teilnahme des Praktikums.				
Voraussetzungen / Besonderes	Die Teilnahme an allen hier aufgeführten Veranstaltungen ist Pflicht. Beschränkte Platzzahl, sehen Sie den Englischen Text (Unten).				
151-0537-00L	Mikromechanische Sensoren und Aktoren	W	3 KP	2V+1U	S. Blunier, R. A. Buser
Kurzbeschreibung	In der Vorlesung wird ein Ueberblick über die Vielfalt mikromechanischer Sensoren und Aktoren gegeben. Das grundlegende Verständnis von Sensor-Aktor-Systemen, die physikalischen Prinzipien welche genutzt werden und eine Vielzahl von Beispielen aus dem Alltag werden erklärt.				
Lernziel	Der Student soll am Ende eine Übersicht über die Möglichkeiten der mechanischen Festkörpersensoren haben und Konzepte für deren Design, Herstellung und Betrieb entwerfen können. Studenten der Ingenieurwissenschaften.				
Inhalt	Die Mikromechanik bietet die Möglichkeit, funktionelle Bauelemente in der Grössenordnung von Mikrometern für mechanische, optische, chemische etc. Anwendungen herzustellen. Die mechanischen Sensoren (für Druck, Kraft, Beschleunigung, Temperatur etc.) und Aktuatoren werden besprochen. Miteinbezogen sind die grundsätzlichen elektronischen Auswerteschaltungen sowie Integrationsmöglichkeiten. Im besonderen gliedert sich die Vorlesung wie folgt: Grundlagen der Mikrotechnologie, physikalische Prinzipien und Effekte zur Signalumwandlung, mikromechanische Sensoren und Aktuatoren, die daraus hervorgehen, Mikrosystemtechnik.				
Skript	ja				
151-0601-00L	Theory of Robotics and Mechatronics	W	4 KP	3G	B. Nelson, P. Korba, S. Stoeter
Kurzbeschreibung	This course provides an introduction and covers the fundamentals of the field, including rigid motions, homogeneous transformations, forward and inverse kinematics of multiple degree of freedom manipulators, velocity kinematics, motion planning, trajectory generation, sensing, vision, and control. Its a requirement for the Robotics Vertiefung and for the Masters in Mechatronics and Microsystems.				
Lernziel	Robotics is often viewed from three perspectives: perception (sensing), manipulation (affecting changes in the world), and cognition (intelligence). Robotic systems integrate aspects of all three of these areas. This course provides an introduction to the theory of robotics, and covers the fundamentals of the field, including rigid motions, homogeneous transformations, forward and inverse kinematics of multiple degree of freedom manipulators, velocity kinematics, motion planning, trajectory generation, sensing, vision, and control. This course is a requirement for the Robotics Vertiefung and for the Masters in Mechatronics and Microsystems.				

Inhalt	An introduction to the theory of robotics, and covers the fundamentals of the field, including rigid motions, homogeneous transformations, forward and inverse kinematics of multiple degree of freedom manipulators, velocity kinematics, motion planning, trajectory generation, sensing, vision, and control.				
Skript	available.				
Voraussetzungen / Besonderes	The course will be taught in English.				
351-0389-00L	Technology and Innovation Management	W	3 KP	2G	R. Boutellier, A. Schulze
Kurzbeschreibung	The lecture gives an introduction into the basics of innovation and technology management: Strategic questions, basic innovation principles, high-tech, dominant design, risks of new technologies, etc. Understand the innovation process and its design, control and integration in the corporate activities on the strategic and operational level.				
Lernziel	The lecture gives an introduction into the basics of innovation and technology management: Strategic questions, basic innovation principles, high-tech, dominant design, risks of new technologies, etc. Understand the innovation process and its design, control and integration in the corporate activities on the strategic and operational level.				
227-0659-00L	Integrated Systems Seminar	W	1 KP	1S	W. Fichtner
Kurzbeschreibung	Im "IIS Fachseminar" lernen die Studierenden Themen, Ideen oder Probleme der wissenschaftlichen Forschung zu vermitteln durch Hören von Vorträgen erfahrener Sprecher und durch eine eigene Präsentation einer wissenschaftlichen Arbeit in einer Konferenz-typischen Situation mit spezifischer Zuhörerschaft.				
Lernziel	Das Seminar hat das Ziel, Studierenden und Doktorierenden die wichtigsten Grundlagen einer soliden Präsentationstechnik zu vermitteln. Die Teilnehmer haben die Gelegenheit, sich in ein aktuelles Thema durch Literaturstudium einzuarbeiten und die erzielten Ergebnisse in einem 20-minütigen Kurzvortrag auf Englisch zu präsentieren. Der Besuch des Seminars ermöglicht, einen Überblick über aktuelle Probleme der Nano- und Optoelektronik zu bekommen.				
Inhalt	Das Seminar befasst sich mit aktuellen Themen der Simulation von Halbleitertechnologien und Bauelementen der Nanoelektronik, sowie der optischen und elektronischen Simulation von optoelektronischen Bauelementen (Laser, Photodetektoren, etc.). Die Studierenden lernen Einführung in professionelles Literaturstudium, Präsentationstechnik, Planung und Erstellung eines wissenschaftlichen Vortrages auf PC.				
Skript	Präsentationsunterlagen				
227-0111-00L	Communication Electronics	W	6 KP	4G	Q. Huang
Kurzbeschreibung	Electronics for communications systems, with emphasis on realization. Low noise amplifiers, modulators and demodulators, transmit amplifiers and oscillators are discussed in the context of wireless communications. Wireless receiver, transmitter and frequency synthesizer will be described. Importance of and trade offs among sensitivity, linearity and selectivity are discussed extensively.				
Lernziel	Foundation course for understanding modern electronic circuits for communication applications. We learn how theoretical communications principles are reduced to practice using transistors, switches, inductors, capacitors and resistors. The harsh environment such communication electronics will be exposed to and the resulting requirements on the sensitivity, linearity and selectivity help explain the design trade offs encountered in every circuit block found in a modern transceiver.				
Inhalt	Accounting for more than two trillion dollars per year, communications is one of the most important drivers for advanced economies of our time. Wired networks have been a key enabler to the internet age and the proliferation of search engines, social networks and electronic commerce, whereas wireless communications, cellular networks in particular, have liberated people and increased productivity in developed and developing nations alike. Integrated circuits that make such communications devices light weight and affordable have played a key role in the proliferation of communications. This course introduces our students to the key components that realize the tangible products in electronic form. We begin with an introduction to wireless communications, and describe the harsh environment in which a transceiver has to work reliably. In this context we highlight the importance of sensitivity or low noise, linearity, selectivity, power consumption and cost, that are all vital to a competitive device in such applications. We shall review bipolar and MOS devices from a designer's perspectives, before discussing basic amplifier structures - common emitter/source, common base/gate configurations, their noise performance and linearity, impedance matching, and many other things one needs to know about a low noise amplifier. We will discuss modulation, and the mixer that enables its implementation. Noise and linearity form an inseparable part of the discussion of its design, but we also introduce the concept of quadrature demodulator, image rejection, and the effects of mismatch on performance. When mixers are used as a modulator the signals they receive are usually large and the natural linearity of transistors becomes insufficient. The concept of feedback will be introduced and its function as an improver of linearity studied in detail. Amplifiers in the transmit path are necessary to boost the power level before the signal leaves an integrated circuit to drive an even more powerful amplifier (PA) off chip. Linearized pre-amplifiers will be studied as part of the transmitter. A crucial part of a mobile transceiver terminal is the generation of local oscillator signals at the desired frequencies that are required for modulation and demodulation. Oscillators will be studied, starting from stability criteria of an electronic system, then leading to criteria for controlled instability or oscillation. Oscillator design will be discussed in detail, including that of crystal controlled oscillators which provide accurate time base. An introduction to phase-locked loops will be made, illustrating how it links a variable frequency oscillator to a very stable fixed frequency crystal oscillator, and how phase detector, charge pump and programmable dividers all serve to realize an agile frequency synthesizer that is very stable in each frequency synthesized.				
227-0121-00L	Kommunikationssysteme	W	6 KP	4G	A. Wittneben
Kurzbeschreibung	Informationstheorie, Signalraumanalyse, Basisbandübertragung, Passbandübertragung, Systembeispiel und Kanal, Sicherungsschicht, MAC, Beispiele Layer 2, Layer 3, Internet				
Lernziel	Ziel der Vorlesung ist die Einführung der wichtigsten Konzepte und Verfahren, die in modernen digitalen Kommunikationssystemen Anwendung finden, sowie eine Übersicht über bestehende und zukünftige Systeme.				
Inhalt	Es werden die untersten drei Schichten des OSI-Referenzmodells behandelt: die Bitübertragungsschicht, die Sicherungsschicht mit dem Zugriff auf das Übertragungsmedium und die Vermittlung. Die wichtigsten Begriffe der Informationstheorie werden eingeführt. Anschliessend konzentrieren sich die Betrachtungen auf die Verfahren der Punkt-zu-Punkt-Übertragung, welche sich mittels der Signalraumdarstellung elegant und kohärent behandeln lassen. Den Methoden der Fehlererkennung und korrektur, sowie Protokollen für die erneute Übermittlung gestörter Daten wird Rechnung getragen. Auch der Vielfachzugriff bei geteiltem Übertragungsmedium wird diskutiert. Den Abschluss bilden Algorithmen für das Routing in Kommunikationsnetzen und der Flusssteuerung. Die Anwendung der grundlegenden Verfahren wird ausführlich anhand von bestehenden und zukünftigen drahtlosen und drahtgebundenen Systemen erläutert.				
Skript	Vorlesungsfolien				
Literatur	[1] Simon Haykin, Communication Systems, 4. Auflage, John Wiley & Sons, 2001 [2] Andrew S. Tanenbaum, Computernetzwerke, 3. Auflage, Pearson Studium, 2003 [3] M. Bossert und M. Breitbach, Digitale Netze, 1. Auflage, Teubner, 1999				
Voraussetzungen / Besonderes	Voraussetzungen: Signal- und Systemtheorie I				
227-2037-00L	Physical Modelling and Simulation	W	5 KP	4G	C. Hafner, J. Smajic

Kurzbeschreibung	Physical modelling plays an important role in the analysis and design of new structures, especially for micro and nano devices where fabrication and measurement are difficult. After the fundamentals of electromagnetics, mechanics, and thermodynamics, an introduction to the main concepts and most widely used codes for physical modelling is given and commercial codes are applied.
Lernziel	Basic knowledge of the fundamental equations and effects of electromagnetics, mechanics, and thermodynamics. Knowledge of the main concepts of numerical methods for physical modelling and simulation. Ability 1) to select appropriate software, 2) to apply it for solving given problems, 3) to validate the results, 4) to interactively improve the models until sufficiently accurate results are obtained.
Inhalt	Since the fabrication and characterization of micro- and nanostructures is difficult, expensive, and time-consuming, numerical modelling drastically reduced the design process. Although many commercial software packages are available, it is important to know the drawbacks and difficulties of the numerical methods behind them and to be able to validate the results obtained with such packages. First, an introduction to the fundamental equations and effects of electromagnetics, mechanics, and thermodynamics is given. This is important for understanding the problems to be analyzed and for validating results obtained from software packages. After this, the main concepts of numerical methods and of the most widely used codes for physical modelling are outlined and compared, which is essential for the adequate selection of software for solving given problems. After this, prominent commercial software packages are applied to various types of problems, ranging from electrostatics to multiphysics. For becoming able to select appropriate software and to validate the results obtained, different commercial software packages will be used and compared during the exercises in form of small projects.

►► Elektrische Energiesysteme und Mechatronik

Insgesamt 42 KP müssen im Masterstudium aus Vertiefungsfächern erreicht werden. Der individuelle Studienplan unterliegt der Zustimmung eines Tutors.

►►► Kernfächer

Diese Fächer sind besonders empfohlen, um sich in "Elektrischen Energiesystemen und Mechatronik" zu vertiefen.

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
227-0247-00L	Leistungselektronische Systeme I	W	6 KP	4G	J. W. Kolar, J. Biela
Kurzbeschreibung	Verbindung von Grundkenntnissen leistungselektronischer Konverter und Regelungstechnik am Beispiel moderner DC/DC-Konverter und Permanentmagnet-Synchronmaschinenantriebe. Kenntnis der Verfahren zur Synthese leistungselektronischer Konverter und wichtiger Steuer- und Modulationsverfahren. Vertiefung des Verständnisses der theoretischen Konzepte anhand detaillierter Analysen.				
Lernziel	Verbindung von Grundkenntnissen leistungselektronischer Konverter und Regelungstechnik am Beispiel moderner DC/DC-Konverter und Permanentmagnet-Synchronmaschinenantriebe. Kenntnis der Verfahren zur Synthese leistungselektronischer Konverter und wichtiger Steuer- und Modulationsverfahren. Vertiefung des Verständnisses der theoretischen Konzepte anhand detaillierter Analysen industrieller leistungselektronischer Systeme.				
Inhalt	DC/DC- und Einphasen AC/DC-Konverter, Regelverfahren, Reglerauslegung. Gleichstrommaschinenantriebe, Stromrichterstrukturen u. Regelung. Permanentmagneterregte Synchronmaschine, Drehfeldbildung, feldorientierte Regelung. Regelung in Phasengrößen und rotierenden Koordinaten. Modulation selbstgeführter Spannungs- und Stromzwischenkreisrichter, Freiheitsgrade der Modulation, Raumzeigermodulation. Synthese von Stromrichterschaltungen, topologische Einschränkungen, versetzte Taktung, Multizellenkonverter. Detailfunktion moderner Leistungshalbleiter, Nichtidealitäten, zukünftige Entwicklungen. Konstruktion leistungselektronischer Systeme anhand von Beispielen, DC/DC-Konverter, Dreiphasen-Permanentmagnet-Synchronmaschinenantrieb				
Skript	Skript und Simulationsprogramm für interaktives Lernen und Visualisierung, Übungen mit Musterlösungen.				
Voraussetzungen / Besonderes	Voraussetzungen: Grundlagen der Leistungselektronik.				
227-0537-00L	Technologie der Komponenten elektrischer Energiesysteme	W	6 KP	4G	C. Franck
Kurzbeschreibung	Grundlagen der Technologie wichtiger Komponenten der elektrischen Energieübertragungs- und -verteilensysteme (Primärtechnologie).				
Lernziel	Am Ende der Vorlesung können die Studierenden die Primärkomponenten elektrischer Energiesysteme benennen und erklären warum und wo diese eingesetzt werden. Für die wichtigsten Komponenten können die Studierenden die Funktionsweise detailliert beschreiben und wichtige Größen berechnen und abschätzen.				
Inhalt	Grundlegende physikalische und ingenieurtechnische Aspekte beim Führen von Strom und Spannung zum Transport und der Verteilung elektrischer Energie. Technologiedimensionierend sind hierbei neben den elektrischen Größen oft auch mechanische, thermische, chemische, umwelt- und materialtechnische und natürlich wirtschaftliche Aspekte. In der Vorlesung werden die wichtigsten traditionellen Komponenten besprochen, aber auch neuere Trends in der Energietechnik sowie die Auslegung der Komponenten mittels Simulation, die Prüfung der Komponenten im Labor und deren Auswirkung auf die Umgebung (EMV) behandelt. Die Vorlesungseinheiten werden teilweise von externen Experten (Entwickler oder Anwender der Komponenten) vorgetragen. Es findet je eine Exkursion in ein EVU und ein Industrieunternehmen statt.				
Skript	ja				
Voraussetzungen / Besonderes	Voraussetzungen: "Elektrische Energiesysteme" und "Hochspannungstechnik" werden empfohlen.				
227-0565-00L	Konstruktion elektrischer Geräte und Anlagen	W	6 KP	4G	B. Seiler
Kurzbeschreibung	Der Prozess konstruktiver Tätigkeit vom Pflichtenheft bis zur Fertigungsdokumentation; CAD-Werkzeuge; Dimensionierung bezüglich mechanischer, elektrischer und thermischer Beanspruchung; Elektromechanische und elektrische Bauteile; Verbindungstechnik; Verfahren der Elektrotechnik.				
Lernziel	Es werden die grundlegenden Kenntnisse für die technisch und wirtschaftlich optimierte Gestaltung von elektrischen Geräten und Anlagen vermittelt. Vorlesung und Übungen vermitteln eine anwendungsorientierte Einführung in die Denkweise und in die Werkzeuge des konstruktiv tätigen Ingenieurs.				
Skript	2 Bände, CHF 15.-				
227-0517-00L	Elektrische Antriebssysteme II	W	6 KP	4G	P. Steimer, G. Scheuer, C. A. Stulz
Kurzbeschreibung	In Antriebssysteme II werden die wichtigsten Umrichtertopologien erläutert. Es werden passive Gleichrichter und aktive Wechselrichter, insbesondere der 3-Punkt-Pulsumrichter mit seinen Schalt- und Transferfunktionen, vertieft betrachtet. Darauf aufbauend wird die Anwendung dieser Bausteine auf der Netz- wie auch auf der Motorseite genauer erläutert.				
Lernziel	Die Studierenden erwerben ein vertieftes Verständnis in Bezug auf die Auslegung der Hauptkomponenten eines kompletten Antriebssystems, der wesentlichen Interaktionen mit dem Netz bzw. der elektrischen Maschine sowie der dazugehörigen Regelung.				
Inhalt	Umrichtertopologien (I-Umrichter, U-Umrichter,...); Repetition des Transformators; höherpulsige Diodengleichrichter; Verlustberechnung am Beispiel von Pulsumrichtern; 3-Punkt-Pulsumrichter und seine Schalt- und Transferfunktionen; Netzrückwirkungen; Vektorregelung am Netz; Direct Torque Control (DTC) von pulsumrichtergespeisten elektrischen Maschinen; Repetition Common Mode Spannungen und Ströme; Reflexion beim Einsatz von Leistungskabeln, Isolations- und Lagerbeanspruchung.				
Skript	Vorlesungsskript, Arbeitsblätter. Firmendokumentation, Fachexkursionen.				
Literatur	Vorlesungsskript, Firmendokumentation, Fachexkursion.				
Voraussetzungen / Besonderes	Voraussetzungen: Elektrische Antriebssysteme I (empfohlen), Grundlagen in Elektrotechnik, Leistungselektronik, Automatik und Mechatronik.				
227-0526-00L	Modellierung und Analyse elektrischer Netze	W	6 KP	4G	G. Andersson

Kurzbeschreibung	Ziel dieser Vorlesung ist das Verständnis der stationären und dynamischen, bei der elektrischen Energieübertragung auftretenden Vorgänge. Die Herleitung der stationären Modelle der Komponenten des elektrischen Netzes, die Aufstellung der mathematischen Gleichungssysteme, deren spezielle Charakteristiken und Lösungsmethoden stehen im Vordergrund.
Lernziel	Ziel dieser Vorlesung ist das Verständnis der stationären und dynamischen, bei der elektrischen Energieübertragung auftretenden Vorgänge. Die Herleitung der stationären Modelle der Komponenten des elektrischen Netzes, die Aufstellung der mathematischen Gleichungssysteme, deren spezielle Charakteristiken und Lösungsmethoden stehen im Vordergrund.
Inhalt	Das elektrische Energieübertragungssystem, das netzleitentechnische System, Anforderungen an elektrische Energieübertragungsnetze (Versorgungstechnisch, betrieblich, wirtschaftlich), Netzplanung und Betriebsführung, Modelle der N-Tor-Netz- Komponenten (Leitung, Kabel, Shunts, Transformator), Bezogene Grössen (p.u.), Modelldarstellung der N-Tor-Komponenten, Lineare Darstellung des Netzes, Lineare und nicht-lineare Netzberechnung (Newton- Raphson), Nicht-lineare Lastflussrechnung (Problemformulierung, Problemlösungsmethoden), Dreiphasige und verallgemeinerte Kurzschlussberechnung, Weiterführende Anwendungen der Lastflussrechnung. Einführung in die Netzstabilität.
Skript	Vorlesung wird durch WWW-Autorensystem unterstützt.

227-0731-00L	Strommarkt I - Portfolio und Risk Management	W	6 KP	4G	D. Reichelt, G. A. Koeppel
Kurzbeschreibung	Portfolio und Risiko Management für Energieversorgungsunternehmen, Europäischer Strommarkt und -handel, Terminkontrakte, Preisabsicherung, Optionen und Derivate, Kennzahlen für das Risikomanagement, finanztechnische Modellierung von Kraftwerken, grenzüberschreitender Stromhandel, Systemdienstleistungen, Regelenenergiemarkt, Bilanzgruppenmodell, Strategieentwicklung und Positionierung				
Lernziel	Erwerb von umfassenden Kenntnissen über die weltweite Liberalisierung der Strommärkte, den internationalen Stromhandel sowie die Funktion von Strombörsen. Verstehen der Finanzprodukte (Derivate) basierend auf dem Strompreis. Abbilden des Portfolios aus physischer Produktion, Verträgen und Finanzprodukten. Beurteilen von Strategien zur Absicherung des Marktpreisrisikos. Beherrschen der Methoden und Werkzeuge des Risiko Managements.				
Inhalt	<ol style="list-style-type: none"> 1. Europäischer Strommarkt und handel <ol style="list-style-type: none"> 1.1. Einführung Stromhandel 1.2. Entwicklung des Marktes 1.3. Energiewirtschaft 1.4. Spothandel und OTC-Handel 1.5. Strombörse EEX 2. Marktmodell <ol style="list-style-type: none"> 2.1. Marktplatz und Organisation 2.2. Bilanzgruppenmodell / Ausgleichsenergie 2.3. Systemdienstleistungen 2.4. Regelenenergiemarkt 2.5. Grenzüberschreitender Handel 2.6. Kapazitätsauktionen 3. Portfolio und Risiko Management <ol style="list-style-type: none"> 3.1. Portfoliomanagement 1 (Einführung) 3.2. Terminkontrakte (EEX Futures) 3.3. Risk Management 1 (m2m, VaR, hpfc, Volatilität, cVaR) 3.4. Risk Management 2 (PaR) 3.5. Vertragsbewertung (HPFC) 3.6. Portfoliomanagement 2 3.7. Risk Management 3 (Energiegeschäft) 4. Energie & Finance I <ol style="list-style-type: none"> 4.1. Optionen 1 Grundlagen 4.2. Optionen 2 Absicherungsstrategien 4.3. Einführung Derivate (Swaps, Cap, Floor, Collar) 4.4. Finanztechnische Modellierung von Kraftwerken 4.5. Wasserkraft und Handel 4.6. Anreizregulierung 5. Strategie <ol style="list-style-type: none"> 5.1. Strategische Positionierung 5.2. Beispiele Strategieentwicklung 5.3. Gruppenarbeit 				
Skript	Handouts mit den Folien der Vorlesung				
Voraussetzungen / Besonderes	1 Exkursion pro Semester, 2 Case Studies, Referate von Vertretern aus der Wirtschaft/Industrie				

▶▶▶ Empfohlene Fächer

Diese Fächer sind eine Empfehlung. Sie können Fächer aus allen Vertiefungsrichtungen wählen. Sprechen Sie mit Ihrem Tutor.

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
227-0759-00L	Ingenieurarbeit - Technik und Wirtschaft	W	3 KP	2V	W. Hofbauer
Kurzbeschreibung	Neben der fachlichen Ausbildung spielen die wirtschaftlichen Aspekte einer Unternehmung in der beruflichen Laufbahn von Ingenieuren eine immer wichtigere Rolle. Anhand eines konkreten Fallbeispiels werden die Zusammenhänge zwischen den fachlichen Anforderungen und dem wirtschaftlichen Erfolg eines Unternehmens aufgezeigt.				
Lernziel	Neben der fachlichen Ausbildung spielen wirtschaftliche Kenntnisse in der beruflichen Laufbahn von Ingenieuren eine immer bedeutendere Rolle. Die Vorlesung soll einen Einblick in die betriebliche Praxis eines Unternehmens bieten. Dabei werden anhand eines konkreten Fallbeispiels die Zusammenhänge zwischen den fachlichen Anforderungen und dem wirtschaftlichen Erfolg eines Unternehmens aufgezeigt.				
Inhalt	Nach einer kurzen Einführung über den Zweck einer Unternehmung, werden deren Führung als auch die Aufgaben eines Ingenieurs aufgezeigt. Die Systematik des Rechnungswesens wird anhand der Bilanz, der Erfolgsrechnung und der Mittelflussrechnung erläutert. Die Wichtigkeit von Investitionen für die Zukunft einer Unternehmung unter Berücksichtigung von produktspezifischen als auch Geschäftsprozess relevanten Aspekten wird dargestellt. Am konkreten Beispiel des Überspannungsableiters wird die Bedeutung des Marktes für ein Unternehmen erklärt. Auch Methoden zur Analyse dieses Marktes werden vorgestellt. Basierend auf den verschiedenen Arten von Märkten wird auf die Möglichkeiten der Preisbestimmung für Produkte sowie deren Zusammenhänge mit der Kostenstruktur und dem Erfolg eines Unternehmens eingegangen. Ein Schwergewicht wird daher auf die verschiedenen Kostenfaktoren gelegt, die den Erfolg wesentlich bestimmen. Dabei wird zwischen den produktbezogenen Kostenfaktoren wie Funktionsprinzip, Konstruktion und Variantenvielfalt und den prozessbezogenen Kostenfaktoren wie Personal, Maschinen, Einkauf und Gebäude unterschieden. In einem eigenen Abschnitt wird die Bedeutung der Ingenieurarbeit im Bereich von Forschung und Entwicklung für den Gesamterfolg einer Unternehmung erläutert.				

227-0538-00L	EDV-orientierte Projektarbeit	W	4 KP	4S	G. Andersson, C. Franck
Kurzbeschreibung	Lernziel ist die erfolgreiche Abwicklung eines Projektes, beginnend mit der Analyse der Aufgabenstellung und Erstellung eines Arbeitsplanes, bis zum abschliessenden Bericht über die durchgeführte Arbeit. Zudem soll ein Einblick in Problemstellungen des Bereiches Hochspannungstechnologie in Verbindung mit EDV gewonnen werden.				
Lernziel	Lernziel ist die erfolgreiche Abwicklung eines Projektes, beginnend mit der Analyse der Aufgabenstellung und Erstellung eines Arbeitsplanes, bis zum abschliessenden Bericht über die durchgeführte Arbeit. Zudem soll ein Einblick in Problemstellungen des Bereiches Hochspannungstechnologie in Verbindung mit EDV gewonnen werden.				
Inhalt	Eine aktuelle Problemstellung aus dem Forschungs- oder Lehrbereich der Fachgruppe Hochspannungstechnologie soll unter Anwendung von EDV gelöst werden. Je nach Aufgabenstellung wird ein neuer Code geschrieben, oder mit Hilfe von vorhandener Software (beispielsweise mit einem FEM-Paket) eine Problemstellung bearbeitet. Der Student löst die Aufgabe trotz Begleitung eines Mitarbeiters der Fachgruppe weitgehend selbständig. Der Aufwand der Arbeit beläuft sich auf ungefähr 120 Stunden.				
227-0523-00L	Eisenbahn-Systemtechnik I	W	6 KP	4G	C. Gerster
Kurzbeschreibung	Konzepte, Merkmale und Zusammenhänge der Elemente von Traktionsfahrzeugen sowie Zusammenspiel mit der Infrastruktur - Zugförderaufgaben und Fahrzeugarten - Bahnstromversorgung - Antriebsstrang und Hilfsbetriebeversorgung - Kommunikations- und Zugsicherungssysteme - Bremsen				
Lernziel	Exkursionen mit Einblick in die Praxis der Eisenbahntechnik * Allgemeiner Überblick über die Rahmenbedingungen und Teilgebiete von Eisenbahnsystemen * Spezifische Kenntnisse der Konzepte, Merkmale und Zusammenhänge der elektrischen Systeme mit Fokus auf der System- und Fahrzeugintegration sowie dem Zusammenspiel mit der Infrastruktur - Physikalische Grundlagen - Bahnstromversorgung: Konzepte, Merkmale, Ausführungsbeispiele, Systemintegration - Antriebsstrang: Konzepte und Auslegungskriterien - Elemente des Antriebsstrangs - Hilfsbetriebeversorgung: Konzepte und Auslegung - Kommunikations- und Zugsicherungssysteme - Elektrische Systemkompatibilität * Verständnis der Abhängigkeiten mit thematisch benachbarten Gebieten wie zB. Verkehrsplanung, Betriebsführung, Leistungselektronik, Regelungstechnik, Antriebstechnik, Lauftechnik, mechanische Festigkeit, Kommunikationstechnik. * Einblick in die Aktivitäten der Schweizerischen Industriebetriebe (Hersteller und Betreiber)				
Inhalt	* Begeisterung des Ingenieur Nachwuchses für die berufliche Tätigkeit im Bereich Schienenverkehr und Schienenfahrzeuge EST I (Herbstsemester): Überblick, Elemente und Zusammenhänge Einführung: - Transportaufgaben, Fahrzeugarten, Geschichte, Gliederung und Merkmale Modul 1: Vollbahn-Fahrzeuge: Spezifischen Merkmale und Subsysteme - Fahrdynamik: Begriffe, Z/V-Diagramm, Fahrwiderstände, Fahrdiagramm - Fahrzeug-Subsysteme I: Energieversorgungs- und Antriebssystem - Fahrzeug-Subsysteme II: Führerstand, Kommunikationssysteme, - Bremssystem - Fahrzeug-Subsysteme III: Drehgestell, Antriebsaufhängung, Lauftechnik, Adhäsion, Verschleiss Modul 2: Infrastruktur: Elemente und Merkmale - Stromversorgung - Zugsicherung und Steuerung - Fahrwege inkl. Anbindung an andere Transportinfrastrukturen (Strasse, Wasser) Modul 3: Betrieb - Betriebliche Aspekte: Güter- und Passagierverkehr, Nah- und Fernverkehr, Interoperabilität - Stärken/Schwächen der Kompositionen, Vor- und Nachteile der verschiedenen Zugskonzepte - Prinzipien der Betriebsführung und Fahrplangestaltung - RAMS, LCC, Akustik Exkursionen mit Einblick in die Praxis der Eisenbahntechnik Kleine Exkursion zu Herstellern und Betreibern Referenten: Dr. Christian Gerster, Bombardier Transportation (Switzerland) AG Dr. Rolf Gutzwiller, EduRail GmbH Matthias Handschin, Alstom Rail Switzerland Ltd. Dr. Markus Meyer, Emkamatik GmbH Dr. Oldrich Polach, Bombardier Transportation (Switzerland) AG Bernhard Rigling, Bombardier Transportation (Switzerland) AG Voraussetzungen (empfohlen): - Grundlagen Elektrotechnik - Grundlagen Leistungselektronik - Grundlagen Elektrische Maschinen				
Voraussetzungen / Besonderes					
227-0767-00L	GL der elektromagnetischen Verträglichkeit	W	3 KP	2V	G. Klaus
Kurzbeschreibung	Einführung in die Prozessleittechnik und ihre Anwendung in der Industrie und der Energieerzeugung.				
Lernziel	Kenntniss der Prozessleittechnik und ihrer Anwendung in der Industrie und der Energieerzeugung.				
227-0697-00L	Industrielle Prozessleittechnik	W	4 KP	3G	G. Maier, C. Ganz
Kurzbeschreibung	Einführung in die Prozessleittechnik und ihre Anwendung in der Industrie und der Energieerzeugung.				
Lernziel	Kenntniss der Prozessleittechnik und ihrer Anwendung in der Industrie und der Energieerzeugung.				

Inhalt	Einführung in die Prozessleittechnik: Systemarchitektur, Datenhaltung, Kommunikation (Feldbusse), Prozessvisualisierung, Engineering etc. Analyse- und Entwurfverfahren der Steuerungstechnik: Endlicher Automat, Petri-Netzen, Entscheidungstabellen, Drive-Control und objekt-orientierte Funktionsgruppenmethodik, RT-UML. Engineering: Anwendungsprogrammierung in IEC 61131-3 (Funktionspläne, Ablaufsteuerungen und strukturierter Text); Prozessvisualisierung und -bedienung; Engineering-Integration vom Sensor, Verkabelung, Anordnungsplanung, Funktion, Visualisierung, Diagnose bis zur Dokumentation; Industrie-Standards (u.a. OPC, Profibus). Weiterführende Themen: Ergonomie, Sicherheit (IEC61508) und Verfügbarkeit, Überwachung und Diagnose. Konkrete Beispiele aus den Anwendungsbereichen Kraftwerksleittechnik und Zeitungsdruck.				
Skript	Die Folien werden als .PDF Dateien abgegeben, siehe http://people.ee.ethz.ch/~gmaier/				
Voraussetzungen / Besonderes	Übungen: Dienstag 15-16 (z.T. schon ab 14, ca. 1.5 Wochenstunden) Der Stoff wird am PC mittels realer Beispiele vertieft, u.a. Anwendungsprogrammierung in IEC 61131-3. Es werden so weit wie möglich die Werkzeuge eingesetzt, die auch in der Industrie verwendet werden. Das Testat wird erteilt, wenn 3/4 der Übungen besucht und abgegeben werden.				
227-0707-00L	Optimization Methods for Engineers	W	3 KP	2G	C. Hafner
Kurzbeschreibung	Erste Semesterhälfte: Einführung in die wichtigsten Methoden der numerischen Optimierung mit Schwerpunkt auf stochastische Verfahren wie genetische Algorithmen, evolutionäre Strategien, etc. Zweite Semesterhälfte: Jeder Teilnehmer implementiert ein ausgewähltes Optimierungsverfahren und wendet es auf ein praktisches Problem an.				
Lernziel	Numerische Optimierung spielt eine zunehmende Rolle sowohl bei der Entwicklung technischer Produkte als auch bei der Entwicklung numerischer Methoden. Die Studenten sollen lernen, geeignete Verfahren auszuwählen, weiter zu entwickeln und miteinander zu kombinieren um so praktische Probleme effizient zu lösen.				
Inhalt	Typische Optimierungsprobleme und deren Tücken werden skizziert. Bekannte deterministische Suchalgorithmen, Verfahren der kombinatorische Minimierung und evolutionäre Algorithmen werden vorgestellt und miteinander verglichen. Da Optimierungsprobleme im Ingenieurbereich oft sehr komplex sind, werden Wege zur Entwicklung neuer, effizienter Verfahren aufgezeigt. Solche Verfahren basieren oft auf einer Verallgemeinerung oder einer Kombination von bekannten Verfahren. Zur Veranschaulichung werden aus dem breiten Anwendungsbereich numerischer Optimierungsverfahren verschiedenartigste praktische Probleme herausgegriffen				
Skript	PDF File siehe http://alphard.ethz.ch/hafner/Vorles/lect.htm				
Voraussetzungen / Besonderes	Vorlesung 1. Semesterhälfte, Übungen in Form kleiner Projekte in der 2. Semesterhälfte, Präsentation der Resultate in der letzten Semesterwoche.				
351-0549-00L	Quantitative Methoden zur Abbildung des technologischen Wandels am Beispiel der Energieanwendung	W	2 KP	2V	M. Wietschel
Kurzbeschreibung	Die zentrale Bedeutung der Innovation als ein wesentlicher Wettbewerbs- + Standortfaktor findet verstärkt Eingang in Theorie, Empirie + Lehre. Ziel ist es, sich mit der Prognostizierbarkeit der techn. Entwicklung am Beispiel der Energieanwendung auseinander zusetzen.				
Lernziel	Die zentrale Bedeutung der Innovation als ein wesentlicher Wettbewerbs- und Standortfaktor ist in den letzten Jahren erkannt worden und findet immer stärker Eingang in die Theorie, Empirie und Lehre. Ziel der Vorlesung ist es, sich mit der Prognostizierbarkeit der technischen Entwicklung am Beispiel der Energieanwendung auseinander zusetzen. Für die Stakeholder aus der Industrie, Politik und Forschung ist die Bewertung der längerfristigen Marktchancen und Marktentwicklungen innovativer Technologien wie der Brennstoffzelle, der CO ₂ -Abscheidung und -speicherung oder den virtuellen Kraftwerken von zentraler strategischer Bedeutung. In der Vorlesung werden verschiedene quantitative Methoden wie Wachstumskurven, Modelle der Optimierung (u.a. lineare Optimiermodelle) und Simulation (u.a. System Dynamics) sowie Ansätze aus der Indikatorik (u.a. Patentanalyse) vorgestellt und kritisch gewürdigt. Anhand zahlreicher Fallbeispiele aus der Praxis werden die methodischen Ansätze illustriert und die Chancen und Grenzen des Einsatzes verdeutlicht.				
Skript	Ein Skript wird in der Vorlesung verteilt.				
Literatur	Buchempfehlung: Grupp, H.: Messung und Erklärung des Technischen Wandels: Grundzüge einer empirischen Innovationsökonomik, Berlin et al.: Springer, 1997				
227-0225-00L	Lineare Systemtheorie	W	6 KP	4G	J. Lygeros
Kurzbeschreibung	The class is intended to provide a comprehensive overview of the theory of linear dynamical systems, their use in control, filtering, and estimation and their applications to areas ranging from avionics to systems biology.				
Lernziel	By the end of the class students should be comfortable with the fundamental results in linear system theory and the mathematical tools used to derive them.				
Inhalt	- Rings, fields and linear spaces, normed linear spaces and inner product spaces. - Ordinary differential equations, existence and uniqueness of solutions. - Continuous and discrete time, time varying linear systems. Time domain solutions. Time invariant systems treated as a special case. - Controllability and observability, canonical forms, Kalman decomposition. Time invariant systems treated as a special case. - Stability and stabilization, observers, state and output feedback, separation principle. - Realization theory.				
Skript	F.M. Callier and C.A. Desoer, "Linear System Theory", Springer-Verlag, 1991.				
Voraussetzungen / Besonderes	Prerequisites: Control systems (227-0216-00 or equivalent) and sufficient mathematical maturity.				
227-0101-00L	Zeitdiskrete und statistische Signalverarbeitung	W	6 KP	4G	H.-A. Loeliger
Kurzbeschreibung	Der Kurs vermittelt Grundlagen der digitalen Signalverarbeitung mit Betonung auf Anwendungen in der Nachrichtentechnik: zeitdiskrete lineare Filter, Equalisation, DFT, zeitdiskrete stochastische Prozesse, Grundbegriffe der Entscheidungs- und Schätztheorie, LMMSE-Schätzung und -Filterung, LMS-Algorithmus, Viterbi-Algorithmus.				
Lernziel	Der Kurs vermittelt mathematische Grundlagen der digitalen Signalverarbeitung mit Betonung auf Anwendungen in der Nachrichtentechnik. Die zwei zentralen Themenkreise sind "Linearität" und "Wahrscheinlichkeitsmodelle". Im ersten Teil wird das Verständnis von zeitdiskreten linearen Filtern vertieft. Im zweiten Teil werden zunächst die Grundlagen der Wahrscheinlichkeitsrechnung vertieft und zeitdiskrete stochastische Prozesse eingeführt. Nach einer Einführung in die Grundbegriffe der Entscheidungs- und Schätztheorie werden sodann praktische Verfahren wie LMMSE-Schätzung und -Filterung, der LMS-Algorithmus und der Viterbi-Algorithmus behandelt.				

Inhalt	Zeitdiskrete lineare Systeme und die z-Transformation. Zeitdiskret und zeitkontinuierlich: hin und her. Digitale Filter. DFT. Grundbegriffe der Wahrscheinlichkeitstheorie. Zeitdiskrete stochastische Prozesse. Grundbegriffe der Entscheidungs- und Schätztheorie. Lineare Schätzung und Filterung. Wiener-Filter. LMS-Algorithmus. Viterbi-Algorithmus.
Skript	Vorlesungsskript.

227-0121-00L	Kommunikationssysteme	W	6 KP	4G	A. Wittneben
Kurzbeschreibung	Informationstheorie, Signalraumanalyse, Basisbandübertragung, Passbandübertragung, Systembeispiel und Kanal, Sicherungsschicht, MAC, Beispiele Layer 2, Layer 3, Internet				
Lernziel	Ziel der Vorlesung ist die Einführung der wichtigsten Konzepte und Verfahren, die in modernen digitalen Kommunikationssystemen Anwendung finden, sowie eine Übersicht über bestehende und zukünftige Systeme.				
Inhalt	Es werden die untersten drei Schichten des OSI-Referenzmodells behandelt: die Bitübertragungsschicht, die Sicherungsschicht mit dem Zugriff auf das Übertragungsmedium und die Vermittlung. Die wichtigsten Begriffe der Informationstheorie werden eingeführt. Anschliessend konzentrieren sich die Betrachtungen auf die Verfahren der Punkt-zu-Punkt-Übertragung, welche sich mittels der Signalraumdarstellung elegant und kohärent behandeln lassen. Den Methoden der Fehlererkennung und -korrektur, sowie Protokollen für die erneute Übermittlung gestörter Daten wird Rechnung getragen. Auch der Vielfachzugriff bei geteiltem Übertragungsmedium wird diskutiert. Den Abschluss bilden Algorithmen für das Routing in Kommunikationsnetzen und der Flusssteuerung.				
	Die Anwendung der grundlegenden Verfahren wird ausführlich anhand von bestehenden und zukünftigen drahtlosen und drahtgebundenen Systemen erläutert.				
Skript	Vorlesungsfolien				
Literatur	[1] Simon Haykin, Communication Systems, 4. Auflage, John Wiley & Sons, 2001 [2] Andrew S. Tanenbaum, Computernetzwerke, 3. Auflage, Pearson Studium, 2003 [3] M. Bossert und M. Breitbach, Digitale Netze, 1. Auflage, Teubner, 1999				
Voraussetzungen / Besonderes	Voraussetzungen: Signal- und Systemtheorie I				

151-0563-01L	Dynamic Programming and Optimal Control	W	4 KP	3G	R. D'Andrea
Kurzbeschreibung	Introduction to Dynamic Programming and Optimal Control.				
Inhalt	Dynamic Programming Algorithm; Deterministic Systems and Shortest Path Problems; Infinite Horizon Problems, Bellman Equation; Deterministic Continuous-Time Optimal Control; Problems with Perfect State Information.				
Literatur	Dynamic Programming and Optimal Control by Dimitri P. Bertsekas, Vol. I, 3rd Edition, 2005, 558 pages, hardcover.				
Voraussetzungen / Besonderes	Requirements: Knowledge of advanced calculus, introductory probability theory, and matrix-vector algebra.				

►► Regelung und Systeme

Insgesamt 42 KP müssen im Masterstudium aus Vertiefungsfächern erreicht werden. Der individuelle Studienplan unterliegt der Zustimmung eines Tutors.

►►► Kernfächer

Diese Fächer sind besonders empfohlen, um sich in "Regelung und Systeme" zu vertiefen.

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
227-0225-00L	Lineare Systemtheorie	W	6 KP	4G	J. Lygeros
Kurzbeschreibung	The class is intended to provide a comprehensive overview of the theory of linear dynamical systems, their use in control, filtering, and estimation and their applications to areas ranging from avionics to systems biology.				
Lernziel	By the end of the class students should be comfortable with the fundamental results in linear system theory and the mathematical tools used to derive them.				
Inhalt	<ul style="list-style-type: none"> - Rings, fields and linear spaces, normed linear spaces and inner product spaces. - Ordinary differential equations, existence and uniqueness of solutions. - Continuous and discrete time, time varying linear systems. Time invariant systems treated as a special case. - Controllability and observability, canonical forms, Kalman decomposition. Time invariant systems treated as a special case. - Stability and stabilization, observers, state and output feedback, separation principle. - Realization theory. 				
Skript	F.M. Callier and C.A. Desoer, "Linear System Theory", Springer-Verlag, 1991.				
Voraussetzungen / Besonderes	Prerequisites: Control systems (227-0216-00 or equivalent) and sufficient mathematical maturity.				
227-0697-00L	Industrielle Prozessleittechnik	W	4 KP	3G	G. Maier, C. Ganz
Kurzbeschreibung	Einführung in die Prozessleittechnik und ihre Anwendung in der Industrie und der Energieerzeugung.				
Lernziel	Kenntnis der Prozessleittechnik und ihrer Anwendung in der Industrie und der Energieerzeugung.				
Inhalt	Einführung in die Prozessleittechnik: Systemarchitektur, Datenhaltung, Kommunikation (Feldbusse), Prozessvisualisierung, Engineering etc. Analyse- und Entwurfverfahren der Steuerungstechnik: Endlicher Automat, Petri-Netzen, Entscheidungstabellen, Drive-Control und objekt-orientierte Funktionsgruppenmethodik, RT-UML. Engineering: Anwendungsprogrammierung in IEC 61131-3 (Funktionspläne, Ablaufsteuerungen und strukturierter Text); Prozessvisualisierung und -bedienung; Engineering-Integration vom Sensor, Verkabelung, Anordnungsplanung, Funktion, Visualisierung, Diagnose bis zur Dokumentation; Industrie-Standards (u.a. OPC, Profibus). Weiterführende Themen: Ergonomie, Sicherheit (IEC61508) und Verfügbarkeit, Überwachung und Diagnose. Konkrete Beispiele aus den Anwendungsbereichen Kraftwerksleittechnik und Zeitungsdruck.				
Skript	Die Folien werden als .PDF Dateien abgegeben, siehe http://people.ee.ethz.ch/~gmaier/				
Voraussetzungen / Besonderes	Übungen: Dienstag 15-16 (z.T. schon ab 14, ca. 1.5 Wochenstunden)				
	Der Stoff wird am PC mittels realer Beispiele vertieft, u.a. Anwendungsprogrammierung in IEC 61131-3. Es werden so weit wie möglich die Werkzeuge eingesetzt, die auch in der Industrie verwendet werden.				
	Das Testat wird erteilt, wenn 3/4 der Übungen besucht und abgegeben werden.				

151-0563-01L	Dynamic Programming and Optimal Control	W	4 KP	3G	R. D'Andrea
Kurzbeschreibung	Introduction to Dynamic Programming and Optimal Control.				
Inhalt	Dynamic Programming Algorithm; Deterministic Systems and Shortest Path Problems; Infinite Horizon Problems, Bellman Equation; Deterministic Continuous-Time Optimal Control; Problems with Perfect State Information.				
Literatur	Dynamic Programming and Optimal Control by Dimitri P. Bertsekas, Vol. I, 3rd Edition, 2005, 558 pages, hardcover.				
Voraussetzungen / Besonderes	Requirements: Knowledge of advanced calculus, introductory probability theory, and matrix-vector algebra.				

►►► Empfohlene Fächer

Diese Fächer sind eine Empfehlung. Sie können Fächer aus allen Vertiefungsrichtungen wählen. Sprechen Sie mit Ihrem Tutor.

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
227-0102-00L	Diskrete Ereignissysteme	W	6 KP	4G	R. P. Wattenhofer
Kurzbeschreibung	Einführung in Diskrete Ereignissysteme (DES). Zuerst studieren wir populäre Modelle für DES. Im zweiten Teil analysieren wir DES, aus einer Average-Case und einer Worst-Case Sicht. Stichworte: Automaten und Sprachen, Spezifikationsmodelle, Stochastische DES, Worst-Case Ereignissysteme, Verifikation, Netzwerkalgebra.				
Lernziel	Over the past few decades the rapid evolution of computing, communication, and information technologies has brought about the proliferation of new dynamic systems. A significant part of activity in these systems is governed by operational rules designed by humans. The dynamics of these systems are characterized by asynchronous occurrences of discrete events, some controlled (e.g. hitting a keyboard key, sending a message), some not (e.g. spontaneous failure, packet loss).				
Inhalt	<p>The mathematical arsenal centered around differential equations that has been employed in systems engineering to model and study processes governed by the laws of nature is often inadequate or inappropriate for discrete event systems. The challenge is to develop new modeling frameworks, analysis techniques, design tools, testing methods, and optimization processes for this new generation of systems.</p> <p>In this lecture we give an introduction to discrete event systems. We start out the course by studying popular models of discrete event systems, such as automata and Petri nets. In the second part of the course we analyze discrete event systems. We first examine discrete event systems from an average-case perspective: we model discrete events as stochastic processes, and then apply Markov chains and queuing theory for an understanding of the typical behavior of a system. In the last part of the course we analyze discrete event systems from a worst-case perspective using the theory of online algorithms and adversarial queuing.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Introduction 2. Automata and Languages 3. Smarter Automata 4. Specification Models 5. Stochastic Discrete Event Systems 6. Worst-Case Event Systems 7. Network Calculus 				
Skript	Available				
Literatur	<p>[bertsekas] Data Networks Dimitri Bertsekas, Robert Gallager Prentice Hall, 1991, ISBN: 0132009161</p> <p>[borodin] Online Computation and Competitive Analysis Allan Borodin, Ran El-Yaniv. Cambridge University Press, 1998</p> <p>[boudec] Network Calculus J.-Y. Le Boudec, P. Thiran Springer, 2001</p> <p>[cassandras] Introduction to Discrete Event Systems Christos Cassandras, Stéphane Lafortune. Kluwer Academic Publishers, 1999, ISBN 0-7923-8609-4</p> <p>[fiat] Online Algorithms: The State of the Art A. Fiat and G. Woeginger</p> <p>[hochbaum] Approximation Algorithms for NP-hard Problems (Chapter 13 by S. Irani, A. Karlin) D. Hochbaum</p> <p>[schickinger] Diskrete Strukturen (Band 2: Wahrscheinlichkeitstheorie und Statistik) T. Schickinger, A. Steger Springer, Berlin, 2001</p> <p>[sipser] Introduction to the Theory of Computation Michael Sipser. PWS Publishing Company, 1996, ISBN 053494728X</p>				
227-0447-00L	Image Analysis and Computer Vision	W	6 KP	3V+1U	G. Székely, V. Ferrari, L. Van Gool
Kurzbeschreibung	Light and perception. Digital image formation. Image enhancement and feature extraction. Unitary transformations. Color and texture. Image segmentation and deformable shape matching. Motion extraction and tracking. 3D data extraction. Invariant features. Specific object recognition and object class recognition.				
Lernziel	Overview of the most important concepts of image formation, perception and analysis, and Computer Vision. Gaining own experience through practical computer and programming exercises.				
Inhalt	The first part of the course starts off from an overview of existing and emerging applications that need computer vision. It shows that the realm of image processing is no longer restricted to the factory floor, but is entering several fields of our daily life. First it is investigated how the parameters of the electromagnetic waves are related to our perception. Also the interaction of light with matter is considered. The most important hardware components of technical vision systems, such as cameras, optical devices and illumination sources are discussed. The course then turns to the steps that are necessary to arrive at the discrete images that serve as input to algorithms. The next part describes necessary preprocessing steps of image analysis, that enhance image quality and/or detect specific features. Linear and non-linear filters are introduced for that purpose. The course will continue by analyzing procedures allowing to extract additional types of basic information from multiple images, with motion and depth as two important examples. The estimation of image velocities (optical flow) will get due attention and methods for object tracking will be presented. Several techniques are discussed to extract three-dimensional information about objects and scenes. Finally, approaches for the recognition of specific objects as well as object classes will be discussed and analyzed.				
Skript	Course material Skript, computer demonstrations, exercises and problem solutions				

Voraussetzungen / Besonderes	Prerequisites: Basic concepts of mathematical analysis and linear algebra. The computer exercises are based on Linux and C. The course language is English.				
227-0526-00L	Modellierung und Analyse elektrischer Netze	W	6 KP	4G	G. Andersson
Kurzbeschreibung	Ziel dieser Vorlesung ist das Verständnis der stationären und dynamischen, bei der elektrischen Energieübertragung auftretenden Vorgänge. Die Herleitung der stationären Modelle der Komponenten des elektrischen Netzes, die Aufstellung der mathematischen Gleichungssysteme, deren spezielle Charakteristiken und Lösungsmethoden stehen im Vordergrund.				
Lernziel	Ziel dieser Vorlesung ist das Verständnis der stationären und dynamischen, bei der elektrischen Energieübertragung auftretenden Vorgänge. Die Herleitung der stationären Modelle der Komponenten des elektrischen Netzes, die Aufstellung der mathematischen Gleichungssysteme, deren spezielle Charakteristiken und Lösungsmethoden stehen im Vordergrund.				
Inhalt	Das elektrische Energieübertragungssystem, das netzleittechnische System, Anforderungen an elektrische Energieübertragungsnetze (Versorgungstechnisch, betrieblich, wirtschaftlich), Netzplanung und Betriebsführung, Modelle der N-Tor-Netz- Komponenten (Leitung, Kabel, Shunts, Transformator), Bezogene Grössen (p.u.), Modelldarstellung der N-Tor-Komponenten, Lineare Darstellung des Netzes, Lineare und nicht-lineare Netzberechnung (Newton- Raphson), Nicht-lineare Lastflussrechnung (Problemformulierung, Problemlösungsmethoden), Dreiphasige und verallgemeinerte Kurzschlussberechnung, Weiterführende Anwendungen der Lastflussrechnung. Einführung in die Netzstabilität.				
Skript	Vorlesung wird durch WWW-Autorensystem unterstützt.				
227-0945-00L	Cell and Molecular Biology for Engineers	W	6 KP	4G	A. Franco-Obregon
Kurzbeschreibung	This course deals with the strategy of life from a mechanistic and thermodynamic perspective. The course will commence with the evolutionary milestones that gave way to higher multi-cellular organisms and will end with the integrative behavior of cellular networks. Original scientific manuscripts will supplement the course text aimed at highlighting recent technological advances in cell biology.				
Lernziel	After completing this course, engineering students will be able to apply their previous training in the quantitative and physical sciences to the realm of the cell and to understand the breadth of unanswered questions remaining in cell biology.				
Inhalt	This course will deal with the strategy of life from a mechanistic and thermodynamic perspective commencing with the advent of biological membranes and terminating with complex cell behavior. When applicable, original scientific manuscripts will supplement the course text and will highlight recent technological advances addressing previously unanswered questions in cell biology.				
Skript	Course scripts are available at the following link: http://www.master-biomed.ethz.ch/education/bio_courses/Cellmolbiol				
Literatur	Molecular Biology of the Cell (4th Ed.) by Alberts, Johnson, Lewis, Raff, Roberts, and Walter.				
151-0219-00L	Rehabilitation Engineering II : Rehabilitation of Sensory and Vegetative Functions	W	3 KP	2V	R. Riener, R. Gassert, S. Micera
Kurzbeschreibung	Rehabilitation Engineering is the application of science and technology to ameliorate the handicaps of individuals with disabilities to reintegrate them into society. The goal is to present classical and new rehabilitation engineering principles and examples applied to compensate or enhance motor, sensory, and cognitive deficits. This lecture focuses on the human sensory system.				
Lernziel	Provide knowledge on the anatomy and physiology of the human sensory system, related dysfunctions and pathologies, and how rehabilitation engineering can provide sensory restoration and substitution.				
Inhalt	<p>Introduction, problem definition, overview</p> <p>Rehabilitation of visual function</p> <ul style="list-style-type: none"> - Anatomy and physiology of the visual sense - Technical aids (glasses, sensor substitution) - Retina and cortex implants <p>Rehabilitation of hearing function</p> <ul style="list-style-type: none"> - Anatomy and physiology of the auditory sense - Hearing aids - Cochlea Implants <p>Rehabilitation and use of kinesthetic and tactile function</p> <ul style="list-style-type: none"> - Anatomy and physiology of the kinesthetic and tactile sense - Tactile/haptic displays for motion therapy (incl. electrical stimulation) - Role of displays in motor learning <p>Rehabilitation of vestibular function</p> <ul style="list-style-type: none"> - Anatomy and physiology of the vestibular sense - Rehabilitation strategies and devices (e.g. BrainPort) <p>Rehabilitation of vegetative Functions</p> <ul style="list-style-type: none"> - Cardiac Pacemaker - Phrenic stimulation, artificial breathing aids - Bladder stimulation, artificial sphincter <p>Brain stimulation and recording</p> <ul style="list-style-type: none"> - Deep brain stimulation for patients with Parkinson, epilepsy, depression - Brain-Computer Interfaces 				

Introductory Books:

- An Introduction to Rehabilitation Engineering. R. A. Cooper, H. Ohnabe, D. A. Hobson (Eds.). Taylor & Francis, 2007.
- Principles of Neural Science. E. R. Kandel, J. H. Schwartz, T. M. Jessell (Eds.). Mc Graw Hill, New York, 2000.
- Force and Touch Feedback for Virtual Reality. G. C. Burdea (Ed.). Wiley, New York, 1996 (available on NEBIS).
- Human Haptic Perception, Basics and Applications. M. Grunwald (Ed.). Birkhäuser, Basel, 2008.
- The Sense of Touch and Its Rendering, Springer Tracts in Advanced Robotics 45, A. Bicchi et al.(Eds). Springer-Verlag Berlin, 2008.
- Interaktive und autonome Systeme der Medizintechnik - Funktionswiederherstellung und Organersatz. Herausgeber: J. Werner, Oldenbourg Wissenschaftsverlag 2005.
- Neural prostheses - replacing motor function after disease or disability. Eds.: R. Stein, H. Peckham, D. Popovic. New York and Oxford: Oxford University Press.
- Advances in Rehabilitation Robotics - Human-Friendly Technologies on Movement Assistance and Restoration for People with Disabilities. Eds: Z.Z. Bien, D. Stefanov (Lecture Notes in Control and Information Science, No. 306). Springer Verlag Berlin 2004.
- Intelligent Systems and Technologies in Rehabilitation Engineering. Eds: H.N.L. Teodorescu, L.C. Jain (International Series on Computational Intelligence). CRC Press Boca Raton, 2001.

Selected Journal Articles and Web Links:

- Abbas, J., Riener, R. (2001) Using mathematical models and advanced control systems techniques to enhance neuroprosthesis function. *Neuromodulation* 4, pp. 187-195.
- Bach-y-Rita P., Tyler M., and Kaczmarek K (2003). Seeing with the brain. *International journal of human-computer-interaction*, 15(2):285-295.
- Burdea, G., Popescu, V., Hentz, V., and Colbert, K. (2000): Virtual reality-based orthopedic telerehabilitation, *IEEE Trans. Rehab. Eng.*, 8, pp. 430-432
- Colombo, G., Jörg, M., Schreier, R., Dietz, V. (2000) Treadmill training of paraplegic patients using a robotic orthosis. *Journal of Rehabilitation Research and Development*, vol. 37, pp. 693-700.
- Hayward, V. (2008): A Brief Taxonomy of Tactile Illusions and Demonstrations That Can Be Done In a Hardware Store. *Brain Research Bulletin*, Vol 75, No 6, pp 742-752
- Krebs, H.I., Hogan, N., Aisen, M.L., Volpe, B.T. (1998): Robot-aided neurorehabilitation, *IEEE Trans. Rehab. Eng.*, 6, pp. 75-87
- Levesque, V. (2005). Blindness, technology and haptics. Technical report, McGill University. Available at: <http://www.cim.mcgill.ca/~vleves/docs/VL-CIM-TR-05.08.pdf>
- Quintern, J. (1998) Application of functional electrical stimulation in paraplegic patients. *NeuroRehabilitation* 10, pp. 205-250.
- Riener, R., Nef, T., Colombo, G. (2005) Robot-aided neurorehabilitation for the upper extremities. *Medical & Biological Engineering & Computing* 43(1), pp. 2-10.
- Riener, R. (1999) Model-based development of neuroprostheses for paraplegic patients. *Royal Philosophical Transactions: Biological Sciences* 354, pp. 877-894.
- The vOICe. <http://www.seeingwithsound.com>.

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

Voraussetzungen /
Besonderes

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

151-0573-00L	Systemmodellierung	W	3 KP	2V+1U	L. Guzzella
Kurzbeschreibung	Methoden der theoretischen und experimentellen Modellbildung für regelungstechnische Zwecke. Anwendungsbeispiele aus Mechatronik, Energie- und Verfahrenstechnik. Analyse von linearen und nichtlinearen Systemen (Stabilität, Steuerbarkeit/Beobachtbarkeit, Modellskalierung und Ordnungsreduktion, Chaos, exakte Linearisierung etc.). Versuchsplanung und Parameteridentifikation für grey-box Modelle.				
Lernziel	Vermitteln der Grundkenntnisse der Modellbildung in der Regelungstechnik. Analyse und Optimierung linearer und nichtlinearer Systeme. Parameteridentifikation. Erfahrungen sammeln an konkreten Fallstudien.				
Inhalt	Methoden der theoretischen und experimentellen Modellbildung für regelungstechnische Zwecke. Anwendungsbeispiele aus den Bereichen Mechatronik, Energietechnik und Verfahrenstechnik. Analyse von linearen und nichtlinearen Systemen (Normierung, Linearisierung, Stabilität, Steuerbarkeit / Beobachtbarkeit, Modellskalierung und Ordnungsreduktion, Chaos, exakte Linearisierung etc.). Modellordnungsreduktion. Versuchsplanung und Parameteridentifikation für "grey-box" Modelle (least-squares" Verfahren). Die Übungen werden in Teams gelöst. Eine grössere Fallstudie wird bearbeitet.				
Skript	Das Skript in englischer Sprache wird in der ersten Lektion verkauft.				
Literatur	Eine Literaturliste ist im Skript enthalten.				
151-0601-00L	Theory of Robotics and Mechatronics	W	4 KP	3G	B. Nelson, P. Korba, S. Stoeter
Kurzbeschreibung	This course provides an introduction and covers the fundamentals of the field, including rigid motions, homogeneous transformations, forward and inverse kinematics of multiple degree of freedom manipulators, velocity kinematics, motion planning, trajectory generation, sensing, vision, and control. Its a requirement for the Robotics Vertiefung and for the Masters in Mechatronics and Microsystems.				
Lernziel	Robotics is often viewed from three perspectives: perception (sensing), manipulation (affecting changes in the world), and cognition (intelligence). Robotic systems integrate aspects of all three of these areas. This course provides an introduction to the theory of robotics, and covers the fundamentals of the field, including rigid motions, homogeneous transformations, forward and inverse kinematics of multiple degree of freedom manipulators, velocity kinematics, motion planning, trajectory generation, sensing, vision, and control. This course is a requirement for the Robotics Vertiefung and for the Masters in Mechatronics and Microsystems.				

Inhalt	An introduction to the theory of robotics, and covers the fundamentals of the field, including rigid motions, homogeneous transformations, forward and inverse kinematics of multiple degree of freedom manipulators, velocity kinematics, motion planning, trajectory generation, sensing, vision, and control.				
Skript	available.				
Voraussetzungen / Besonderes	The course will be taught in English.				
151-0563-01L	Dynamic Programming and Optimal Control	W	4 KP	3G	R. D'Andrea
Kurzbeschreibung	Introduction to Dynamic Programming and Optimal Control.				
Inhalt	Dynamic Programming Algorithm; Deterministic Systems and Shortest Path Problems; Infinite Horizon Problems, Bellman Equation; Deterministic Continuous-Time Optimal Control; Problems with Perfect State Information.				
Literatur	Dynamic Programming and Optimal Control by Dimitri P. Bertsekas, Vol. I, 3rd Edition, 2005, 558 pages, hardcover.				
Voraussetzungen / Besonderes	Requirements: Knowledge of advanced calculus, introductory probability theory, and matrix-vector algebra.				
151-0653-00L	Introduction to Bio-Inspired Motor Control and Robot Locomotion	W	4 KP	3G	F. lida
Kurzbeschreibung	If compared to biological systems, our robots are still energetically inefficient and suffering from adaptive behavior in uncertain environments. From this perspective, this course provides an overview of this interdisciplinary field of research, and explain what are the challenges and how to tackle with the problems.				
Lernziel	The main goal of this course is to provide students the fundamentals of biological and engineering tools to systematically explore the interdisciplinary field of bio-inspired motor control. Students will learn how to observe nature, how to abstract underlying principles, and how to develop artificial systems based on bio-inspirations.				
Inhalt	This course covers the following four topic areas: Modeling of dynamics in biological systems; Modeling of bio-inspired robots; Simulation and analytical tools; Motor control and learning of dynamic mechatronic systems				
Voraussetzungen / Besonderes	Notice ETH students: As participation is limited, a reservation is required. Interested persons from outside ETH: Please note that ETH diploma students have priority, but we will be pleased to put you on our waiting list.				
401-3901-00L	Mathematical Optimization	W	6 KP	2V+1U	H.-J. Lüthi, R. Weismantel
Kurzbeschreibung	Mathematical discussion of diverse optimization techniques.				
Lernziel	Introduction to advanced topics in optimization theory and algorithms.				
Inhalt	1. Mixed integer optimization models: Geometry and basic examples. 2. Linear optimization and projections: Optimality and duality in linear programming, Fourier Motzkin elimination, Farkas Lemma and the linear feasibility problem, 0/1-lift and project. 3. Combinatorial optimization: Basic concepts of complexity theory (notions of P, NP and NP-complete), optimization problems in graphs and networks, integer programming formulations, polynomial algorithms, integrality of polyhedra. 4. Nonlinear optimization: Basic concepts and algorithms for unconstrained optimization (descent methods, conjugate gradient and (Quasi-) Newton method) with convergence analysis for the convex case, first and second order optimality condition for constrained optimization: Lagrange and Kuhn-Tucker theory, complexity analysis of convex quadratic optimization using Interior Point methods.				
Voraussetzungen / Besonderes	This course replaces the former lecture "Optimization Techniques". This course assumes the basic knowledge of linear programming, which is taught in courses such as "Einführung in die Optimierung / Optimierungstechniken für CSE" (401-2903-00L). If needed, you can contact one of the teaching assistants in order to purchase the script (in german) of the course "Einführung in die Optimierung".				
636-0007-00L	Computational Systems Biology	W	4 KP	2V+1U	J. Stelling
Kurzbeschreibung	Study of fundamental concepts, models and computational methods for the analysis of complex biological networks. Topics: Systems approaches in biology, biology and reaction network fundamentals, modeling and simulation approaches (topological, probabilistic, stoichiometric, qualitative, linear / nonlinear ODEs, stochastic), and systems analysis (complexity reduction, stability, identification).				
Lernziel	The aim of this course is to provide an introductory overview of mathematical and computational methods for the modeling, simulation and analysis of biological networks.				
Inhalt	Biology has witnessed an unprecedented increase in experimental data and, correspondingly, an increased need for computational methods to analyze this data. The explosion of sequenced genomes, and subsequently, of bioinformatics methods for the storage, analysis and comparison of genetic sequences provides a prominent example. Recently, however, an additional area of research, captured by the label "Systems Biology", focuses on how networks, which are more than the mere sum of their parts' properties, establish biological functions. This is essentially a task of reverse engineering. The aim of this course is to provide an introductory overview of corresponding computational methods for the modeling, simulation and analysis of biological networks. We will start with an introduction into the basic units, functions and design principles that are relevant for biology at the level of individual cells. Making extensive use of example systems, the course will then focus on methods and algorithms that allow for the investigation of biological networks with increasing detail. These include (i) graph theoretical approaches for revealing large-scale network organization, (ii) probabilistic (Bayesian) network representations, (iii) structural network analysis based on reaction stoichiometries, (iv) qualitative methods for dynamic modeling and simulation (Boolean and piece-wise linear approaches), (v) mechanistic modeling using ordinary differential equations (ODEs) and finally (vi) stochastic simulation methods.				
Literatur	U. Alon, An introduction to systems biology. Chapman & Hall / CRC, 2006. Z. Szallasi et al. (eds.), System modeling in cellular biology. MIT Press, 2006.				

►► Fächer von allgemeinem Interesse

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
227-0377-00L	Physik der Ausfälle und Ausfallanalyse elektronischer Schaltungen	W	3 KP	2V	U. Sennhauser
Kurzbeschreibung	Die Vermeidung von Ausfällen ist von zentraler Wichtigkeit bei Schaltungsentwurf, Materialauswahl und Herstellung. Die Vorlesung gibt eine Einführung in Aufbau und Eigenschaften der Materialien sowie deren Degradationsmechanismen. Zudem werden die Grundlagen der Ausfallanalyse und der Instrumente vermittelt, Ausfälle demonstriert und an einem Beispiel eine typische Ausfallanalyse durchgeführt.				

Lernziel	Die Teilnehmer kennen die Ursachen der Ausfälle elektronischer Schaltungen und Geräte, die Eigenschaften der Analysegeräte und das Vorgehen bei Ausfallanalysen
Inhalt	Zusammenfassung der Grundbegriffe der Zuverlässigkeitstechnik und Ausfallanalyse; Physik der Ausfälle: Materialkunde, physikalische Prozesse und Ausfallmechanismen; Ausfallanalyse von ICs, PCBs, Opto-Elektronik, diskreten und anderen Bauteilen; Grundlagen und Eigenschaften der Analyseinstrumente; Anwendung und Umsetzung bei Schaltungsentwicklung und Zuverlässigkeitsanalysen
Skript	Umfangreiche Kopie der Vortragsfolien

351-0745-00L	Human Vision in Product Development and Innovation W	2 KP	2V	M. Menozzi Jäckli, R. Boutellier, P. Sury, G. Székely
Kurzbeschreibung	This course covers following topics: basics of human visual functions, experimental techniques used to study human visual functions, design and innovation of visual products. A brief introduction in machine vision enables to compare processing of visual information in machines and in humans.			
Lernziel	The goal of the course is to empower the student in designing visual products of any kind enabling an efficient and qualitatively high standing interaction between human and the environment, considering costs and benefits as well.			
Inhalt	Among topics covered are: 1. Physiological and physical optics: optic imaging, physiology of the eye, dioptric system, photometry, retina, brain, binocular vision, perception of depth, accommodation, 2. Visual perception and cognition: Information theory, complexity, memory, attention, reading, displays, 3. Experimental techniques: psychophysics, questionnaires, eye movements, experimental design and planning, 4. Product development and innovation: practical consequences, ergonomics and human factors, 5. Machine vision: overview			
Skript	Lecture notes, slides and various texts			
Literatur	Salvendy G. (ed.), Handbook of Human Factors			

351-0790-00L	Entrepreneurship in Technology Ventures W	2 KP	2V	U. Claesson, P. Baschera
Kurzbeschreibung	Technology ventures are significantly changing the global economic picture. Technological skills increasingly need to be complemented by entrepreneurial understanding. This course offers the fundamentals in theory and practice of entrepreneurship in new technology ventures. Main topics covered are success factors in the creation of new firms, including founding, financing and growing a venture.			
Lernziel	This course provides theory-grounded knowledge and practice-driven skills for founding, financing, and growing new technology ventures. A critical understanding of dos and don'ts is provided through highlighting and discussing real life examples and cases.			
Inhalt	See course website			
Skript	Lecture slides and case material			
Literatur	Robert Hisrich, Michael Peters, and Dean Shepherd (2009). Entrepreneurship, McGraw-Hill/Irwin; 8 edition (recommended but non-mandatory reading)			

► Studienarbeiten

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
227-1572-01L	Studienarbeit 1 ■	W	8 KP	20A	Professor/innen
Kurzbeschreibung	Die Studienarbeiten leitet die Studierenden zu selbstständigem wissenschaftlichen Arbeiten an. Mit einer Studienarbeit können die technischen, aber auch die sozialen Fähigkeiten gefördert werden. Die Studienarbeit umfasst einen Aufwand von min 280 Stunden und wird von einem Professor geleitet.				
227-1572-02L	Studienarbeit 2 ■	W	8 KP	20A	Professor/innen
Kurzbeschreibung	Die Studienarbeiten leitet die Studierenden zu selbstständigem wissenschaftlichen Arbeiten an. Mit einer Studienarbeit können die technischen, aber auch die sozialen Fähigkeiten gefördert werden. Die Studienarbeit umfasst einen Aufwand von min 280 Stunden und wird von einem Professor geleitet.				

► Pflichtwahlfach Geistes-, Sozial- und Staatswissenschaften

siehe Studiengang Pflichtwahlfach GESS

► Industriepraktikum

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
227-1550-00L	Industriepraktikum ■	O	0 KP		externe Veranstalter
Kurzbeschreibung	Es ist das Ziel der 12-wöchigen Praxis, Master-Studierenden die industriellen Arbeitsumgebungen näher zu bringen. Während dieser Zeit bietet sich ihnen die Gelegenheit, in aktuelle Projekte der Gastinstitution involviert zu werden.				

► Master-Arbeit

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
227-1501-00L	Master-Arbeit ■	O	30 KP	40D	Professor/innen
	<i>Zur Master-Arbeit wird nur zugelassen wer:</i> a. das Bachelor-Studium erfolgreich abgeschlossen, b. allfällige Auflagen für die Zulassung zum Master-Studiengang erfüllt und c. beide Studienarbeiten sowie das Industriepraktikum erfolgreich abgeschlossen hat.				
Kurzbeschreibung	Die Masterarbeit bildet den Abschluss des Master-Studiengangs. Sie umfasst in einem Bericht die Ergebnisse eines sechsmonatigen Forschungsprojekts. Die Studierenden haben damit belegt, dass sie eine wissenschaftliche Arbeit über ein spezifisches Problem selbstständig ausführen können. Die Arbeit wird von einem Professor des D-ITET oder einem assoziierten Professor geleitet.				

► Allgemein zugängliche Seminare und Kolloquien

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
227-0919-00L	Knowledge-Based Image Interpretation	Z	0 KP	2S	G. Székely, L. Van Gool
Kurzbeschreibung	With the lecture series on special topics of Knowledge based image interpretation we sporadically offer special talks.				
Lernziel	To become acquainted with selected, recent results in image analysis and interpretation.				
227-0920-00L	Seminar in Systems and Control	Z	0 KP	1S	M. Morari, R. D'Andrea, L. Guzzella, J. Lygeros
Kurzbeschreibung	Current topics in Systems and Control presented mostly by external speakers from academia and industry				
227-0930-00L	ZISC Informationssicherheit Kolloquium	Z	0 KP	1K	B. Plattner, D. Basin, U. Maurer

Kurzbeschreibung	Das ZISC-Kolloquium über Informationssicherheit ist eine Vortragsreihe zu aktuellen Themen der Informationssicherheit, mit einem breiten Spektrum - von theoretischen bis zu technischen und praktischen Aspekten.			
Lernziel	Horizontenerweiterung für Teilnehmer mit einem generellen Interesse an Informationssicherheit.			
Inhalt	Aktuelle Aspekte der Informationssicherheit im Spannungsfeld zwischen Technik, Wirtschaft und Recht. Vorträge eingeladener Referenten gemäss separater Ankündigung.			
227-0940-00L	Aktuelle Probleme der Energietechnik	Z	0 KP	1K G. Andersson, C. Franck
Kurzbeschreibung	Aktuelle Themen aus der Energietechnik werden von Vortragenden aus der Industrie und dem akademischen Umfeld präsentiert.			
227-0955-00L	Seminar in Electromagnetics	Z	0 KP	2K C. Hafner
Kurzbeschreibung	Selected topics of the current research activities of the IFH and closely related institutions are discussed.			
Lernziel	Have an overview on the research activities of the IFH.			
227-0950-00L	Akustik	Z	0 KP	0.5K K. Heutschi
227-0960-00L	Leistungselektronik und Mechatronik	Z	0 KP	1S J. W. Kolar
227-0970-00L	Research Topics in Biomedical Engineering	Z	1 KP	2K P. Bösigler, K. P. Prüssmann, M. Rudin, M. Stamparoni, J. Vörös
Kurzbeschreibung	Current topics in Biomedical Engineering presented by speakers from academia and industry.			
Lernziel	Getting insight into actual areas and problems of Biomedical Engineering an Health Care.			
227-0980-00L	Biomedical Magnetic Resonance <i>1 Kreditpunkt nur für Doktorierende</i>	Z	0 KP	2K P. Bösigler, S. Kozerke, K. P. Prüssmann, M. Rudin
Kurzbeschreibung	Actual developments and problems of magnetic resonance imaging (MRI)			
Lernziel	Getting insight to advanced topics in Magnetic Resonance Imaging			

Elektrotechnik und Informationstechnologie Master - Legende für Typ

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

Legende für Umfang

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

ECTS European Credit Transfer and Accumulation System

KP Kreditpunkte

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

Energy Science and Technology Master

► Kernfächer

►► Obligatorische Kernfächer

Während des Studiums müssen mindestens 12 KP aus obligatorischen Kernfächern erreicht werden.

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
151-0123-00L	Experimentelle Methoden für Ingenieur Anwendungen	O	4 KP	2V+2U	T. Rösgen , R. S. Abhari, K. Boulouchos, M. Mazzotti, H.-M. Prasser, P. Rudolf von Rohr, A. Steinfeld
Kurzbeschreibung	Die Vorlesung vermittelt einen Ueberblick über die messtechnischen Aufgabenstellungen in der Ingenieur-Praxis. Es werden Konzepte zur Erfassung, Speicherung von Verarbeitung typischer Messgrößen vorgestellt. Laborübungen aus verschiedenen Anwendungsgebieten (insbesondere der Thermofluidik und Verfahrenstechnik) vertiefen die eingeführten theoretischen Grundlagen.				
Lernziel	Einführung in Fragestellungen der Messtechnik mit besonderem Bezug auf Probleme im Bereich der Thermofluidik. Vorstellung verschiedenener klassischer Sensortechnologien und Analyseverfahren. Studium verschiedener Anwendungsbeispiele im Labor.				
Inhalt	Struktur der Messtechnik-Aufgabe. Messbare Größen: Physikalische Ebene. (Elektrisches) Rauschen. Abtastung, Quantisierung, Filterung. Messung von mechanischen Größen. Messung thermodynamischer Größen. Messungen in Strömungen. Messung von verfahrenstechnischen Prozessparametern.				
Literatur	Holman, J.P. "Experimental Methods for Engineers", McGraw-Hill 2001, ISBN 0-07-366055-8 Eckelmann, H. "Einführung in die Strömungsmesstechnik", Teubner 1997, ISBN 3-519-02379-2				
151-1633-00L	Energy Conversion	O	4 KP	3G	H. G. Park
Kurzbeschreibung	Grundlagen der Thermischen Wissenschaften in Zusammenhang mit Energieumwandlung.				
Lernziel	Kennen lernen und vertraut werden mit den grundlegenden Prinzipien der fundamentalen thermischen Wissenschaften (Thermodynamik, Wärmeübertragung usw.) sowie deren Verknüpfung zu den Technologien der Energieumwandlung.				
Inhalt	Thermodynamik (erstes und zweites Gesetz), Wärmeübertragung (Leitung/ Konvektion/Strahlung), technische Anwendungen				
Skript	Die Präsentationsfolien werden jede Woche per E-Mail verschickt.				
Literatur	1. Introduction to Thermodynamics and Heat Transfer, 2nd ed. by Cengel, Y. A., McGraw Hill; 2. Fundamentals of Engineering Thermodynamics, 6th ed. by Moran & Shapiro, Wiley				
Voraussetzungen / Besonderes	Dieser Kurs steht Studierenden ausserhalb von D-MAVT offen.				
227-0122-00L	Elektrische Energiesysteme	O	6 KP	4G	G. Andersson, C. Franck
Kurzbeschreibung	Einführung in die Theorie und Technologie elektrischer Energieversorgungssysteme.				
Lernziel	Am Ende dieser Lerneinheit können die Studierenden: die Struktur von elektrischen Energieversorgungssysteme erklären, die wichtigsten Komponenten benennen und erklären warum sie gebraucht werden, die Modelle von Freileitungen und Transformatoren anwenden, die Technologie von Freileitungen und Schaltgeräten erklären, sowie Lastflüsse und andere grundlegenden Kenngrößen berechnen.				
Inhalt	Aufbau elektrischer Energieversorgungssysteme, Transformator- und Freileitungsmodelle, Analyse und Leistungsflussberchnung in einfachen Systemen, Symmetrische und unsymmetrische Dreiphasensysteme, Technologie und Prinzipien der Komponenten der elektrischen Energieversorgungssysteme, transiente Vorgänge, Grundlagen der Stromunterbrechung, Lichtbögen und Leistungsschalter.				
Skript	Vorlesungsskript in Englisch, Übungen und Musterlösungen, Übersetzung wichtiger Vokabeln: englisch-deutsch.				

►► Wählbare Kernfächer

Diese Fächer sind besonders empfohlen.

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
101-0177-00L	Building Physics: Moisture and Durability	W	3 KP	2G	J. Carmeliet
Kurzbeschreibung	Moisture transport and related degradation processes in building and civil engineering materials and structures; concepts of poromechanics and multiscale analysis; analysis of damage cases.				
Lernziel	- Basic knowledge of moisture transport and related degradation processes in building and civil engineering materials and structures - Introduction to concepts of poromechanics and multiscale analysis - Application of knowledge by the analysis of damage cases				
Inhalt	1. Introduction Moisture damage: problem statement Durability 2. Moisture Transport Description of moisture transport Determination of moisture transport properties Hysteresis Transport in cracked materials Damage and moisture transport in cracked media 3. Poromechanics Moisture and mechanics: poro-elasticity Poro-elasticity and salt crystallisation Poro-elasticity and damage Case studies 4. Multiscale analysis Problem statement Multiscale transport model Multiscale coupled transport - damage model				
101-0577-00L	Nachhaltiges Bauen	W	3 KP	2G	H. Wallbaum
Kurzbeschreibung	Ursprung, Entwicklung und aktueller Stand des Nachhaltigen Bauens.				

Lernziel	Die Studierenden kennen am Ende des Semesters die Entstehung des Begriffs der Nachhaltigen Entwicklung sowie den aktuellen politischen und wissenschaftlichen Diskussionsstand. Sie werden der oft weichen Verwendung des Begriffs mit konkretem Fachwissen und Instrumenten auf dem Gebiet des Nachhaltigen Bauens begegnen können. Die Studierenden erkennen die ökologische, aber auch die häufig entscheidende wirtschaftliche Notwendigkeit einer lebenszyklusweiten Betrachtung, also von der Rohstoffgewinnung bis zum Rückbau, und können anhand konkreter Beispiele dahingehend argumentieren. Dazu ist es entscheidend, die beteiligten Akteure und deren Handlungsmotive nachvollziehen und damit auch Herausforderungen, Defizite und Strategien zur Beförderung eines nachhaltigeren Bauens beurteilen zu können. Ausschlaggebend ist somit eine ganzheitliche Betrachtung, die alle so genannten Dimensionen (sozial/kulturell, ökologisch, ökonomisch, institutionell) nachhaltiger Entwicklung umfasst. Die Studierenden sollen nach der Vorlesung aber auch beurteilen können, welche Aspekte in einem spezifischen lokalen, regionalen oder nationalen Rahmen wirklich relevant sind, um zu richtungssicheren, wie auch umsetzbaren Ergebnissen zu gelangen.				
Inhalt	Die nachfolgend aufgeführten Inhalte bieten einen ersten Orientierungsrahmen, welche Themen sich die Studierenden in der Lehrveranstaltung erarbeiten werden. Konzeptionelle und inhaltliche Änderungen sind jedoch in Absprache mit den Interessen und Bedürfnissen der Studierenden vorbehaltlich auch möglich. - Historie der Nachhaltigkeit - Aktuelles Verständnis der Nachhaltigkeit - Konkretisierung der Nachhaltigkeit für das Bauwesen (national/international) - Internationale Bevölkerungsentwicklung, demographischer Wandel - Siedlungsformen - Energie- und Ressourcenszenarien - Akteursmodelle/-konstellationen - Lebenszyklusbetrachtung (Planung, Ausführung, Betrieb/Nutzung, Rückbau) - Wirtschaftlichkeit, ökologische und gesellschaftliche Tragfähigkeit etc. - Regionalität - Energie- und klimaoptimiertes Planen und Bauen - Nachhaltige Siedlungs-/Quartiersentwicklung - Architektonische/ästhetische Qualität - Bauqualität/Qualitätsmanagement - Modellbeispiele - Gebäude als System - Flexibilität und Modularität				
Skript	Die relevantesten Unterlagen werden vor jeder Lehrveranstaltung auf einer Online-Plattform zur Verfügung gestellt. Ergänzend wird ein Handout zu jeder Vorlesung bereitgestellt.				
Literatur	Eine Liste der grundlegenden Literatur wird auf einer online-Plattform angeboten, die für die Studierenden der Lehrveranstaltung über einen individuellen Zugang abrufbar ist. Es ist geplant im Herbstsemester auch ein Buch zum Thema anzubieten.				
Voraussetzungen / Besonderes	Eine online-Plattform wird den Studierenden der Lehrveranstaltung ein moderiertes und permanentes Diskussionsforum bieten, dass sowohl für spezifische als auch für allgemeine Fragestellungen genutzt wird.				
151-0163-00L	Nuclear Energy Conversion	W	4 KP	2V+1U	H.-M. Prasser
Kurzbeschreibung	Grundlagen von Aufbau, Funktion, Auslegung und Betrieb von Kernkraftwerken, Reaktortypen, Brennstoffversorgung, Kernbrennstoffzyklus und Entsorgung. Rolle der Kernenergie in der Schweiz und weltweit.				
Lernziel	Die Studierenden erhalten einen Überblick über die Energieerzeugung in Kernkraftwerken, über Aufbau und Funktion der wichtigsten Reaktortypen sowie über den Kernbrennstoffkreislauf mit Schwerpunkt auf Leichtwasserreaktoren. Sie erhalten die mathematisch-physikalischen Grundlagen für quantitative Abschätzungen zu den wichtigsten Aspekten der Auslegung, des dynamischen Verhaltens und der Stoff- und Energieströme.				
Inhalt	Neutronenphysikalische Grundlagen von Kernspaltung und Kettenreaktion. Thermodynamische Grundlagen von Kernreaktoren. Auslegung des Reaktorkerns. Einführung in das dynamische Verhalten von Kernreaktoren. Überblick über die wichtigsten Reaktortypen, Unterschied zwischen thermischen Reaktoren und Brutreaktoren. Aufbau und Betrieb von Kernkraftwerken mit Druck- und Siedwasserreaktoren, Rolle und Funktion der wichtigsten Sicherheitssysteme, Besonderheiten des Energieumwandlungsprozesses. Entwicklungstendenzen in der Reaktortechnik. Spaltstoffvorkommen in der Welt, Kernbrennstoffversorgung, Stoffströme, Wiederaufarbeitung, Zwischenlagerung, Konzepte der Endlagerung radioaktiven Abfalls. Überblick über die Kernenergienutzung weltweit und in der Schweiz.				
Skript	Vorlesungsunterlagen werden verteilt. Vielfältiges Angebot an zusätzlicher Literatur und Informationen unter http://www.lke.mavt.ethz.ch/education/material/NucEnConv				
Literatur	Dieter Smidt: Reaktortechnik, Band 1 und Band 2, G. Braun Karlsruhe, 1971.				
Voraussetzungen / Besonderes	Testatbedingung: Einreichung der individuelle Hausarbeit.				
151-0185-00L	Radiation Heat Transfer	W	4 KP	2V+1U	A. Steinfeld
Kurzbeschreibung	Advanced course in radiation heat transfer				
Lernziel	Fundamentals of radiative heat transfer for high-temperature applications. Examples are combustion and solar thermal/thermochemical processes, and other applications in the field of energy conversion and material processing.				
Inhalt	<ol style="list-style-type: none"> 1. Einführung in die Wärmestrahlung: Elektromagnetisches Spektrum. Schwarzkörper und nicht-schwarze Oberflächen. Absorption. Emission. Reflexion. Kirchhoffsches Gesetz. 2. Strahlungsaustausch zwischen Oberflächen: Diffuse und spekulare Oberflächen. Graue und nicht-graue Oberflächen. Konfigurationsfaktoren. Hohlraumstrahlungstheorie. 3. Absorbierende, emittierende und streuende Medien: Extinktions-, Absorptions- und Streukoeffizienten. Optische Dicken. Gleichung für Strahlungsübertragung. Lösungsmethoden: z.B. "Monte-Carlo". 4. Anwendungen: Kavitäten. Selektive Oberflächen/Medien. Wärmestrahlung/Wärmeleitung/Konvektion. 				
Skript	Folienkopien jeweils zu Beginn der Vorlesung				
151-0203-00L	Turbomachinery Design	W	4 KP	2V+1U	R. S. Abhari, N. Chokani, B. Ribí
Kurzbeschreibung	Die Vorlesung bietet eine Einführung in die Grundlagen und das Design von Turbomaschinen.				
Inhalt	Diese Vorlesung beschreibt die Grundlagen des Designs von Turbomaschinen (Turbinen und Verdichtern). Dazu werden zunächst die theoretischen Grundlagen vertieft erarbeitet. Ausgehend von den thermodynamischen Grundlagen werden Verlustkorrelationen und -Mechanismen behandelt. Diese Grundlagen führen zu einem Verständnis des 3D Design der Turbomaschinen. Im zweiten Teil der Vorlesung wird das Verhalten der Turbomaschinen bei veränderten Betriebsbedingungen dargestellt. Ebenfalls behandelt werden mechanische Fragestellungen des Turbomaschinenbaus wie z.B. Vibrationen, Lagerbelastungen und auftretende Spannungen in den Bauteilen.				
Skript	Vorlesungsunterlagen.				
151-0207-00L	Theory and Modelling of Reactive Flows	W	4 KP	3G	C. E. Frouzakis, I. Mantzaras

Kurzbeschreibung	The course first reviews the governing equations and combustion chemistry, setting the ground for the analysis of homogeneous gas-phase mixtures, laminar diffusion and premixed flames. Catalytic combustion and its coupling with homogeneous combustion are dealt in detail, and turbulent combustion modeling approaches are presented. Available numerical codes will be used for modeling.				
Lernziel	Theory of combustion with numerical applications				
Inhalt	The analysis of realistic reactive flow systems necessitates the use of detailed computer models that can be constructed starting from first principles i.e. thermodynamics, fluid mechanics, chemical kinetics, and heat and mass transport. In this course, the focus will be on combustion theory and modeling. The reacting flow governing equations and the combustion chemistry are firstly reviewed, setting the ground for the analysis of homogeneous gas-phase mixtures, laminar diffusion and premixed flames. Heterogeneous (catalytic) combustion, an area of increased importance in the last years, will be dealt in detail along with its coupling with homogeneous combustion. Finally, approaches for the modeling of turbulent combustion will be presented. Available numerical codes will be used to compute the above described phenomena. Familiarity with numerical methods for the solution of partial differential equations is expected.				
Skript	Handouts				
Voraussetzungen / Besonderes	NEW course				
151-0251-00L	IC-Engines and Propulsion Systems I <i>English language on request.</i>	W	4 KP	2V+1U	K. Boulouchos, P. Dietrich
Kurzbeschreibung	Einführung in die Basiskonzepte/Kennfelder und Arbeitsverfahren von internen Verbrennungsmotoren. Thermodynamische Analyse und Design, Spülmethode, Wärmeübertragungsmechanismen, turbulente Ströme in Brennräumen, Aufladesysteme für Verbrennungsmotor. Einführung in Hybridantriebe, Brennstoffzellen und alternative Kraftstoffe als Schlüsseltechnologien für zukünftige Fahrzeugantriebe.				
Skript	Vorlesungsunterlagen				
Literatur	J. Heywood, Internal Combustion Engine Fundamentals, McGraw-Hill				
Voraussetzungen / Besonderes	Please contact lecturer if English is requested.				
151-0293-00L	Verbrennung und chemisch reaktive Prozesse in der Energie- und Materialtechnik	W	4 KP	2V+1U+1A	K. Boulouchos, F. Ernst, S. E. Pratsinis, Y. M. Wright
Kurzbeschreibung	Siehe Inhalt				
Lernziel	Die Studierenden sollen vertraut werden mit Grundlagen und Anwendungsbeispielen von chemisch reaktiven Prozessen in der Energieumwandlung (insbesondere Verbrennungskraftmaschinen) sowie der Synthese von neuen Materialien. Die Vorlesung ist Bestandteil des Fokus "Energy, Flows & Processes" des Bachelor-Studiums und empfehlenswert als Basis für das zukünftige Master-Studium mit Spezialisierung in der Energietechnik. Sie ist zudem Wahlpflichtfach in den Masterstudiengängen Energy Science and Technology und Verfahrenstechnik.				
Inhalt	Reaktionskinetik, Brennstoffoxidationsmechanismen, laminare Vormisch- und Diffusionsflammen, Zweiphasenströmungen, Turbulenz, turbulente Verbrennung, Schadstoffbildung, motorische Anwendungen. Synthese von Partikeln, Pigmenten und Nanopartikeln in Flammprozessen. Grundlagen der Auslegung und Optimierung von Flammreaktoren, Effekte der Reaktandendurchmischung auf Produkteigenschaften. Produktgestaltung in der Spray-Flammen Pyrolyse.				
Skript	Vorlesungsunterlagen werden abgegeben				
Literatur	I. Glassman, Combustion, 3rd edition, Academic Press, 1996. J. Warnatz, U. Maas, R.W. Dibble, Verbrennung, Springer-Verlag, 1997.				
Voraussetzungen / Besonderes	Die Vorlesung wird auf Deutsch bzw. auf Wunsch in Englisch gehalten.				
151-0567-00L	Motorsysteme	W	4 KP	3G	C. Onder
Kurzbeschreibung	Einführung in heutige und zukünftige Verbrennungsmotorsysteme, insbesondere deren elektronische Steuerungen und Regelungen.				
Lernziel	Moderne Methoden der Systemoptimierung und Regelung am Beispiel "Verbrennungsmotor" kennenlernen und an realen Motoren einüben. Aufbau und Funktionsweise von Antriebssystemen verstehen und quantitativ beschreiben können.				
Inhalt	Physikalische Phänomene und mathematische Modelle von Komponenten und Systemen (Gemischbildung, Laststeuerung, Aufladung, Emissionen, Antriebsstrangkomponenten, etc.). Fallstudien zum Thema modellbasierte optimale Auslegung und Steuerung / Regelung von Motorsystemen mit dem Ziel, Verbrauch und Schadstoffemissionen zu minimieren.				
Skript	Introduction to Modeling and Control of Internal Combustion Engine Systems Guzzella Lino, Onder Christopher H. 2010, I, 354 p., hardbound ISBN: 978-3-642-10774-0				
Voraussetzungen / Besonderes	Kombinierte Haus- und Laborübung Motoren (Lambda- oder Leerlaufdrehzahlregelung), in Gruppen.				
151-0569-00L	Fahrzeugantriebssysteme	W	4 KP	3G	C. Onder, A. Sciarretta
Kurzbeschreibung	Einführung in heutige und zukünftige Fahrzeugantriebssysteme, insbesondere in elektronische Steuerungen und Regelungen der Längsdynamik.				
Lernziel	Moderne Methoden der Systemoptimierung und Regelung am Beispiel "Fahrzeug" kennenlernen. Aufbau und Funktionsweise von konventionellen und neuen Antriebssystemen verstehen und quantitativ beschreiben können.				
Inhalt	Physikalische Phänomene und mathematische Modelle von Komponenten und Systemen (Schalt-, Automaten- und kontinuierliche Getriebe, unkonventionelle Energiespeicher, Elektroantriebe, Batterien, Hybridantriebe, Brennstoffzellensysteme, Rad/Strasse-Schnittstellen, automatische Bremssysteme (ABS), etc.). Mathematische Methoden, CAE-Tools und Fallstudien zum Thema modellbasierte Auslegung und Steuerung / Regelung von Fahrzeugsystemen mit dem Ziel, Verbrauch und Schadstoffemissionen zu minimieren.				
Skript	Vehicle Propulsion Systems -- Introduction to Modeling and Optimization Guzzella Lino, Sciarretta Antonio 2007, X, 338 p. 202 illus., Geb. ISBN: 978-3-540-74691-1				
Voraussetzungen / Besonderes	Vorlesungen von Dr. Ch. Onder auch in Deutsch möglich.				
227-0247-00L	Leistungselektronische Systeme I	W	6 KP	4G	J. W. Kolar, J. Biela
Kurzbeschreibung	Verbindung von Grundkenntnissen leistungselektronischer Konverter und Regelungstechnik am Beispiel moderner DC/DC-Konverter und Permanentmagnet-Synchronmaschinenantriebe. Kenntnis der Verfahren zu Synthese leistungselektronischer Konverter und wichtiger Steuer- und Modulationsverfahren. Vertiefung des Verständnisses der theoretischen Konzepte anhand detaillierter Analysen.				

Lernziel	Verbindung von Grundkenntnissen leistungselektronischer Konverter und Regelungstechnik am Beispiel moderner DC/DC-Konverter und Permanentmagnet-Synchronmaschinenantriebe. Kenntnis der Verfahren zu Synthese leistungselektronischer Konverter und wichtiger Steuer- und Modulationsverfahren. Vertiefung des Verständnisses der theoretischen Konzepte anhand detaillierter Analysen industrieller leistungselektronischer Systeme.
Inhalt	DC/DC- und Einphasen AC/DC-Konverter, Regelverfahren, Reglerauslegung. Gleichstrommaschinenantriebe, Stromrichterstrukturen u. Regelung. Permanentmagneterregte Synchronmaschine, Drehfeldbildung, feldorientierte Regelung. Regelung in Phasengrößen und rotierenden Koordinaten. Modulation selbstgeführter Spannungs- und Stromzwischenkreisrichter, Freiheitsgrade der Modulation, Raumzeigermodulation. Synthese von Stromrichterschaltungen, topologische Einschränkungen, versetzte Taktung, Multizellenkonverter. Detailfunktion moderner Leistungshalbleiter, Nichtidealitäten, zukünftige Entwicklungen. Konstruktion leistungselektronischer Systeme anhand von Beispielen, DC/DC-Konverter, Dreiphasen-Permanentmagnet-Synchronmaschinenantrieb
Skript	Skript und Simulationsprogramm für interaktives Lernen und Visualisierung, Übungen mit Musterlösungen.
Voraussetzungen / Besonderes	Voraussetzungen: Grundlagen der Leistungselektronik.

227-0523-00L	Eisenbahn-Systemtechnik I	W	6 KP	4G	C. Gerster
Kurzbeschreibung	Konzepte, Merkmale und Zusammenhänge der Elemente von Traktionsfahrzeugen sowie Zusammenspiel mit der Infrastruktur - Zugförderaufgaben und Fahrzeugarten - Bahnstromversorgung - Antriebsstrang und Hilfsbetriebeversorgung - Kommunikations- und Zugsicherungssysteme - Bremsen				
Lernziel	<p>Exkursionen mit Einblick in die Praxis der Eisenbahntechnik</p> <p>* Allgemeiner Überblick über die Rahmenbedingungen und Teilgebiete von Eisenbahnsystemen</p> <p>* Spezifische Kenntnisse der Konzepte, Merkmale und Zusammenhänge der elektrischen Systeme mit Fokus auf der System- und Fahrzeugintegration sowie dem Zusammenspiel mit der Infrastruktur</p> <ul style="list-style-type: none"> - Physikalische Grundlagen - Bahnstromversorgung: Konzepte, Merkmale, Ausführungsbeispiele, Systemintegration - Antriebsstrang: Konzepte und Auslegungskriterien - Elemente des Antriebsstrangs - Hilfsbetriebeversorgung: Konzepte und Auslegung - Kommunikations- und Zugsicherungssysteme - Elektrische Systemkompatibilität <p>* Verständnis der Abhängigkeiten mit thematisch benachbarten Gebieten wie zB. Verkehrsplanung, Betriebsführung, Leistungselektronik, Regelungstechnik, Antriebstechnik, Lauftechnik, mechanische Festigkeit, Kommunikationstechnik.</p> <p>* Einblick in die Aktivitäten der Schweizerischen Industriebetriebe (Hersteller und Betreiber)</p>				
Inhalt	<p>* Begeisterung des Ingenieur Nachwuchses für die berufliche Tätigkeit im Bereich Schienenverkehr und Schienenfahrzeuge</p> <p>EST I (Herbstsemester): Überblick, Elemente und Zusammenhänge</p> <p>Einführung:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Transportaufgaben, Fahrzeugarten, Geschichte, Gliederung und Merkmale <p>Modul 1: Vollbahn-Fahrzeuge: Spezifischen Merkmale und Subsysteme</p> <ul style="list-style-type: none"> - Fahrdynamik: Begriffe, Z/V-Diagramm, Fahrwiderstände, Fahrtdiagramm - Fahrzeug-Subsysteme I: Energieversorgungs- und Antriebssystem - Fahrzeug-Subsysteme II: Führerstand, Kommunikationssysteme, - Bremssystem - Fahrzeug-Subsysteme III: Drehgestell, Antriebsaufhängung, Lauftechnik, Adhäsion, Verschleiss <p>Modul 2: Infrastruktur: Elemente und Merkmale</p> <ul style="list-style-type: none"> - Stromversorgung - Zugsicherung und Steuerung - Fahrwege inkl. Anbindung an andere Transportinfrastrukturen (Strasse, Wasser) <p>Modul 3: Betrieb</p> <ul style="list-style-type: none"> - Betriebliche Aspekte: Güter- und Passagierverkehr, Nah- und Fernverkehr, Interoperabilität - Stärken/Schwächen der Kompositionen, Vor- und Nachteile der verschiedenen Zugskonzepte - Prinzipien der Betriebsführung und Fahrplangestaltung - RAMS, LCC, Akustik <p>Exkursionen mit Einblick in die Praxis der Eisenbahntechnik</p>				
Voraussetzungen / Besonderes	<p>Kleine Exkursion zu Herstellern und Betreibern</p> <p>Referenten:</p> <p>Dr. Christian Gerster, Bombardier Transportation (Switzerland) AG Dr. Rolf Gutzwiller, EduRail GmbH Matthias Handschin, Alstom Rail Switzerland Ltd. Dr. Markus Meyer, Emkamatik GmbH Dr. Oldrich Polach, Bombardier Transportation (Switzerland) AG Bernhard Rigling, Bombardier Transportation (Switzerland) AG</p> <p>Voraussetzungen (empfohlen):</p> <ul style="list-style-type: none"> - Grundlagen Elektrotechnik - Grundlagen Leistungselektronik - Grundlagen Elektrische Maschinen 				

227-0526-00L	Modellierung und Analyse elektrischer Netze	W	6 KP	4G	G. Andersson
Kurzbeschreibung	Ziel dieser Vorlesung ist das Verständnis der stationären und dynamischen, bei der elektrischen Energieübertragung auftretenden Vorgänge. Die Herleitung der stationären Modelle der Komponenten des elektrischen Netzes, die Aufstellung der mathematischen Gleichungssysteme, deren spezielle Charakteristiken und Lösungsmethoden stehen im Vordergrund.				

Lernziel	Ziel dieser Vorlesung ist das Verständnis der stationären und dynamischen, bei der elektrischen Energieübertragung auftretenden Vorgänge. Die Herleitung der stationären Modelle der Komponenten des elektrischen Netzes, die Aufstellung der mathematischen Gleichungssysteme, deren spezielle Charakteristiken und Lösungsmethoden stehen im Vordergrund.				
Inhalt	Das elektrische Energieübertragungssystem, das netzleittechnische System, Anforderungen an elektrische Energieübertragungsnetze (Versorgungstechnisch, betrieblich, wirtschaftlich), Netzplanung und Betriebsführung, Modelle der N-Tor-Netz-komponenten (Leitung, Kabel, Shunts, Transformator), Bezogene Grössen (p.u.), Modelldarstellung der N-Tor-Komponenten, Lineare Darstellung des Netzes, Lineare und nicht-lineare Netzberechnung (Newton- Raphson), Nicht-lineare Lastflussrechnung (Problemformulierung, Problemlösungsmethoden), Dreiphasige und verallgemeinerte Kurzschlussberechnung, Weiterführende Anwendungen der Lastflussrechnung. Einführung in die Netzstabilität.				
Skript	Vorlesung wird durch WWW-Autorensystem unterstützt.				
227-0537-00L	Technologie der Komponenten elektrischer Energiesysteme	W	6 KP	4G	C. Franck
Kurzbeschreibung	Grundlagen der Technologie wichtiger Komponenten der elektrischen Energieübertragungs- und -verteilssysteme (Primärtechnologie).				
Lernziel	Am Ende der Vorlesung können die Studierenden die Primärkomponenten elektrischer Energiesysteme benennen und erklären warum und wo diese eingesetzt werden. Für die wichtigsten Komponenten können die Studierenden die Funktionsweise detailliert beschreiben und wichtige Grössen berechnen und abschätzen.				
Inhalt	Grundlegende physikalische und ingenieurstechnische Aspekte beim Führen von Strom und Spannung zum Transport und der Verteilung elektrischer Energie. Technologiedimensionierend sind hierbei neben den elektrischen Grössen oft auch mechanische, thermische, chemische, umwelt- und materialtechnische und natürlich wirtschaftliche Aspekte. In der Vorlesung werden die wichtigsten traditionellen Komponenten besprochen, aber auch neuere Trends in der Energietechnik sowie die Auslegung der Komponenten mittels Simulation, die Prüfung der Komponenten im Labor und deren Auswirkung auf die Umgebung (EMV) behandelt. Die Vorlesungseinheiten werden teilweise von externen Experten(Entwickler oder Anwender der Komponenten) vorgetragen. Es findet je eine Exkursion in ein EVU und ein Industrieunternehmen statt.				
Skript	ja				
Voraussetzungen / Besonderes	Voraussetzungen: "Elektrische Energiesysteme" und "Hochspannungstechnik" werden empfohlen.				
227-0731-00L	Strommarkt I - Portfolio und Risk Management	W	6 KP	4G	D. Reichelt, G. A. Koeppel
Kurzbeschreibung	Portfolio und Risiko Management für Energieversorgungsunternehmen, Europäischer Strommarkt und -handel, Terminkontrakte, Preisabsicherung, Optionen und Derivate, Kennzahlen für das Risikomanagement, finanztechnische Modellierung von Kraftwerken, grenzüberschreitender Stromhandel, Systemdienstleistungen, Regelenenergiemarkt, Bilanzgruppenmodell, Strategieentwicklung und Positionierung				
Lernziel	Erwerb von umfassenden Kenntnissen über die weltweite Liberalisierung der Strommärkte, den internationalen Stromhandel sowie die Funktion von Strombörsen. Verstehen der Finanzprodukte (Derivate) basierend auf dem Strompreis. Abbilden des Portfolios aus physischer Produktion, Verträgen und Finanzprodukten. Beurteilen von Strategien zur Absicherung des Marktpreisrisikos. Beherrschen der Methoden und Werkzeuge des Risiko Managements.				
Inhalt	<ol style="list-style-type: none"> 1. Europäischer Strommarkt und handel <ol style="list-style-type: none"> 1.1. Einführung Stromhandel 1.2. Entwicklung des Marktes 1.3. Energiewirtschaft 1.4. Spothandel und OTC-Handel 1.5. Strombörse EEX 2. Marktmodell <ol style="list-style-type: none"> 2.1. Marktplatz und Organisation 2.2. Bilanzgruppenmodell / Ausgleichsenergie 2.3. Systemdienstleistungen 2.4. Regelenenergiemarkt 2.5. Grenzüberschreitender Handel 2.6. Kapazitätsauktionen 3. Portfolio und Risiko Management <ol style="list-style-type: none"> 3.1. Portfoliomanagement 1 (Einführung) 3.2. Terminkontrakte (EEX Futures) 3.3. Risk Management 1 (m2m, VaR, hpfc, Volatilität, cVaR) 3.4. Risk Management 2 (PaR) 3.5. Vertragsbewertung (HPFC) 3.6. Portfoliomanagement 2 3.7. Risk Management 3 (Energiegeschäft) 4. Energie & Finance I <ol style="list-style-type: none"> 4.1. Optionen 1 Grundlagen 4.2. Optionen 2 Absicherungsstrategien 4.3. Einführung Derivate (Swaps, Cap, Floor, Collar) 4.4. Finanztechnische Modellierung von Kraftwerken 4.5. Wasserkraft und Handel 4.6. Anreizregulierung 5. Strategie <ol style="list-style-type: none"> 5.1. Strategische Positionierung 5.2. Beispiele Strategieentwicklung 5.3. Gruppenarbeit 				
Skript	Handouts mit den Folien der Vorlesung				
Voraussetzungen / Besonderes	1 Exkursion pro Semester, 2 Case Studies, Referate von Vertretern aus der Wirtschaft/Industrie				
529-0193-00L	Renewable Energy Technologies I	W	4 KP	3G	A. Wokaun, A. Steinfeld
Kurzbeschreibung	Scenarios for world energy consumption and CO2 emissions. Implications for climate and ecosystems. Methods for the assessment of energy chains. Potential and technology of renewable energies: Biomass (heat, electricity, biofuels), solar energy (low temp. heat, solar thermal and photovoltaic electricity, solar chemistry). Wind and ocean energy, heat pumps, geothermal energy. CO2 sequestration				
Lernziel	Scenarios for the development of world primary energy consumption are introduced. Students know the potential and limitations of renewable energies for reducing CO2 emissions, and their contribution towards a future sustainable energy system that respects climate protection goals.				

Inhalt	Scenarios for the development of world energy consumption, energy intensity and economic development. Energy conversion chains, primary energy sources and availability of raw materials. Methods for the assessment of energy systems, ecological balances and life cycle analysis of complete energy chains. Biomass: carbon reservoirs and the carbon cycle, energetic utilisation of biomass, agricultural production of energy carriers, biofuels. Solar energy: solar collectors, solar-thermal power stations, solar chemistry, photovoltaics, photochemistry. Wind energy, wind power stations. Ocean energy (tides, waves). Geothermal energy: heat pumps, hot steam and hot water resources, hot dry rock (HDR) technique. Greenhouse gas mitigation, CO2 sequestration, chemical bonding of CO2. Consequences of human energy use for ecological systems, atmosphere and climate.
Skript	Lecture notes will be distributed during the course.
Literatur	- Heinloth, K.: Die Energiefrage (Vieweg, 2003) - Kaltschmitt, M., Wiese, A., Streicher, W.: Erneuerbare Energien (Springer, 2003) - Tester, J.W., Drake, E.M., Golay, M.W., Driscoll, M.J., Peters, W.A.: Sustainable Energy - Choosing Among Options (MIT Press, 2005)
Voraussetzungen / Besonderes	Fundamentals of chemistry and physics are a prerequisite for this course. Topics are available to carry out a Project Work (Semesterarbeit) on the contents of this course.

►► Weitere Wahlfächer

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
102-0307-00L	Advanced Environmental, Social and Economic Assessments	W	5 KP	3G	S. Hellweg, G. Rebitzer, R. Frischknecht
Kurzbeschreibung	This course deepens students' knowledge of environmental, economic, and social assessment methodologies and their various applications.				
Lernziel	This course has the aim of deepening students' knowledge of the environmental, economic and social assessment methodologies and their various applications. In particular, students completing the course should have the - Ability to judge the scientific quality and reliability of environmental assessment studies, the appropriateness of inventory data and modelling, and the adequacy of life cycle impact assessment models and factors - Knowledge about the current state of the scientific discussion and new research developments - Ability to properly plan, conduct and interpret environmental assessment studies - Knowledge of how to use LCA as a decision support tool for companies, public authorities, and consumers				
Inhalt	Part I (Advanced Environmental Assessments) - Inventory database developments, transparency, data quality, data completeness, and data exchange formats, uncertainties - Software tools (MFA, LCA) - Allocation (multioutput processes and recycling) - Hybrid LCA methods. - Consequential and marginal analysis - Impact assessment of waterborne chemical emissions, sum parameters, mixture toxicity - Spatial differentiation in Life Cycle Assessment - Workplace and indoor exposure in Risk and Life Cycle Assessment - Subjectivity in environmental assessments - Case Studies Part II (Implementation of Environmental and other Sustainability Goals) This class focuses on the implementation of environmental and other sustainability goals in business and industry as well as other organizations. Its main aim is to provide insight into the implementation processes necessary for life cycle assessment, life cycle costing, as well as social aspects relating to sustainability. It is about making sustainability operational.				
Literatur	Will be made available in class.				
Voraussetzungen / Besonderes	Basic knowledge of environmental assessment tools is a prerequisite for this class. Students that have not done classwork in this topic before are required to read an appropriate textbook before or at the beginning of this course (e.g. Baumann&Tillman, The Hitch Hiker's Guide to LCA: An Orientation in Life Cycle Assessment Methodology and Applications, Studentlitteratur, Lund, 2004).				
151-0153-00L	Zuverlässigkeit technischer Systeme	W	4 KP	2V+1U	W. Kröger, R. Mock
Kurzbeschreibung	Probabilistische Verfahren zur Zuverlässigkeitsbewertung technischer Systeme sowie Methoden zur Importanzanalyse und Zuverlässigkeitsprognose. Praxisnaher Einsatz etablierter Methoden, wie Fehlerbäume, Zuverlässigkeitsblockdiagramm, Markov-Ketten, FMEA, Petri Netze. Systemvergleiche und -verbesserungen. Modellerweiterungen für Erneuerungsprozessen und abhängige Fehler.				
Lernziel	Darlegung der Zuverlässigkeitstheorie technischer Systeme. Bereitsstellung des benötigten Wissens, um komplexe Systemarchitekturen zuverlässigkeitsbezogen beurteilen, Schwachstellen identifizieren und letztlich beheben zu können. Das Ziel ist, die Zuverlässigkeit und Verfügbarkeit eines Systems und seiner Komponenten quantitativ über Kenngrößen anzugeben, zum Beispiel über Ausfallwahrscheinlichkeiten. Dabei hilft das Kennenlernen und der praktische Einsatz aktueller Modellierungs- und Simulationswerkzeuge. Realitätsnahe Beispiele aus den Bereichen Maschinenbau, Elektrotechnik und Informatik geben den Teilnehmern eine Gelegenheit, sich in die praxisrelevante Problematik einzuarbeiten.				
Inhalt	Diese Vorlesung vermittelt Methoden, die es unter Verwendung geeigneter Modelle gestatten, die Zuverlässigkeit von Komponenten zu bestimmen und auf die Zuverlässigkeit eines gesamten Systems zu schließen. Die Inhalte werden von zahlreichen Übungsbeispielen begleitet, bei denen die Teilnehmer sich aktiv beteiligen können (ferner werden entsprechende Software-Tools vorgestellt). Behandelt werden Berechnungs- und Bewertungsverfahren sowie deren Vernetzung zur qualitativen und quantitativen Bestimmung der Zuverlässigkeit und Sicherheit technischer Systeme. Lehrveranstaltung umfasst Aspekte wie Zuverlässigkeitsblockschaltbilder, Boolesche Modellbildung (Fehlerbaumanalyse), Markovsche Modellbildung, FMEA, Petri Netze u.a. Der Anwendungsbereich der Zuverlässigkeitstheorie umfasst Maschinenbau und Elektrotechnik bis zur Informatik (Zuverlässigkeit von Software und Hardware, Fehlertoleranz).				
Skript	Vorlesungsunterlagen werden verteilt				
Literatur	Hoang Pham (ed.), Handbook of Reliability Engineering. - London: Springer, 2003. Siewiorek D.P., and Swarz R.S., Reliable Computer Systems. Natick (USA): A K Peters Ltd, 1998 Pukite J., Pukite P., Modeling for Reliability Analysis. - New York: IEEE Press, 1998 Briolini A., Quality and Reliability of Technical Systems, ISBN 3-540-50603-9, Springer, 1993				
Voraussetzungen / Besonderes	Die Erweiterung der Zielsetzung auf das Risikomanagement von Systemen erfolgt in der Vorlesung "Risk Analysis of Highly-integrated Systems" (D-MAVT, Master, Frühlingsemester).				
151-0360-00L	Methoden der Strukturanalyse	W	4 KP	2V+1U	E. Mazza
Kurzbeschreibung	Die Grundlagen der Strukturauslegung werden nach den Kriterien der Festigkeit, der Stabilität, der Ermüdungsauslegung und der elasto-plastischen Strukturanalyse behandelt. Strukturtheorien (für eindimensionalen und zweidimensionalen Tragwerke) werden auf der Basis der Energiesätze präsentiert.				
Lernziel	Erweiterung der Grundlagen zur Behandlung strukturmechanischer Auslegungsproblemen. Einführung in die Dimensionierung von Flächentragwerke. Verständnis des Zusammenhangs zwischen Materialverhalten, Strukturtheorien und Auslegungskriterien.				

Inhalt	1. Grundproblem der Kontinuumsmechanik und Energiesätze: Herleitung von Strukturtheorien; Homogenisierungstheorien; Finite Elementen; Bruchmechanik. 2. Strukturtheorien für Flächentragwerke und Stabilität: Scheiben, Platten; Beulen von Platten (nichtlineare Plattentheorie) 3. Festigkeitshypothesen und Materialverhalten: Duktilen Verhalten, Plastizität, vMises, Tresca, Hauptspannungshypothese; Sprödes Verhalten; Viskoplastisches Verhalten, Kriechfestigkeit 4. Strukturauslegung: Ermüdung und dynamische Strukturanalyse				
Skript	ja				
151-0523-00L	Dynamik der Schienenfahrzeuge	W	4 KP	2V+1U	C. Glocker, M. Götsch, O. Polach
Kurzbeschreibung	Die Vorlesung stellt die Anwendung der Mehrkörper-Simulationen während der Entwicklung der Schienenfahrzeuge vor. Die Schwerpunkte der Vorlesung sind Theorie und Modellierung der Kopplung Rad-Schiene, Fahrzeugmodellierung und Berechnungsmethoden wie Stabilitätsanalyse, Bogenfahrt, Fahrt auf einem Gleis mit Gleislageabweichungen und Komfortanalysen mit Einbezug der Strukturmechanik.				
Lernziel	Erarbeiten der theoretischen Grundlagen und Voraussetzungen zur Anwendung und Beherrschung der modernen Simulationsprogramme für die dynamischen Simulationen und Analysen der Schienenfahrzeuge.				
Inhalt	Im Rahmen der Vorlesung werden Methoden und Vorgehensweisen sowohl für die Modellierung als auch für die dynamischen Berechnungen von Schienenfahrzeugen vorgestellt. Die Schwerpunkte liegen dabei auf folgenden Themen: > Einführung in die Konstruktion der Schienenfahrzeuge > Grundlagen der Modellierung und der Mehrkörperdynamik > Modellierung der Koppellemente, Modellverifikation > Kontakt von Rad und Schiene > Eigenwerte und linearisierte Analysen > Stabilitätsanalyse > Bogenfahrt > Fahrt im geraden Gleis > Komfortanalysen > Einfluss der Strukturmechanik auf den Fahrkomfort				
Skript	Skript wird in der Vorlesung ausgegeben.				
Voraussetzungen / Besonderes	Voraussetzungen: Grundlagen von Mechanik und Physik Testatbedingung: Aktive Teilnahme am Übungsbetrieb				
151-0524-00L	Kontinuumsmechanische Probleme des Ingenieurs	W	4 KP	2V+1U	E. Mazza
Kurzbeschreibung	Konstitutive Gleichungen für strukturmechanische Berechnungen werden behandelt. Dies beinhaltet anisotrope lineare Elastizität, lineare Viskoelastizität, Plastizität und Viscoplastizität. Es werden die Grundlagen der Mikro-Makro Modellierung und der Laminattheorie eingeführt. Die theoretischen Ausführungen werden durch Beispiele aus Ingenieurwissenschaften und Experimente ergänzt.				
Lernziel	Behandlung von Grundlagen zur Lösung kontinuumsmechanischer Probleme der Anwendung, mit besonderem Fokus auf konstitutive Gesetze.				
Inhalt	Anisotrope Elastizität, Linearelastisches und linearviskoses Stoffverhalten, Viskoelastizität, mikro-makro Modellierung, Laminattheorie, Plastizität, Viscoplastizität, Beispiele aus der Ingenieurwissenschaften, Vergleich mit Experimenten.				
Skript	ja				
151-0573-00L	Systemmodellierung	W	3 KP	2V+1U	L. Guzzella
Kurzbeschreibung	Methoden der theoretischen und experimentellen Modellbildung für regelungstechnische Zwecke. Anwendungsbeispiele aus Mechatronik, Energie- und Verfahrenstechnik. Analyse von linearen und nichtlinearen Systemen (Stabilität, Steuerbarkeit/Beobachtbarkeit, Modellskalierung und Ordnungsreduktion, Chaos, exakte Linearisierung etc.). Versuchsplanung und Parameteridentifikation für grey-box Modelle.				
Lernziel	Vermitteln der Grundkenntnisse der Modellbildung in der Regelungstechnik. Analyse und Optimierung linearer und nichtlinearer Systeme. Parameteridentifikation. Erfahrungen sammeln an konkreten Fallstudien.				
Inhalt	Methoden der theoretischen und experimentellen Modellbildung für regelungstechnische Zwecke. Anwendungsbeispiele aus den Bereichen Mechatronik, Energietechnik und Verfahrenstechnik. Analyse von linearen und nichtlinearen Systemen (Normierung, Linearisierung, Stabilität, Steuerbarkeit / Beobachtbarkeit, Modellskalierung und Ordnungsreduktion, Chaos, exakte Linearisierung etc.). Modellordnungsreduktion. Versuchsplanung und Parameteridentifikation für "grey-box" Modelle (least-squares" Verfahren). Die Übungen werden in Teams gelöst. Eine grössere Fallstudie wird bearbeitet.				
Skript	Das Skript in englischer Sprache wird in der ersten Lektion verkauft.				
Literatur	Eine Literaturliste ist im Skript enthalten.				
151-0593-00L	Embedded Control Systems	W	4 KP	6G	L. Guzzella, J. S. Freudenberg, M. Schmid Daners
Kurzbeschreibung	This course provides a comprehensive overview of embedded control systems. The concepts introduced are implemented and verified on a microprocessor-controlled haptic device.				
Lernziel	Familiarize students with main architectural principles and concepts of embedded control systems.				
Inhalt	An embedded system is a microprocessor used as a component in another piece of technology, such as cell phones or automobiles. In this intensive two-week block course the students are presented the principles of embedded digital control systems using a haptic device as an example for a mechatronic system. A haptic interface allows for a human to interact with a computer through the sense of touch. Subjects covered in lectures and practical lab exercises include: The application of C-programming on a microprocessor Digital I/O and serial communication Quadrature decoding for wheel position sensing Queued analog-to-digital conversion to interface with the analog world Pulse width modulation Timer interrupts to create sampling time intervals System dynamics and virtual worlds with haptic feedback Introduction to rapid prototyping				
Skript	Lecture notes, lab instructions, supplemental material				
Voraussetzungen / Besonderes	Prerequisite courses are Control Systems I and Informatics I. This course is restricted to 27 students due to limited lab infrastructure. Interested students please contact Marianne Schmid <schmid@idsc.mavt.ethz.ch>				
151-0927-00L	Rate-Controlled Separations in Fine Chemistry	W	4 KP	3G	M. Mazzotti, J. Kluge
Kurzbeschreibung	Die Studenten sollen einen vertieften Einblick in die Grundlagen der Trennverfahren erhalten, die in modernen Life Sciences Prozessen - spez. Feinchemie und Biotechnologie - zur Anwendung kommen.				

Lernziel	Die Studenten sollen einen vertieften Einblick in die Grundlagen der Trennverfahren erhalten, die in modernen Life Sciences Prozessen - spez. Feinchemie und Biotechnologie - zur Anwendung kommen.
Skript	Beilagen in der Vorlesung
Literatur	Bücher werden in der Vorlesung besprochen
Voraussetzungen / Besonderes	Besonderes: Teile der Vorlesung werden in Englisch gegeben Voraussetzungen: Thermische Verfahrenstechnik I (151-0926-00) und Mathematische Methoden in den Chemieingenieurwissenschaften (151-0940-00)

151-0951-00L	Process Design and Safety	W	4 KP	2V+1U	P. Rudolf von Rohr
Kurzbeschreibung	Design von Verfahren und Sicherheit beinhaltet die Grundlagen der Konstruktion und des Baus verfahrenstechnischer Anlagen und Apparate				
Lernziel	Vermitteln der Grundlagen zur verfahrenstechnischen Dimensionierung von wichtigen Komponenten und Apparaten				
Inhalt	Grundlagen des Anlagen-/Apparatebaus; Werkstoffe in der Verfahrenstechnik, Mechanische Dimensionierung und Vorschriften; Förderorgane; Rohrleitungen, Armaturen; Sicherheit bei verfahrenstechnischen Systemen				
Skript	eigenes deutsches Skript vorhanden				
Literatur	Coulson and Richardson's: Chemical Engineering , Vol 6 :Chemical Engineering Design, (1996)				
252-0567-00L	Multiscale Modeling and Computation	W	6 KP	2V+2U+1A	P. Koumoutsakos
Kurzbeschreibung	Fundamentals of multiresolution and multiscale modeling and computation. Coupling of physical descriptions across different scales and multiresolution computational methods. Multiscale concepts are introduced using examples from engineering and scientific problems.				
Lernziel	Development of fundamental concepts of multiscaling. Description of multiresolution algorithms and multiphysics techniques including stochastic simulations algorithms and their coupling to deterministic schemes.				
Inhalt	I. Multiresolution modeling Multigrid Techniques for grid based methods Multipole particle methods Wavelets II. Multi-Physics Modeling Derivation and coupling of Atomistic - Mesoscale -Continuum descriptions Hybrid algorithms : Molecular Dynamics - Partial Differential equations The Master equation for discrete and continuum systems				
Skript	Class Notes and Handouts				
Literatur	Multiscale Flow Simulations using Particles, Annual Review of Fluid Mechanics, 2005 M. Kröger, Models for polymeric and anisotropic liquids (Springer, Berlin, 2005)				
Voraussetzungen / Besonderes	Homework : 2-3 week projects Programming (in any language) experience is necessary.				
327-3101-00L	Materials and Economy	W	4 KP	4V	G. H. Gessinger
Kurzbeschreibung	The course will help participants understand important economic and cost concepts for selection of materials, manufacturing processes, for strategic planning of technologies, for managing projects and businesses, and for creating entirely new businesses.				
Lernziel	The course will help participants understand important economic and cost concepts for selection of materials, manufacturing processes, for strategic planning of technologies, for managing projects and businesses, and for creating entirely new businesses.				
Inhalt	To survive in the long term, companies rely increasingly on R&D. In many technology areas material engineers will assume a substantial amount of responsibility to secure the future. At the same time the risk for failure increases when the engineers have insufficient knowledge of economic aspects in an enterprise This course, together with the specialized courses, will provide fundamentals of economics, and it will use several case studies to show how economic concepts have been applied. 1. Introduction: Course as a bridge to professional life. Categories of jobs for materials engineers. Importance of innovation in saturated markets; importance of productivity, materials, demography. 2. Purpose and structure of a business. Measuring instruments to steer a company. Role of a materials engineer in a company. Case study Varistors. 3. Economics of Research (interrelation basic science technology wealth; first and second mover research; 3 laws of research funding; experiences with public funding in US, Europe, and Switzerland). Case study Fuel cells. 4. Entering uncharted territory. Case studies SCFCL and Nanotechnology 5. How to keep score in business a. The Balance Sheet - Where are we now? b. The Profit and Loss Account - Where we have been c. Cash Flow and Funds Flow - Where we are going 6. Strategic Technology Planning as part of Business Strategy Development. Management of Global R&D. 7. Business Impact how to compute 8. Project Creation and Project Management Process (Case study PIPE) 9. Techniques for analyzing how the choice of materials, processes and design determine properties, performance and cost 10. Economic selection of manufacturing processes (Case studies Isothermal Forging and Coatings) 11. From project creation to business creation; analytical techniques to develop a plan for starting a new materials-related business; learning experiences; importance of interdisciplinary thinking (Case studies NDC and Cercon)				
Skript	http://www.nonmet.mat.ethz.ch/education/courses/mateco				
Literatur	* T.Kealey, The Economic Laws of Scientific Research, MacMillan Press, London (1996) * C. Barrow, Financial Management for the Small Business, Kogan Page Ltd. (1984) * P.C.F. Crowson and B.A. Richards, Economics for Managers, London, Edward Arnold (1978) * R. Follett, How to Keep Score in Business, Mentor (1978)				
351-0387-00L	Corporate Sustainability	W	3 KP	2G	V. Hoffmann
Kurzbeschreibung	Die Vorlesung Corporate Sustainability and Technology beschreibt ökologische und soziale Herausforderungen für Unternehmen und zeigt praxisorientierte Handlungsoptionen auf. Ein Fokus liegt auf der Schlüsselrolle von Technologie und deren Nachhaltigkeits-orientierter Gestaltung. Die Vorlesungsinhalte werden in interaktiven Vorlesungen, Gastreferaten, Fallstudien und Praxisbeispielen vermittelt.				

Lernziel	- Nachhaltigkeit als Herausforderung begreifen und im Angesicht globaler ökologischer, sozialer und ökonomischer Trends Handlungsbedarf für Gesellschaft erkennen - Grundlegende Konzeptionen zur Beziehung von Unternehmen und Gesellschaft verstehen - Bedeutung von Nachhaltigkeit für Unternehmen erkennen und unternehmerische Strategien im Umgang mit Nachhaltigkeit erlernen und an Beispielen entwickeln
Inhalt	- Konzepte und Tools zur Umsetzung von Nachhaltigkeit kennenlernen und anwenden Einführung in das Prinzip Nachhaltigkeit: Warum ist Nachhaltigkeit wichtig, Historischer Rückblick, Schweizer Ansatz für Nachhaltigkeit, Starke und Schwache Nachhaltigkeit, Makro-Indikatoren und deren Probleme; Corporate Sustainability: Corporate citizenship, Corporate Social Responsibility, Corporate governance, Corporate sustainability, Shareholder vs. Stakeholder, Geschichtliche Entwicklung von Umweltbewusstsein in Unternehmen; Nachhaltigkeit und Märkte: Greening Goliaths vs. Multiplying Davids; von der Öko-Nische zum Massenmarkt; Nachhaltigkeit und Technologie: End-of-pipe vs. integrierte Massnahmen, Industrial Ecology, Innovation und Nachhaltigkeit, Life Cycle Analysis, umweltgerechtes Design; Sustainability & Finanzwirtschaft Carbon Constraints: CO2, Kyoto Protokol, Emissionshandel
Skript	Folienskript wird am Anfang des Semesters bereitgestellt
Literatur	Literaturempfehlungen werden im Rahmen der Vorlesung verteilt.

351-0537-00L	Resource and Environmental Economics	W	3 KP	2G	L. Bretschger
Kurzbeschreibung	Relationship between economy and environment, market failure, external effects and public goods, contingent valuation, internalisation of externalities; economics of non-renewable resources, economics of renewable resources, cost-benefit analysis, sustainability, and international aspects of resource and environmental economics.				
Lernziel	Understanding of the basic issues and methods in resource and environmental economics; ability to solve typical problems in the field using the appropriate tools, which are concise verbal explanations, diagrams or mathematical expressions.				
Inhalt	<p>Topics are:</p> <p>Introduction to resource and environmental economics Importance of resource and environmental economics Main issues of resource and environmental economics Normative basis Utilitarianism Fairness according to Rawls Economic growth and environment Externalities in the environmental sphere Governmental internalisation of externalities Private internalisation of externalities: the Coase theorem Free rider problem and public goods Types of public policy Efficient level of pollution Tax vs. permits Command and Control Instruments Empirical data on non-renewable natural resources Optimal price development: the Hotelling-rule Effects of exploration and Backstop-technology Effects of different types of markets. Biological growth function Optimal depletion of renewable resources Social inefficiency as result of over-use of open-access resources Cost-benefit analysis and the environment Measuring environmental benefit Measuring costs Concept of sustainability Technological feasibility Conflicts sustainability / optimality Indicators of sustainability Problem of climate change Cost and benefit of climate change Climate change as international ecological externality International climate policy: Kyoto protocol Implementation of the Kyoto protocol in Switzerland</p> <p>Economy and natural environment, welfare concepts and market failure, external effects and public goods, measuring externalities and contingent valuation, internalising external effects and environmental policy, economics of non-renewable resources, renewable resources, cost-benefit-analysis, sustainability issues, international aspects of resource and environmental problems, selected examples and case studies.</p>				
Literatur	Perman, R., Ma, Y., McGilvray, J, Common, M.: "Natural Resource & Environmental Economics", 3d edition, Longman, Essex 2003.				

351-0549-00L	Quantitative Methoden zur Abbildung des technologischen Wandels am Beispiel der Energieanwendung	W	2 KP	2V	M. Wietschel
Kurzbeschreibung	Die zentrale Bedeutung der Innovation als ein wesentlicher Wettbewerbs- + Standortfaktor findet verstärkt Eingang in Theorie, Empirie + Lehre. Ziel ist es, sich mit der Prognostizierbarkeit der techn. Entwicklung am Beispiel der Energieanwendung auseinander zusetzen.				

Lernziel	Die zentrale Bedeutung der Innovation als ein wesentlicher Wettbewerbs- und Standortfaktor ist in den letzten Jahren erkannt worden und findet immer stärker Eingang in die Theorie, Empirie und Lehre. Ziel der Vorlesung ist es, sich mit der Prognostizierbarkeit der technischen Entwicklung am Beispiel der Energieanwendung auseinanderzusetzen. Für die Stakeholder aus der Industrie, Politik und Forschung ist die Bewertung der längerfristigen Marktchancen und Marktentwicklungen innovativer Technologien wie der Brennstoffzelle, der CO ₂ -Abscheidung und -speicherung oder den virtuellen Kraftwerken von zentraler strategischer Bedeutung. In der Vorlesung werden verschiedene quantitative Methoden wie Wachstumskurven, Modelle der Optimierung (u.a. lineare Optimiermodelle) und Simulation (u.a. System Dynamics) sowie Ansätze aus der Indikatorik (u.a. Patentanalyse) vorgestellt und kritisch gewürdigt. Anhand zahlreicher Fallbeispiele aus der Praxis werden die methodischen Ansätze illustriert und die Chancen und Grenzen des Einsatzes verdeutlicht.				
Skript	Ein Skript wird in der Vorlesung verteilt.				
Literatur	Buchempfehlung: Grupp, H.: Messung und Erklärung des Technischen Wandels: Grundzüge einer empirischen Innovationsökonomik, Berlin et al.: Springer, 1997				
529-0613-00L	Process Simulation and Flowsheeting	W	7 KP	3G	S. Papadokonstantakis, U. Fischer, K. Hungerbühler
Kurzbeschreibung	This course covers fundamentals as well as applications of chemical process simulation and flowsheeting. It gives an introduction to steady-state and dynamic simulation techniques and flowsheeting software. The case studies used in the exercises range from single unit operations to complete chemical processes.				
Lernziel	<ul style="list-style-type: none"> - To obtain theoretical knowledge on chemical process simulation and flowsheeting. - To be introduced into process simulation and flowsheeting software. - To study in detail the structure and the application of the process simulation and flowsheeting techniques used in these software tools. 				
Inhalt	This course covers fundamentals as well as applications of chemical process simulation and flowsheeting. It gives an introduction to steady-state and dynamic simulation techniques and flowsheeting software. The case studies used in the exercises range from single unit operations to complete chemical processes. The objective of the course is that students are familiar with the principles of simulation and flowsheeting software and are able to solve new problems independently.				
651-3505-00L	Rohstoffe der Erde	W	3 KP	2V	C. A. Heinrich, R. Kündig, W. Leu, F. Schenker
Kurzbeschreibung	Einführung in die geologische Bildung und Verteilung von mineralischen Rohstoffen (Steine und Erden, Industriemineralien, Metalle, Energierohstoffe), ihrer wirtschaftlichen Bedeutung sowie der Umweltaspekte, die mit einer verantwortungsvollen Nutzung verbunden sind.				
Lernziel	Neben einer Einführung in Bildung und Nutzung von Rohstoffen der Erde werden zudem einige allgemeinere geologische Prozesse eingeführt: Fluid-Mineral-Reaktionen, zeitliche Entwicklung verschiedener Rohstofftypen im Verlauf der Erdgeschichte, MOR-Hydrothermalsysteme und chemische Verwitterung. Erkennen einiger wichtiger nutzbarer Mineralien ist ein weiteres Ziel.				
Inhalt	<ul style="list-style-type: none"> - Vorstellung der Dozierenden mit Fallstudie aus der persönlichen Berufspraxis (CH, RK, WL, FS) - Ressourcen der Welt und Bedeutung für die Schweiz (RK) - Metallische Erzlagerstätten - Einführung (CH) - Metallische Erzlagerstätten - Magmatische Prozesse Test 1 (CH) - Ozeanische Hydrothermalsysteme, Oberflächenerze und Atmosphärenentwicklung (CH) - Metallische Erzlagerstätten - Magmatisch-hydrothermale Systeme Test 2 (CH) - Energierohstoffe - Einführung; Bildungsprozesse Petroleum und Erdgas (WL) - Energierohstoffe - Oel und Gas (WL) - Energierohstoffe - Kohle und CO₂-Entsorgung Test 3 (WL/RK) - Nichtmetallische Rohstoffe - Baustoffe (RK) - Nichtmetallische Rohstoffe - Erden (RK/FS) - Nichtmetallische Rohstoffe - Industriemineralien Test 4 (FS) - Industriemineralien und nachhaltige Nutzung von Rohstoffen der Erde (FS) 				
Skript	Kursnotizen werden in den Stunden verteilt				
Literatur	<ul style="list-style-type: none"> - S. E. Kesler (1994) Mineral Resources, Economics and the Environment. MacMillan, 346 p. - R. Kündig et al. (1997) Die Mineralischen Rohstoffe der Schweiz. Schweizerische Geotechnische Kommission, 522 S. - L. F. Trüb (2005): Die chemischen Elemente. Verlag Hirzel Stuttgart - W. Pohl u. a. (2005): Mineralische und Energie-Rohstoffe. Schweizerbart'sche Verlagsbuchhandlung 				
Voraussetzungen / Besonderes	Anwesenheit in den Stunden ist essentiell -- Übungen und 4 Kurzprüfungen zur Leistungskontrolle				
701-0963-00L	Energy and Mobility	W	3 KP	2G	P. J. de Haan, M. Müller
Kurzbeschreibung	The lecture Energy and Transportation imparts profound knowledge of energy- and environment-related difficulties of the intersection of energy and transportation with focus on the motorized individual traffic. The students gain the ability to approach energy- and environment-related problems with special consideration of the demand side, and to evaluate possible solutions.				
Lernziel	<p>The main objectives of this lecture are:</p> <ul style="list-style-type: none"> (i) The students gain profound knowledge of energy- and environment-related difficulties of the intersection of energy and transportation, and learn strategies to cope with these difficulties. (ii) The students are able to approach energy- and environment-related problems with special consideration of the demand side, and to evaluate possible solutions. 				
Inhalt	<p>The lecture Energy and Transportation deals with the intersection of energy and transportation with focus on the motorized individual traffic.</p> <p>Main topics are:</p> <ul style="list-style-type: none"> (i) Fundamentals of energy use in the transportation sector, today's present state and future developments. (ii) Technical potentials for the reduction of greenhouse gas (GHG) emissions and the dependence on fossil fuels: Evaluation of (a) alternative fuels, and (b) alternative propulsion systems. (iii) The relevance of demand on efforts to reduce GHG emissions and the dependence on fossil fuels. (iv) Strategies and measures for influencing the demand side. 				
701-0981-00L	Grundlagen der technischen Risikoanalytik	W	3 KP	2V+1U	W. Kröger
Kurzbeschreibung	Umfassende Auseinandersetzung mit Risiko- und Sicherheitsfragen grosstechnischer Systeme und zugehörigen Analysemethoden. Einbezug von Risiken für die Umwelt durch störfallbedingte Stoff-Freisetzungen. Ansätze eines integralen Risikomanagements. Praxisnahe Fallstudien.				
Lernziel	Umfassende Auseinandersetzung mit Risiko- und Sicherheitsfragen grosstechnischer Systeme unter Einbezug von Einwirkungen auf Mensch und Umwelt. Hierzu wird das Basisinstrumentarium, d.h. ausgewählte Analysemethoden und computergestützte Hilfsmittel, vermittelt und über Übungen vertieft. Der Ausgangspunkt ist dabei ein technisches System (z.B. eine Chemieanlage), das aufgrund unerwünschter Ereignisse und Ereignisketten (Szenarien) Stoffe und Energien freisetzt. Beides wirkt über Ausbreitungspfade auf die Umgebung ein und stellt für diese ein zu quantifizierendes Risiko dar. Die Risikoanalytik verwendet dabei Hilfsmittel aus mehreren ingenieur-wissenschaftlichen Disziplinen und ist in einen rechtlichen Rahmen eingebettet. Weiterhin werden methodische Ansätze eines integralen Risikomanagements mit entsprechenden Entscheidungsprozessen vorgestellt und über Fallstudien illustriert.				

Inhalt	Begriffsbestimmungen und Systemabgrenzungen, Methoden der Gefahrenidentifizierung, Systemmodellierung und Szenarienanalyse, Abschätzung der Eintrittshäufigkeiten und Konsequenzen von Störfällen, sicherheitstechnische Grundprinzipien, Handhabung bestimmter Problemfelder in der Risikoanalytik, wie die Beurteilung von menschlichen Fehlhandlungen, die Handhabung von Ungewissheiten, Modellierung und Simulation der Ausbreitung gefährlicher Stoffe, Ansätze der Risikobewertung und Strategien zur Risikominderung. Computergestützte Risikoeermittlung (stationäre Anlagen, Transport gefährlicher Stoffe) und -darstellung.
Skript	Skript: Zu best. Vorlesungsinhalten wird ein Skript zur Verfügung gestellt, sonst erfolgt die Ausgabe von Kopien zu speziellen Folien und sonstigen Unterlagen.
Literatur	Schneider J. (Hrsg.): Risiko und Sicherheit technischer Systeme, Birkhäuser Verlag, Basel, 1991, ISBN 3-7643-2608-5. Dokumente und Leitfäden des Polyprojektes "Risiko und Sicherheit technischer Systeme", vdf Hochschulverlag an der ETH Zürich, 1994 bis 1996. Lee, F.P.: Loss Prevention in the Process Industries: Hazard Identification, Assessment and Control, Butterworths, London etc., 1997. Zio E.: An Introduction to the Basics of Reliability and Risk Analysis, World Scientific, Series in Quality, Reliability and Engineered Statisticss, Vol.13, 2007 Kröger W., et al., Comprehensive Risk Assessment for Rail Transportation of Dangerous Goods: A Validated Platform for Decision Support, in: Reliability Engineering & System Safety (Vol 88, Issue 3, June 2005). Elsevier Ltd., 2005 (p. 195-314)
Voraussetzungen / Besonderes	Voraussetzungen: keine; grundlegende Kenntnisse aus Statistik und Wahrscheinlichkeitsrechnung erleichtern den Zugang zu einigen speziellen Themen der Vorlesung.

► Multidisziplinärer

Die aufgeführten Fächer sind besonders empfohlen, Darüber hinaus steht den Studierenden das gesamte Lehrangebot der ETH Zürich, der ETH Lausanne sowie der Universitäten Zürich und St. Gallen zur individuellen Auswahl offen.

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
102-0237-00L	Hydrology II	W	3 KP	2G	P. Burlando, P. Molnar
Kurzbeschreibung	The course presents advanced hydrological analyses of rainfall-runoff processes. The course is given in English.				
Lernziel	Tools for hydrological modelling are discussed at the event and continuous scale. The focus is on the description of physical processes and their modelisation with practical examples.				
Inhalt	Monitoring of hydrological systems (point and space monitoring, remote sensing). The use of GIS in hydrology (practical applications). General concepts of watershed modelling. Infiltration. IUH models. Event based rainfall-runoff modelling. Continuous rainfall-runoff models (components and processes). Example of modelling with the PRMS model. Calibration and validation of models. Flood routing (unsteady flow, hydrologic routing, examples). The course contains an extensive semester project.				
Skript	Parts of the script for "Hydrology I" are used. Also available are the overhead transparencies used in the lectures. The semester project consists of a two part instruction manual.				
Literatur	Additional literature is presented during the course.				
151-0021-00L	Ingenieur-Tool II: Numerisches Rechnen	W	1 KP	1K	L. Guzzella, E. Shafai
Kurzbeschreibung	Einführung in das numerische Rechnen am Beispiel des Programms MATLAB.				
Lernziel	Einführung in das numerische Rechnen am Beispiel des Programms MATLAB.				
Inhalt	Kurzeinführung in die Strukturen des Programms MATLAB; Umgang mit Vektoren und Matrizen; grafische Möglichkeiten mit MATLAB; Differentialrechnung, Integralrechnung, Differentialgleichungen; Programmieren mit MATLAB; Datenanalyse und Statistik; Interpolation und Polynome. Zusätzlich gibt es zwei Arten von Übungen mit Lösungen: Direkte Beispiele zu den einzelnen MATLAB-Befehlen und Beispiele praktischer technischer Probleme, bei denen die Möglichkeiten von MATLAB zusammenfassend gezeigt werden.				
Skript	Web-basierter Selbstunterricht: http://www.idsc.ethz.ch/Courses/engineering_tools2_Matlab				
<i>Auswahl aus sämtlichen Lehrveranstaltungen der ETH Zürich</i>					
351-0515-00L	Intermediate Microeconomics	W	3 KP	2V	T. F. Rutherford
Kurzbeschreibung	This course provides an introduction to microeconomics based on mathematics with a problem-solving perspective. The course is open to students who have completed an undergraduate course in economics principles and an undergraduate course in multivariate calculus. The course emphasizes the conceptual foundations of microeconomics and concrete examples of their application.				
Lernziel	Microeconomics is a element of nearly every subfield in economic analysis today. Model building in economics relies on a number of fundamental frameworks, many of which are introduced for the first time in intermediate microeconomics, a course which is customarily offered for third-year undergraduate majors in economics.				
Inhalt	The purpose of this course is to provide MA students at D-MTEC with an introduction to graduate-level microeconomics, particularly for students considering further graduate work in economics, business administration or management science. The course provides the fundamental concepts and tools for graduate courses in economics offered at ETH and UZH.				
Skript	The lectures will cover consumer choice, producer theory, markets and market failure. The course will include a concrete examples of the use of the theory of choice in applied economics. It will include an introduction to game theory and agency theory. Homework sets, due roughly each week, play an important role in the learning process.				
Literatur	The course will be based on two textbooks by Hal Varian, both published by Norton: - Intermediate Microeconomics: A Modern Approach - Microeconomic Analysis (ISBN 0-393-95735-7) Two books of exercises are available to complement these texts: (i) Exercises and Applications for Microeconomic Analysis by Gary Yohe and (ii) Workouts in Intermediate Microeconomics by Ted Bergstrom. Exercises in the course will follow the same format as these books.				
351-0517-00L	Urban and Spatial Economics	W	3 KP	2V	T. F. Rutherford
Kurzbeschreibung	This course explores the economic factors which influence location decisions of households and firms, and it explores theories of how these decisions induce the formation of cities. The course will cover the neoclassical models of land use, concepts from the new economic geography, zoning, and transportation and traffic congestion.				
Lernziel	Prerequisite: one semester in microeconomics. The objective of the course is to provide graduate students with an understanding of the economic factors which give rise to urban spatial structure and the models which have been employed to study these processes. The course aims to help students develop an appreciation for the use of economic models in both positive and normative frameworks. We will assess both the history of thought regarding the role of markets in creating urban development, and we will read about modern theories of externalities and economic factors which induce agglomeration. The final section of the course will focus on transportation problems in urban areas and the use of economic models to assess public policy measures to deal with congestion and associated externalities.				

Inhalt	Outline of Lectures Topic 1: The Basic Muth-Mills model (O'Sullivan, Chapter 1) Topic 2: Why do cities exist? (O'Sullivan, chapters 2, 3, 4) Topic 3: The New Economic Geography Topic 4: Business demand for land and Von Thünen's model (O'Sullivan, chapter 6) Topic 5: Urban spatial structure (O'Sullivan, chapter 7) Topic 6: Land use control (O'Sullivan, chapter 9) Topic 7: City size and city growth (O'Sullivan, chapter 4) Topic 8: Traffic externalities and congestion (O'Sullivan, chapter 10) Topic 9: Public transport (O'Sullivan, chapter 11)
Skript	Textbook o Urban Economics by Arthur O'Sullivan, McGraw-Hill, Sixth Edition, 2007 (ISBN 007-124471-9) Ancillary Texts o A Companion to Urban Economics, Richard Arnott and Daniel McMillen (eds.), Blackwell, 2006. (ISBN 1-4051-0629-8) o An introduction to geographical economics, Steven Brakman, Harry Garretsen and Charles van Marrewijk (ISBN 0 521 77967 7)
Voraussetzungen / Besonderes	Evaluation will be based on two assignments during the term and a final examination. A term paper is optional. The course is assigned 3 credit points without the term paper, 4 credit points with the term paper.

351-0778-00L	Discovering Entrepreneurship	W	3 KP	3G	P. Baschera , R. Boutellier, F. Fahrni, P. Frauenfelder, G. Grote, V. Hoffmann, P. Schönsleben, J.-E. Sturm, J. Sutanto, G. von Krogh, T. Wehner
Kurzbeschreibung	Diese Vorlesung bietet eine Einführung ins Unternehmertum und die Praxis des professionellen Business Management. Anhand eines kohärenten Management-/Unternehmensmodells werden schrittweise alle Teilaspekte eines erfolgreichen Unternehmens behandelt. Besondere Betonung liegt hier auf dem Zusammenhang und Zusammenspiel aller Faktoren, die die Grundlagen für ein positives Geschäftsergebnis bilden.				
Lernziel	Diese Grundlagenvorlesung soll einen generellen Überblick über das Wesen und die Funktionsweise von Unternehmen im marktwirtschaftlichen Umfeld übermitteln, und Lust auf weitergehende Vertiefung in Teilbereiche der besprochenen Themen erzeugen. Wichtige Kern-, und Teilaspekte des Business Management sollen im Gesamtkontext Unternehmertum erfasst, und deren Einfluss auf primäre Erfolgsfaktoren wie Mitarbeiter-, Kunden-, und Lieferantenzufriedenheit sowie soziale und ökologische Verantwortung gesehen werden. Der Student soll befähigt werden die eigene Rolle in einem Unternehmen zu verstehen, anfallende Anforderungen an Unternehmerpersönlichkeiten zu identifizieren, und die Grundhaltung/Grundaspekte für die Führung von Unternehmen aller Grössen zu erkennen. Langfristiges Lernziel, besonders in Verbindung mit dem Besuch weiterführender Vorlesungen, ist die Befähigung des Studenten marktwirksames Innovationspotential zu entdecken, und eigene Ideen in einem bestehenden Unternehmen oder in eine StartUp-Gründung umzusetzen.				
Inhalt	Diese Vorlesungsreihe ist primär als Grundlagenvorlesung für Bachelorstudierende sowie für nicht D-MTEC Masterstudierende und Doktoranden konzipiert, die an einem zusammenhängenden Einblick ins Unternehmertum interessiert sind. Es werden keine spezifischen Vorkenntnisse im Bereich Business oder Management vorausgesetzt, was diese Vorlesungsreihe zur idealen Ergänzung zum Standard-Curriculum der ETH Zürich macht. Zehn Professoren/-innen des D-MTEC sind in der Veranstaltung aktiv involviert, und behandeln folgende, aktuelle Themen nach einer logisch verknüpften Reihenfolge: Unternehmens-/Managementmodell Unternehmenskultur und Human Resource Management Unternehmensstrategie Marketing und Vertrieb Supply Chains and Operations Technologie- und Innovationsmanagement Financial Management Information Management & IT Risk Management Corporate Sustainability Erneuerung von Unternehmen Unternehmen und Volkswirtschaft Zur Umsetzung des in den Vorlesungen vermittelten Wissens werden verschiedene Übungen zu ausgesuchten Themen in Gruppen durchgeführt. Parallel zu den Vorlesungen und der schriftlichen Sessionsprüfung gilt es in einem Unternehmensplanspiel das Gelernte interaktiv umzusetzen, und zusätzlich die wesentlichen Mechanismen des Unternehmertums und die Konsequenzen von Managemententscheidungen auf das Erfolgsergebnis eines Unternehmens zu verstehen und zu verinnerlichen.				

► Studienarbeit

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
227-1671-00L	Studienarbeit	O	8 KP	20A	Professor/innen

► Industriepraktikum

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
227-1650-00L	Industriepraktikum ■	O	8 KP		externe Veranstalter
Kurzbeschreibung	Es ist das Ziel der 12-wöchigen Praxis, Master-Studierenden die industriellen Arbeitsumgebungen näher zu bringen. Während dieser Zeit bietet sich ihnen die Gelegenheit, in aktuelle Projekte der Gastinstitution involviert zu werden.				

► Pflichtwahlfach Geistes-, Sozial- und Staatswissenschaften

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
851-0589-00L	Science, Technology and Public Policy	W+	3 KP	2V	P. Aerni
Kurzbeschreibung	Technological change plays a crucial role in efforts to create a more sustainable future. In this context, policy decision makers must design rules that minimize its risks and maximize its benefits. This course illustrates this challenge from an interdisciplinary perspective taking into account legal, economic, historical, development and environmental aspects..				

Lernziel	- to recognize the challenges and opportunities of technological change in terms of sustainable development - to become familiar with policy instruments to promote innovation - to improve understanding of political decision-making processes in the regulation of science & technology - improved understanding of the role of science and technology in the context of human and societal development
Inhalt	Science and Technology Policy is normally associated with the improvement of national competitiveness; yet, it is also an integral part of effective environmental and development policies. The course will discuss the challenges and opportunities of technological change in terms of sustainable development and show how public policy on the national and the international level is responding to this change. In this context, students are to become familiar with the basic principles of political economy and New Growth Theory and how such theories help explain political decisions as well as political outcomes in the area of Science, Technology and Innovation. State interventions are either designed to regulate (e.g. environmental regulations, anti-trust law) or facilitate (e.g. intellectual property rights protection, public investment in R&D and technical education, technology transfer) technological change. This will be illustrated by looking at different industries and different national systems of innovation. Subsequently the positive and negative consequences for society and the natural environment will be discussed from a short-term and a long-term perspective.
Skript	Reader with issue-specific articles. E-version is partly available under http://www.ib.ethz.ch/teaching/material/stpp
Literatur	Aerni, Philipp and Thomas Bernauer. 2006. Stakeholder attitudes towards GMOs in the Philippines, Mexico and South Africa: The issue of public trust. <i>World Development</i> 34(3): 557-575. Aerni, Philipp. 2004. Risk, Regulation and Innovation: The Case of Aquaculture and Transgenic Fish. <i>Aquatic Sciences</i> 66: 327-341. Aerni, Philipp. 2007. Exploring the Linkages between Commerce, Higher Education and Human Development: A Historical Review. <i>ATDF Journal</i> 4(2): 35-47. Aerni, Philipp. 2009. What is Sustainable Agriculture? Empirical Evidence of Diverging Views in Switzerland and New Zealand. <i>Ecological Economics</i> 68(6): 1872-1882. Burk, Dan L. & Lemley, Mark, A. (2009) <i>The Patent Crisis and How to Solve it</i> . Chicago: University of Chicago Press. Diamond, Jared. 1999. <i>Guns, Germs and Steel</i> . New York: Norton. Farber, Daniel. 2000. <i>Eco-pragmatism: Making Sensible Environmental Decisions in an Uncertain World</i> . Chicago: The University of Chicago Press, 2000. Freidberg, S. (2007). Supermarkets and imperial knowledge. <i>Cultural Geographies</i> , 14(3): 321-342. Kaul, Inge, Grunberg, Isabelle, and Marc A. Stern (eds). 1999. <i>Global Public Goods. International Cooperation in the 21st century</i> . Published for the United Nations Development Program. New York: Oxford University Press, 1999. Mowery, D. and Nelson R. (eds) 1998. <i>Sources of Industrial Leadership</i> . Cambridge, MA: Cambridge University Press. National Research Council (2009) <i>A New Biology for the 21st Century</i> . Washington, DC: National Academies of Sciences. Rosenberg, Nathan. <i>Schumpeter and the Endogeneity of Technology</i> . London: Routledge, 2000. Schumpeter, Joseph A. <i>Capitalism, Socialism and Democracy</i> . New York. Harper Collins Publishers, 1942. Von Hippel, Eric. 2006. <i>Democratizing Innovation</i> . Cambridge, MA: MIT Press. Warsh, David. 2006. <i>Knowledge and the Wealth of Nations</i> . New York: W.W. Norton & Company.
Voraussetzungen / Besonderes	The 2-hour course (5-7 p.m.) will be held as a series of lectures. The course materials will be available in form of an electronic Reader at the beginning of the semester. The class will be taught in English. Students will be asked to give a (a) presentation (15 Minutes) or write a review paper based on a article selected from the electronic script, and (b) they will have to pass a written test at the end of the course in order to obtain 3 credit points in the ECTS System. In the final mark (a) will have a weight of 40% and (b) 60%.

siehe Studiengang Pflichtwahlfach GESS

► Master-Arbeit

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
227-1601-00L	Master-Arbeit ■ <i>Zur Master-Arbeit wird nur zugelassen, wer: a. das Bachelor-Studium erfolgreich abgeschlossen hat; b. allfällige Auflagen für die Zulassung zum Master-Studiengang erfüllt hat.</i>	O	30 KP	40D	Professor/innen

Energy Science and Technology Master - Legende für Typ

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

Legende für Umfang

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

ECTS European Credit Transfer and Accumulation System

KP Kreditpunkte

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

Erdwissenschaften Bachelor

Informationen Bachelor: www.erdw.ethz.ch/bachelor

► 1. Semester (Studienreglement 2010)

►► Fächer der Basisprüfung

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
529-2001-02L	Chemie I	O	4 KP	2V+2U	W. H. Koppenol , W. Angst, J. E. E. Buschmann, D. Diem, A. Domazou, P. Funck, E. C. Meister, W. Uhlig
Kurzbeschreibung	Allgemeine Chemie I: Chemische Bindung und Molekülstruktur, chemische Thermodynamik, chemisches Gleichgewicht.				
Lernziel	Erarbeiten von Grundlagen zur Beschreibung von Aufbau, Zusammensetzung und Umwandlungen der materiellen Welt. Einführung in thermodynamisch bedingte chemisch-physikalische Prozesse. Mittels Modellvorstellungen zeigen, wie makroskopische Phänomene anhand atomarer und molekularer Eigenschaften verstanden werden können. Anwendungen der Theorie zum qualitativen und quantitativen Lösen einfacher chemischer und umweltrelevanter Probleme.				
Inhalt	1. Grundlagen Materie und Stoffe. Ihre chemischen Formulierungen, Aggregatzustände und quantitativen Beschreibungen. 2. Kräfte in der Chemie Elektrische Ladungen und das Coulomb-Gesetz. Intermolekulare Wechselwirkungen. Kraft und Energie. 3. Stöchiometrie Stoffmenge und Stoffmasse. Die Zusammensetzung von Verbindungen. Die Reaktionsgleichung. Gasgesetze. 4. Atombau und Chemische Bindung Elementarteilchen und Atome. Die Elektronenkonfiguration der Elemente. Elektronische Eigenschaften der Elemente und ihre Periodizität. Die chemische Bindung und ihre Darstellung. Raumstruktur von Molekülen. Molekülorbitale. 5. Grundlagen der chemischen Thermodynamik System und Umgebung. Der Formalismus zur Beschreibung des Zustands und der Zustandsänderungen chemischer Systeme. 6. Erster Hauptsatz Innere Energie, Wärme und Arbeit. Enthalpie und Reaktionsenthalpie. Thermodynamische Standardbedingungen. 7. Zweiter Hauptsatz Entropie. Entropieänderungen im System und im Universum. Reaktionsentropie durch Reaktionswärme und durch Stoffänderungen. 8. Gibbs-Energie Kombination der zwei Hauptsätze. Die Reaktions-Gibbs-Energie und ihre Abhängigkeiten. 9. Chemisches Potential Das chemische Potential als Parameter der Energie des Einzelstoffs. Stoffaktivitäten bei Gasen, kondensierten Stoffen und gelösten Spezies. Die Gibbs-Energie im Ablauf chemischer Reaktionen und die Bedeutung ihres Minimums. Die Gleichgewichtskonstante. 10. Chemisches Gleichgewicht Massenwirkungsgesetz, Reaktionsquotient und Gleichgewichtskonstante. Aktivität gelöster wässriger Spezies. Gleichgewicht bei Phasenübergängen. 11. Säuren und Basen Das Verhalten von Stoffen als Säure oder Base. Der pH-Begriff. Dissoziationsfunktionen von Säuren. Berechnung von pH-Werten. Graphische Darstellung von Säure-Base-Systemen und die Bestimmung ihres pH-Werts. Säure-Base-Puffer. Mehrprotonige Säuren und Basen. 12. Auflösung und Fällung Heterogene Gleichgewichte. Der Lösungsprozess. Löslichkeitskonstante und -Gleichgewicht. Graphische Repräsentation und Bestimmung von Löslichkeitsgleichgewichten. Das Kohlendioxid-Kohlensäure-Carbonat-Gleichgewicht in der Umwelt.				
Skript	ca. 360 Seiten mit vielen Figuren und durchgerechneten Beispielen.				
Literatur	Brown, LeMay, Bursten CHEMIE (deutsch) Mortimer, Müller CHEMIE (deutsch) Housecroft and Constable, CHEMISTRY (englisch) Oxtoby, Gillis, Nachtrieb, MODERN CHEMISTRY (englisch)				
401-0251-00L	Mathematik I: Analysis I	O	6 KP	4V+2U	P. Thurnheer
Kurzbeschreibung	Grundthema der Vorlesung: Modellieren, Lösen und Diskutieren konkreter wissenschaftlicher Probleme - speziell durch Differentialgleichungen. Behandelt werden die dazu nötigen mathematischen Hilfsmittel, sowie Konzepte und Fragestellungen, die bei diesem Prozess von Bedeutung sind. Eine Einführung in ein Computer-Algebra-System (Maple) ist in die Veranstaltung integriert.				
Lernziel	Mathematik ist von immer grösserer Bedeutung in den Natur- und Ingenieurwissenschaften. Grund dafür ist das folgende Konzept zur Lösung konkreter Probleme: Der entsprechende Ausschnitt der Wirklichkeit wird in der Sprache der Mathematik modelliert; im mathematischen Modell wird das Problem - oft unter Anwendung von äusserst effizienter Software - gelöst und das Resultat in die Realität zurück übersetzt. Ziel der Vorlesungen Mathematik I und II ist es, dieses Konzept zu erörtern und vertraut zu machen und die mathematischen Grundlagen bereit zu stellen. Das weitaus wichtigste Hilfsmittel im Prozess des Modellierens sind Differentialgleichungen. Sie stehen deshalb im Zentrum beider Vorlesungen.				
Inhalt	Wiederholung der Differentialrechnung. Differenzen- und Differentialgleichungen, Beispiele aus der Populationsdynamik und weitere, geometrische Deutung von Differentialgleichungen, Gleichgewichte, Linearisierung und Stabilität, numerische Lösung. Elemente der Regressionsrechnung. Taylorpolynome. Komplexe Zahlen. Lineare Differentialgleichungssysteme in 2 Dimensionen.				
Skript	Handouts zu verschiedenen Abschnitten				
Literatur	- Storrer, H. H.: Einführung in die mathematische Behandlung der Naturwissenschaften, Birkhäuser 1992. - Papula, L.: Mathematik für Ingenieure und Naturwissenschaftler, Vieweg, Bd. 2 - Schurster, R.: Grundkurs Biomathematik, Teubner 1995.				
Voraussetzungen / Besonderes	Beispielerorientiert Voraussetzungen: Vertrautheit mit den Grundlagen der Analysis, insbesondere mit dem Funktions- und Ableitungs-begriff.				
551-0001-00L	Allgemeine Biologie I	O	3 KP	3V	N. Amrhein , U. Sauer, P. Schmid-Hempel, A. Widmer
Kurzbeschreibung	Grundlagen des Aufbaus, der Bildung und der Funktion der Zellen und Biomakromoleküle, Prinzipien des Stoffwechsels, sowie Grundlagen der klassischen und molekularen Genetik und der Evolutionsbiologie. Erster Teil einer zweisemestrigen Biologievorlesung für Studierende der Aragr-, Lebensmittel- und Umweltnaturwissenschaften.				
Lernziel	Verständnis einiger grundlegender Konzepte der Biologie: die Hierarchie der strukturellen Ebenen der biologischen Organisation, mit dem Schwerpunkt auf der Zelle und ihren Funktionen, dem Stoffwechsel, der Vererbung und der Evolution.				

Inhalt	Struktur und Funktion von Biomakromolekülen; Grundlagen des Stoffwechsels; ein Gang durch die Zelle; Struktur und Funktionen von Membranen; grundlegende Energetik zellulärer Prozesse; Atmung; Photosynthese; Zellzyklus; Meiose und geschlechtliche Fortpflanzung; Mendel- und Molekulargenetik; die chromosomalen Grundlagen der Vererbung; Populations- und Evolutionsbiologie; Prinzipien der Phylogenie.
Skript	Kein Skript
Literatur	N. A. Campbell, J. B. Reece: "Biologie" (8. aktualisierte Aufl.); Pearson Studium, München 2009. (deutsche Auflage) oder: N. A. Campbell, J. B. Reece: "Biology" (8th edition); Benjamin Cummings, San Francisco 2008. (English edition)
Voraussetzungen / Besonderes	Die Vorlesung ist der erste Teil einer zweisemestrigen Biologievorlesung für Studierende mit Biologie als Grundlagenfach.

651-3001-00L	Dynamische Erde I	O	6 KP	4V+2U	G. Bernasconi-Green, R. Wieler, G. Haug, E. Kissling, F. Kober, U. Kradofer, M. W. Schmidt
Kurzbeschreibung	Grundsätzliche Einführung in die Erdwissenschaften, mit Fokus auf die verschiedenen Gesteinsarten und auf den geologischen Gesteinszyklus, sowie Einführung in die Geophysik und die Theorie der Plattentektonik.				
Lernziel	Verständnis der Grundlagen in den Erdwissenschaften				
Inhalt	Übersicht über das System Erde, Plattentektonik, und die geologischen Kreisläufe. Der kristalline Zustand: Kristalle und Mineralien. Prozesse des Erdinnern: Magmatische, Metamorphe und Sedimentäre Gesteine. Physik der Erde. Planetologie. In den Übungen: Praktische Erarbeitung, Vertiefung, und Diskussion des Inhalts der Vorlesung Dynamische Erde I.				
Skript	werden abgegeben.				
Literatur	Grotzinger, J., Jordan, T.H., Press, F., Siever, R., 2007, Understanding Earth, W.H. Freeman & Co., New York, 5th Ed. Press, F., Siever, R., Grotzinger, J. & Jordan, T.H., 2008, Allgemeine Geologie. Spektrum Akademischer Verlag, Heidelberg, 5. Auflage.				
Voraussetzungen / Besonderes	Übungen und Kurzexkursionen in Kleingruppen (10-15 Studenten), die von Hilfsassistenten geleitet werden. Anhand von angewandten Fragestellungen und Fallstudien werden konkrete Beispiele erdwissenschaftlicher Themen diskutiert. Beschreibung und Interpretation der wichtigsten Gesteine in Handstücken. Verschiedene Kurzexkursionen in die Region Zürich erlauben das direkte Erfahren erdwissenschaftlicher Prozesse (z. Bsp. Oberflächenprozesse) und das Erkennen von erdwissenschaftlichen Fragestellungen und Lösungen in der heutigen Gesellschaft (z. Bsp. Bausteine, Wasser). Das Arbeiten in Kleingruppen ermöglicht auch die Diskussion und das Erarbeiten aktueller erdwissenschaftlicher Themen.				
701-0243-01L	Biologie III: Ökologie	O	3 KP	2V	H. Dietz, R. Billeter, J. Jokela, C. Vorburger
Kurzbeschreibung	Diese einführende Vorlesung umfasst ökologische Grundkonzepte und die wichtigsten Komplexitätsstufen in der Ökologie. Ökologische Konzepte werden am Beispiel aquatischer und terrestrischer Ökosysteme erarbeitet; entsprechende Methoden zum Studium dieser Systeme werden vorgestellt. Im stärker angewandten Teil der Vorlesung wird die Biodiversität, ihre Gefährdung und ihre Erhaltung besprochen.				
Lernziel	Diese Vorlesung bietet eine Einführung in die Grundlagen der Ökologie. Das Ziel ist ein Vorstellen ökologischer Grundkonzepte und der wichtigsten Komplexitätsstufen, mit denen sich ökologische Forschung befasst: das Individuum, die Population, die Lebensgemeinschaft und das Ökosystem. Diese Konzepte und Komplexitätsstufen werden am Beispiel wichtigster aquatischer und terrestrischer Ökosysteme erarbeitet; entsprechende Methoden zum Studium dieser Systeme werden vorgestellt. Ein weiteres Lernziel dieser Vorlesung ist Erwerbung konkreter Kenntnisse zur Biodiversität, ihrer Gefährdung und ihrer Erhaltung.				
Inhalt	Anhand von Beispielen aus aquatischen oder terrestrischen Ökosystemen werden folgende Inhalte behandelt: 1. Abiotische ökologische Faktoren (Wasserverfügbarkeit, Strahlung, Temperatur, Nährstoffe etc.) 2. Populationsökologie und intraspezifische Konkurrenz 3. Interaktionen zwischen Organismen (Konkurrenz, Räuber-Beute, Parasitismus, Mutualismus etc.) 4. Mechanismen der Koexistenz 5. Lebenszyklen und -strategien 6. Störungen, Bioindikation und Global Change 7. Biodiversität auf verschiedenen Stufen und in verschiedenen Gebieten und Ökosystemen 8. Gefährdung von Arten und Ökosystemen und Naturschutz				
Skript	Es werden Skripten und eine interaktive CD abgegeben				
Literatur	Generelle Ökologie: Townsend, Harper, Begon 2009. Ökologie. Springer, ca. Fr. 70.- Aquatische Ökologie: Lampert & Sommer 1999. Limnoökologie. Thieme, 2. Aufl., ca. Fr. 55.-; Bohle 1995. Limnische Systeme. Springer, ca. Fr. 50.- Naturschutzbiologie: Baur B. et al. 2004. Biodiversität in der Schweiz. Haupt, Bern, 237 S. Primack R.B. 2004. A primer of conservation biology. 3rd ed. Sinauer, Mass. USA, 320 pp.				

►► Weitere obligatorische Fächer Basisjahr

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
252-0839-00L	Einsatz von Informatikmitteln	O	2 KP	2G	H.-J. Böckenhauer
Kurzbeschreibung	Publizieren über Internet: Persönliche Webseite, Webserver. Tabellenkalkulation: Einfache Simulationen, numerische Methoden. Visualisierung mehrdimensionaler Daten: Erkundende Datenanalyse. Datenverwaltung mit Listen und Tabellen: Filtern, Listen in Tabellen umwandeln. Relationale Datenbanken: Datenbankzugriffe, Erweitern von Relationen. Makroprogrammierung am Beispiel der Tabellenkalkulation.				
Lernziel	Lernen, einen Personalcomputer und Rechnernetze als Arbeitsmittel für die Beschaffung und die effiziente Verarbeitung wissenschaftlicher Daten einzusetzen. Die Fähigkeit aneignen, ein Anwendungsprogramm für PC im Selbststudium zu erlernen. Erwerb von Grundkompetenzen für die Anwendung der Tabellenkalkulation, von einfachen Datenbanken und multivariaten grafischen Methoden. Lernen, mit Hilfe der Makroprogrammierung die Funktionalität von Anwendungsprogrammen zu erweitern. Die Grundlage für weiterführende Informatik-Lehrveranstaltungen schaffen.				

Inhalt	1. Publizieren über Internet 2. Datenverarbeitung mit Methoden der Tabellenkalkulation 3. Visualisierung mehrdimensionaler Daten 4. Datenverwaltung mit Listen und Tabellen 5. Datenverwaltung mit einer relationalen Datenbank 6. Einführung in die Makroprogrammierung
Skript	Elektronisches Tutorial (www.et.ethz.ch)
Voraussetzungen / Besonderes	Diese Vorlesung basiert auf anwendungsorientiertem Lernen. Den grössten Teil der Arbeit verbringen die Studierenden damit, ein elektronisches Tutorial zu bearbeiten und die Resultate mit Assistierenden zu diskutieren.

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

► 3. Semester

►► Obligatorische Grundlagenfächer II

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
701-0033-04L	Praktikum Physik für Studierende in Erdwissenschaften	O	2 KP	4P	B. Schönfeld, N. Gruber, M. Münnich
Kurzbeschreibung	Auseinandersetzung mit den grundlegenden Problemen des Experimentes. Durch selbstständige Durchführung physikalischer Versuche aus Teilbereichen der Elementarphysik wird der Einsatz von und der Umgang mit Messinstrumenten sowie die korrekte Auswertung und Beurteilung der Beobachtungen erlernt. Die Physik als persönliches Erlebnis spielt dabei eine wichtige Rolle.				
Lernziel	Die Arbeit im Laboratorium bildet einen wichtigen Teil der modernen naturwissenschaftlichen Ausbildung. Übergeordnetes Thema des Praktikums ist die Auseinandersetzung mit den grundlegenden Problemen des Experimentes. Am Beispiel einfacher Aufgaben sollen vor allem folgende Gesichtspunkte berücksichtigt werden: - der praktische Aufbau des Experimentes und die Kenntnis der Messmethoden - der Einsatz von und der Umgang mit Messinstrumenten - die korrekte Auswertung und Beurteilung der Beobachtungen - Vertiefung der Kenntnisse in Teilbereichen der Elementarphysik - Physik als persönliches Erlebnis. Über diese Zielsetzung hinaus bezwecken die speziell für die Bachelor Studiengänge Erdwissenschaften, Lebensmittelwissenschaft und Umweltnaturwissenschaften aus dem etablierten Physikpraktikum für Anfänger ausgewählten Versuche zusammen mit einigen neuen Versuchen folgende Aspekte zu beleuchten: - Physikalische Prozesse mit besonderer Bedeutung für Vorgänge in der Umwelt - Beziehung physikalischer Prozesse zu chemischen und biologischen Phänomenen.				
Inhalt	Fehlerrechnung, 9 ausgewählte Versuche zu folgenden Themen: Transversalschwingung einer Saite, Mechanische Resonanz, Innere Reibung in Flüssigkeiten, Absoluter Nullpunkt der Temperaturskala, Universelle Gaskonstante, Spezifische Verdampfungswärme, Spezifische Wärme, Interferenz und Beugung, Drehung der Polarisationssebene, Spektrale Absorption, Energieverteilung im Spektrum, Spektroskopie, Leitfähigkeit eines Elektrolyten, Elektrische Leitfähigkeit und Wärmeleitfähigkeit, Radioaktivität, Radioaktive Innenluft, Dichte und Leitfähigkeit, Fluss durch ein poröses Medium, Lärm. Die Auswahl der Versuche kann zwischen den verschiedenen Studiengängen variieren.				
Skript	Anleitungen zum Physikalischen Praktikum				

►► Allgemeine erdwissenschaftliche Fächer

Die allgemeinen erdwissenschaftlichen Fächer werden im 3. und 4. Semester angeboten. Es müssen 35 KP aus total 40 KP erworben werden.

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
651-3301-00L	Kristalle und Mineralien	W+	3 KP	2V+1U	P. Brack, D. Y. C. Jung, C. Sanchez Valle
Kurzbeschreibung	Qualitatives und teilweise quantitatives Verständnis für den Aufbau von Kristallen und Mineralien, für die Zusammenhänge zwischen chemischer Zusammensetzung, Kristallstruktur und physikalischen Eigenschaften, für das Wachstum von Kristallen sowie wichtiger identifikationsrelevanter makroskopischer Eigenschaften; selbstständige Identifikation der rund 70 wichtigsten Mineralarten.				
Lernziel	Qualitatives und teilweise quantitatives Verständnis für den Aufbau von Kristallen und Mineralien, für die Zusammenhänge zwischen chemischer Zusammensetzung, Kristallstruktur und physikalischen Eigenschaften, für das Wachstum von Kristallen sowie wichtiger identifikationsrelevanter makroskopischer Eigenschaften; selbstständige Identifikation der rund 70 wichtigsten Mineralarten.				
Inhalt	o Symmetrien und Ordnung, Punktgruppen, Translationsgruppen, Raumgruppen. o einfache Strukturtypen, dichte Kugelpackungen, Strukturbestimmende Faktoren o Chemisch Bindungen, Beziehungen zwischen Struktur und Eigenschaften eine Kristalls. o Grundlagen von Thermodynamik und Computersimulationen in der Kristallographie. o Einführung in die Mineralogie und Mineralsystematik. o Praktikum in Mineralbestimmen aufgrund makroskopischer Eigenschaften.				
Skript	Skript als Download verfügbar				

Literatur	1. Putnis, A. (1992) Introduction to Mineral Sciences. Cambridge. 2. Kleber, W., Bausch, H. J., and Bohm, J. (1998) Einführung in die Kristallographie, Verlag Technik GmbH Berlin.				
651-3321-00L	Erdwissenschaftliches Kartenpraktikum I	W	2 KP	2P	A. Gilli, J. Pleuger
Kurzbeschreibung	Lesen und Konstruieren von einfachen geologischen Karten und Profilen. Verbesserung des geologisch relevanten 3-dimensionalen Vorstellungs- und Darstellungsvermögens.				
651-3323-00L	Erd- und Klimageschichte	W+	2 KP	2G	G. Haug
Kurzbeschreibung	Exemplarische Übersicht der Erd- und Klimageschichte. Illustration erdgeschichtlicher und paläoklimatischer Untersuchungsmethoden und Interpretationen anhand von ausgewählten erdgeschichtlichen Ereignissen.				
Lernziel	Exemplarische Übersicht der Erd- und Klimageschichte. Illustration erdgeschichtlicher und paläoklimatischer Untersuchungsmethoden und Interpretationen anhand von ausgewählten erdgeschichtlichen Ereignissen.				
Inhalt	Frühe Geschichte der Erde, der Litho-, Atmo- und Biosphäre; Phanerozoische Platten und Terranes; Entwicklung des Lebens im Phanerozoikum, Mesozoische Anoxia, Kreide-Tertiär-Grenze, Tertiäre Abkühlung, Messian-Salinitätskrise, Hominidenentwicklung, Quartäre Klimaschwankungen.				
Skript	Unterlagen werden abgegeben.				
Literatur	Stanley, S.M., 1999, Earth System History. Freeman, San Francisco. Stanley, S.M., 2001, Historische Geologie. Spektrum Verlag, Heidelberg.				

►► Prüfungsblöcke

►►► Prüfungsblock 1

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
651-3341-00L	Lithosphäre <i>Es wird der erfolgreiche Besuch von Dynamische Erde I und II vorausgesetzt.</i>	O	3 KP	2V	E. Kissling, S. Wiemer
Kurzbeschreibung	Verständnis der Rolle(n) der ozeanischen und kontinentalen Lithosphäre und ihrer verschiedenen Teile in der Geodynamik und Evolution der Erde. Grundlegende Kenntnisse über die Geothermik sowie deren Mess- und Modellierungsmethoden und der Rheologie des Mantels und der Lithosphäre.				
Lernziel	Verständnis der Rolle(n) der ozeanischen und kontinentalen Lithosphäre und ihrer verschiedenen Teile in der Geodynamik und Evolution der Erde. Grundlegende Kenntnisse über die Geothermik sowie deren Mess- und Modellierungsmethoden und der Rheologie des Mantels und der Lithosphäre.				
Inhalt	Konzept der Lithosphäre in der Plattentektonik; Physik, Chemismus und Rheologie von Kruste und oberstem Mantel; System von Entstehen und Vergehen der ozeanischen Lithosphäre und der davon separierten langsameren Entwicklung der Kontinente; ozeanische Lithosphäre: thermische und chemische Entwicklung, Auskühlung, mechanisches Verhalten; kontinentale Lithosphäre: thermische und chemische Entwicklung, mechanisches Verhalten; Wachsen eines Kontinentes am Beispiel der Lithosphäre von Europa; Subduktionszonen. Dieser Kurs enthält die Grundlagen der Rheologie und der Geothermie des Mantel-Lithosphäre-Krusten-Systems.				
Skript	Ausführliches Skriptum in digitaler Form und weitere Lernmodule (www.lead.ethz.ch) auf dem intranet vorhanden.				
Literatur	siehe Skriptum				
Voraussetzungen / Besonderes	PPT-files für jede Doppelstunde können zur Nachbearbeitung auf www.lead.ethz.ch eingesehen werden.				
402-0063-00L	Physik II	O	5 KP	3V+1U	A. Vaterlaus
Kurzbeschreibung	Einführung in die Denk- und Arbeitsweise in der Physik anhand von Demonstrationsexperimenten: Magnetismus, Brechung und Beugung von Wellen, Elemente der Quantenmechanik mit Anwendung auf die Spektroskopie, Thermodynamik, Phasenumwandlungen, Transportphänomene. Wo immer möglich werden Anwendungen aus dem Bereich des Studienganges gebracht.				
Lernziel	Förderung des wissenschaftlichen Denkens. Es soll die Fähigkeit entwickelt werden, beobachtete physikalische Phänomene mathematisch zu modellieren und die entsprechenden Modelle zu lösen.				
Inhalt	Magnetismus, Elektromagnetische Wellen, Wellenoptik, Strahlenoptik, Quantenoptik, Quantenmechanik, Thermische Eigenschaften, Transportphänomene, Wärmestrahlung				
Skript	Skript wird verteilt.				
Literatur	Friedhelm Kuypers Physik für Ingenieure und Naturwissenschaftler Band 2 Elektrizität, Optik, Wellen Verlag Wiley-VCH, 2003, Fr. 77.- Hans J. Paus Physik in Experimenten und Beispielen Carl Hanser Verlag, München, 2002, 1068 S. Paul A. Tipler Physik Spektrum Akademischer Verlag, 1998, 1522 S., ca Fr. 120.- David Halliday Robert Resnick Jearl Walker Physik Wiley-VCH, 2003, 1388 S., Fr. 87.- (bis 31.12.03)				
	dazu gratis Online Ressourcen (z.B. Simulationen): www.halliday.de				
701-0501-00L	Pedosphäre	O	3 KP	2V	R. Kretzschmar, J. G. Wiederhold
Kurzbeschreibung	Einführung in die Entstehung und Eigenschaften von Böden in Abhängigkeit von Ausgangsgestein, Relief, Klima und Bodenorganismen. Komplexe Zusammenhänge zwischen den bodenbildenden Prozessen, den physikalischen und chemischen Bodeneigenschaften, Bodenorganismen, und ökologischen Standortseigenschaften von Böden werden erläutert und an Hand von zahlreichen Beispielen illustriert.				
Lernziel	Einführung in die Entstehung und Eigenschaften von Böden in Abhängigkeit von Ausgangsgestein, Relief, Klima und Bodenorganismen. Komplexe Zusammenhänge zwischen den bodenbildenden Prozessen, den physikalischen und chemischen Bodeneigenschaften, Bodenorganismen, und ökologischen Standortseigenschaften von Böden werden erläutert und an Hand von zahlreichen Beispielen illustriert.				
Inhalt	Definition der Pedosphäre, Bodenfunktionen, Gesteine, Minerale und Verwitterung, Bodenorganismen, organische Bodensubstanz, physikalische Eigenschaften und Funktionen, chemische Eigenschaften und Funktionen, Bodenbildung und Bodenverbreitung, Grundzüge der Bodenklassifikation, Bodenzonen der Erde, Bodenfruchtbarkeit, Bodennutzung und Bodengefährdung.				
Skript	Skript wird während der ersten Vorlesung verkauft (15.- SFr).				

Literatur - Scheffer F. Scheffer/Schachtschabel - Lehrbuch der Bodenkunde, 15. Auflage, Spektrum Akademischer Verlag, Heidelberg, 2002. (Achtung: 16. Auflage erscheint im Herbst 2009)

- Brady N.C. and Weil, R.R. The Nature and Properties of Soils. 14th ed. Prentice Hall, 2007.

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

▶▶▶ Prüfungsblock 2

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
401-0253-00L	Mathematik III: Lineare Algebra und Systemanalyse II	O	4 KP	2V+1U	N. Gruber, P. Thurnheer, M. Vogt
Kurzbeschreibung	Vertiefung und Veranschaulichung durch ausgesuchte praxisnahe Beispiele der in der Mathematik I und II bereit gestellten Theorie. Mathematik: Partielle Differentialgleichungen (kurzer Überblick). Systemanalyse: Nichtlineare Boxmodelle mit einer oder mehreren Variablen; zeitdiskrete Modelle, kontinuierliche Modelle in Raum und Zeit.				
Lernziel	Lernziel ist das Vertiefen des Stoffes aus der Mathematik I & II und Systemanalyse I anhand von Beispielen und Anwendungen.				
Skript	Imboden, D. and S. Koch (2003) Systemanalyse - Einführung in die mathematische Modellierung natürlicher Systeme. Berlin Heidelberg: Springer Verlag.				
	Folien werden über das Web zur Verfügung gestellt:				
	http://www.up.ethz.ch/education/system_analysis/index_DE				
701-0023-00L	Atmosphäre	O	3 KP	2V	T. Peter, E. J. Barthazy Meier, U. Lohmann
Kurzbeschreibung	Grundlagen der Atmosphäre, physikalischer Aufbau und chemische Zusammensetzung, Spurengase, Kreisläufe in der Atmosphäre, Zirkulation, Stabilität, Strahlung, Kondensation, Wolken, Oxidationspotential und Ozonschicht.				
Lernziel	Verständnis grundlegender physikalischer und chemischer Prozesse in der Atmosphäre. Kenntnis über die Mechanismen und Zusammenhänge von: Wetter - Klima, Atmosphäre - Ozeane - Kontinente, Troposphäre - Stratosphäre. Verständnis von umweltrelevanten Strukturen und Vorgängen in sehr unterschiedlichem Massstab. Grundlagen für eine modellmässige Darstellung komplexer Zusammenhänge in der Atmosphäre.				
Inhalt	Grundlagen der Atmosphäre, physikalischer Aufbau und chemische Zusammensetzung, Spurengase, Kreisläufe in der Atmosphäre, Zirkulation, Stabilität, Strahlung, Kondensation, Wolken, Oxidationspotential und Ozonschicht.				
Skript	Schriftliche Unterlagen werden abgegeben.				
Literatur	- John H. Seinfeld and Spyros N. Pandis, Atmospheric Chemistry and Physics: From Air Pollution to Climate Change, Wiley, New York, 1998. - Gösta H. Liljequist, Allgemeine Meteorologie, Vieweg, Braunschweig, 1974.				
701-0401-00L	Hydrosphäre	O	3 KP	2V	R. Kipfer, P. Bayer
Kurzbeschreibung	Qualitatives und quantitatives Verständnis für die Prozesse, welche den Wasserkreislauf der Erde, die Energieflüsse sowie die Mischungs- und Transportprozesse in aquatischen Systemen bestimmen. Inhaltliche und methodische Zusammenhänge zwischen Hydrosphäre, Atmosphäre und Pedosphäre werden aufgezeigt.				
Lernziel	Qualitatives und quantitatives Verständnis für die Prozesse, welche den Wasserkreislauf der Erde, die Energieflüsse sowie die Mischungs- und Transportprozesse in aquatischen Systemen bestimmen. Inhaltliche und methodische Zusammenhänge zwischen Hydrosphäre, Atmosphäre und Pedosphäre werden aufgezeigt.				
Inhalt	Themen der Vorlesung. Physikalische Eigenschaften des Wassers (Dichte und Zustandsgleichung) - Globale Wasserressourcen Prozesse an Grenzflächen - Energieflüsse (thermisch, kinetisch) - Verdunstung, Gasaustausch Stehende Oberflächengewässer (Meer, Seen) - Wärmebilanz - vertikale Schichtung und globale thermohaline Zirkulation / grossskalige Strömungen - Turbulenz und Mischung - Mischprozesse in Fließgewässern Grundwasser und seine Dynamik. - Grundwasser als Teil des hydrologischen Kreislaufs - Einzugsgebiete, Wasserbilanzen - Grundwasserströmung: Darcy-Gesetz, Fließnetze - hydraulische Eigenschaften Grundwasserleiter und ihre Eigenschaften - Hydrogeochemie: Grundwasser und seine Inhaltsstoffe, Tracer - Wassernutzung: Trinkwasser, Energiegewinnung, Bewässerung Fallbeispiele: 1. Wasser als Ressource, 2. Wasser und Klima				
Skript	Ergänzend zu den empfohlenen Lehrmitteln werden Unterlagen abgegeben.				
Literatur	Die Vorlesung stützt sich auf folgende Lehrmittel: a) Park, Ch., 2001, The Environment, Routledge, 2001 b) Price, M., 1996. Introducing groundwater. Chapman & Hall, London u.a.				
Voraussetzungen / Besonderes	Die Fallbeispiele und die selbständig zu bearbeitende Uebungen sind ein obligatorischer Bestandteil der Lehrveranstaltung.				

▶ 5. Semester Wahlvertiefungen

▶▶ Wahlvertiefung Geologie

▶▶▶ Kernfächer der Wahlvertiefung Geologie

Aus dem Angebot der Kernfächer vom Herbst- und Frühjahrssemester müssen 27 KP erworben werden.

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
651-3501-00L	Isotopengeochemie und Isotopengeologie	W+	3 KP	2G	S. Bernasconi, F. Oberli
Kurzbeschreibung	Die Vorlesung behandelt die wichtigsten in Geochemie und Geologie verwendeten Systeme radioaktiver und stabiler Isotope. Anhand von Fallbeispielen wird gezeigt, wie die Isotopengeochemie zur Lösung grundlegender Fragen der Erdwissenschaften beiträgt.				
Lernziel	Vermittlung von Grundwissen und Anwendungen der wichtigsten Systeme radiogener und stabiler Isotope.				

Inhalt	Folgende Methoden werden eingehender besprochen: die radioaktiven-radiogenen Systeme Rb-Sr, Sm-Nd, U-Th-Pb und K-Ar, sowie die stabilen Isotopensysteme des Sauerstoffs, Kohlenstoffs, Wasserstoffs, Stickstoffs und Schwefels.				
	Es wird gezeigt, wie diese Methoden in den folgenden Gebieten angewandt werden: Geochemie der Gesamterde, Datierung, Paläotemperaturen, Krustenentwicklung, Mantelreservoirs, Ursprung von magmatischen Gesteinen, thermische Geschichte der Kruste, Sedimentdiagenese, die Bedeutung von Fluiden in der Kruste, hydrothermale Mineralisation, Paläoozeanographie, biogeochemische Kreisläufe.				
Skript	Vorhanden				
Literatur	- Gunter Faure and Teresa M. Mensing. (2005): Isotopes : principles and applications. 3rd Ed. John Wiley & Sons. 897.pp				
	- Dickin A. P., Radiogenic Isotope Geology, (2005), Cambridge University Press				
	- Sharp Z.D. (2006) Principles of stable isotope geochemistry. Prentice Hall 360 pp.				
Voraussetzungen / Besonderes	Voraussetzungen: Mineralogie-Petrographie I-III (Diplomstudiengang) Geochemie I: (Bachelor Studiengang)				

651-3503-00L	Gesteinsmetamorphose	W+	3 KP	3G	M. W. Schmidt
Kurzbeschreibung	Verständnis der kontrollierenden (chemischen) Faktoren in metamorphen Prozessen und resultierenden (physikalischen) Eigenschaften von metamorphen Gesteinen s.l. Erkennen von metamorphen Mineralien und Gesteinen.				
651-3505-00L	Rohstoffe der Erde	W+	3 KP	2V	C. A. Heinrich, R. Kündig, W. Leu, F. Schenker
Kurzbeschreibung	Einführung in die geologische Bildung und Verteilung von mineralischen Rohstoffen (Steine und Erden, Industriemineralien, Metalle, Energierohstoffe), ihrer wirtschaftlichen Bedeutung sowie der Umweltaspekte, die mit einer verantwortungsvollen Nutzung verbunden sind.				
Lernziel	Neben einer Einführung in Bildung und Nutzung von Rohstoffen der Erde werden zudem einige allgemeinere geologische Prozesse eingeführt : Fluid-Mineral-Reaktionen, zeitliche Entwicklung verschiedener Rohstofftypen im Verlauf der Erdgeschichte, MOR-Hydrothermalsysteme und chemische Verwitterung. Erkennen einiger wichtiger nutzbarer Mineralien ist ein weiteres Ziel.				
Inhalt	<ul style="list-style-type: none"> - Vorstellung der Dozierenden mit Fallstudie aus der persönlichen Berufspraxis (CH, RK, WL, FS) - Ressourcen der Welt und Bedeutung für die Schweiz (RK) - Metallische Erzlagerstätten - Einführung (CH) - Metallische Erzlagerstätten - Magmatische Prozesse Test 1 (CH) - Ozeanische Hydrothermalsysteme, Oberflächenerze und Atmosphärenentwicklung (CH) - Metallische Erzlagerstätten - Magmatisch-hydrothermale Systeme Test 2 (CH) - Energierohstoffe - Einführung ; Bildungsprozesse Petroleum und Erdgas (WL) - Energierohstoffe - Oel und Gas (WL) - Energierohstoffe - Kohle und CO2-Entsorgung Test 3 (WL/RK) - Nichtmetallische Rohstoffe - Baustoffe (RK) - Nichtmetallische Rohstoffe - Erden (RK/FS) - Nichtmetallische Rohstoffe - Industriemineralien Test 4 (FS) - Industriemineralien und nachhaltige Nutzung von Rohstoffen der Erde (FS) 				
Skript	Kursnotizen werden in den Stunden verteilt				
Literatur	<ul style="list-style-type: none"> - S. E. Kesler (1994) Mineral Resources, Economics and the Environment. MacMillan, 346 p. - R. Kündig et al. (1997) Die Mineralischen Rohstoffe der Schweiz. Schweizerische Geotechnische Kommission, 522 S. - L. F. Trueb (2005): Die chemischen Elemente. Verlag Hirzel Stuttgart - W. Pohl u. a. (2005): Mineralische und Energie-Rohstoffe. Schweizerbart'sche Verlagsbuchhandlung 				
Voraussetzungen / Besonderes	Anwesenheit in den Stunden ist essentiell -- Uebungen und 4 Kurzprüfungen zur Leistungskontrolle				
651-3521-00L	Tektonik	W+	3 KP	2V	J.-P. Burg, E. Kissling
Kurzbeschreibung	Umfassendes Verständnis der Entwicklung, Mechanik und Rheologie von tektonischen Systeme (divergente, konvergente und Blattverschiebungs-Systeme) im Massstab Lithosphäre, Kruste und im Aufschluss. Studium der plattentektonischen und anderen Orogenese-Prozesse anhand von Vergleichsbeispielen aus dem Alpen-Himalaya Orogen-System.				
Lernziel	Umfassendes Verständnis der Entwicklung, Mechanik und Rheologie von tektonischen Systeme (divergente, konvergente und Blattverschiebungs-Systeme) im Massstab Lithosphäre, Kruste und im Aufschluss. Abschätzung der Mechanismen und Kräfte, welche für Plattenbewegungen im allgemeinen und für spezielle großräumige Strukturen (ozeanische Becken und Zyklus der ozeanischen Lithosphäre, Gebirgssysteme und kontinentales Wachstum, usw.) verantwortlich sind, basierend auf theoretischen und experimentellen Informationen. Studium der plattentektonischen und anderen Orogenese-Prozesse anhand von Vergleichsbeispielen aus dem Alpen-Himalaya Orogen-System.				
Inhalt	Plattentektoniksysteme: System Mantel-Lithosphärenplatten, drei Arten von Plattengrenzen, ihre Rollen und Charakteristika, Zyklus der ozeanischen Lithosphäre, Kratone, Wachstum der Kontinente und Bildung der Superkontinente. Rheologie der geschichteten Lithosphäre und des oberen Mantels. Obduktionssysteme Kollisionssysteme Extensionssysteme Entwicklung der Becken Passive and aktive Kontinentalränder				
Skript	Ausführliches Skriptum in digitaler Form und weitere Lernmodule (www.lead.ethz.ch) auf dem intranet vorhanden.				
Literatur	<ul style="list-style-type: none"> Condie, K. C. 1997. Plate tectonics and crustal evolution. Butterworth-Heinemann, Oxford. Cox, A. & Hart, R. B. 1986. Plate tectonics. How it works. Blackwell Scientific Publications, Oxford. Dewey, J. F. 1977. Suture zone complexities: A review. Tectonophysics 40, 53-67. Dewey, J. F., Pitman III, W. C., Ryan, W. B. F. & Bonin, J. 1973. Plate tectonics and the evolution of the Alpine system. Geological Society of America Bulletin 84, 3137-3180. Kearey, P. & Vine, F. J. 1990. Global tectonics. Blackwell Scientific Publications, Oxford. Park, R. G. 1993. Geological structures and moving plates. Chapman & Hall, Glasgow. Turcotte, D. L. & Schubert, G. 2002. Geodynamics. Cambridge University Press, Cambridge. Windley, B. F. 1995. The evolving continents. John Wiley & Sons Ltd, Chichester. 				
651-3523-00L	Hydrogeologie und Quartärgeologie	W+	3 KP	2G	P. Haldimann, R. Brauchler
Kurzbeschreibung	Diese Vorlesung vermittelt die Grundlagen der Quartärgeologie und einen Überblick der Aspekte der Hydrogeologie der quartären Ablagerungen und von Karstsystemen innerhalb der Schweiz.				

Lernziel	- Vertraut werden mit den Prozessen, die sich in den letzten 2 Mio. Jahren abgespielt, unsere Landschaft gestaltet und die jüngsten Ablagerungen gebildet haben. - Das Verständnis für die aktuellen Landschaftsformen wecken und das Wissen über die Entstehung der quartären Lockergesteine fördern. - Die besondere Bedeutung quartärer Grundwasserleiter erkennen und hydrogeologische Grundkenntnisse anwenden können. - Einblick erhalten in das Gefährdungspotential und Schutzmassnahmen für quartäre Aquifere. - Vertraut werden mit den Grundkonzepten zur Charakterisierung von Kluft- und Karstgrundwasserleitern
Inhalt	Erforschungsgeschichte und Gliederung des Quartärs, Klimaentwicklung Prozesse während Kaltzeiten (Eisvorstösse, glaziale Erosion) (mit Übungen) Prozesse während Warmzeiten (Sedimentation, fluviale Erosion) (mit Übungen) Quartäre Geomorphologie und quartärstratigraphische Methoden Entwicklungsgeschichte der Täler in den Alpen und im Alpenvorland Stratigraphie der Talfüllungen (mit Übungen) Wiederholung Hydrogeologischer Grundlagen Grundwasservorkommen der Schweiz (mit Übungen) Hydrogeologie quartärer Ablagerungen (namentlich fluvioglaziale Schotter) Nutzung und Bewirtschaftung der Grundwasservorkommen in quartären Ablagerungen (mit Übungen) Grundwassernutzung im Hauptsiedlungsraum der Schweiz Gefährdung und Schutz der Grundwasservorkommen in quartären Lockergesteinen (mit Übungen) Einführung in die Hydrogeologie von Kluft- und Karstgrundwasserleitern (mit Übung)
Skript	Während der Vorlesung werden die wichtigsten Daten und Fakten auf Blättern abgegeben und im Internet zum Download bereitgestellt.
Literatur	Penck, A. & Brückner, E. (1909): Die Alpen im Eiszeitalter. Tauchnitz, Leipzig. Hantke, R. (1978-1983): Eiszeitalter (3 Bände). Ott, Thun. Jäckli, H. (1989): Geologie von Zürich. Orell Füssli, Zürich. BAFU (2004): Wegleitung Grundwasserschutz. Zahlreiche Publikationen des BAFU zur Hydrologie und Hydrogeologie der Schweiz Fetter, C. W. (2001) Applied Hydrogeology. Pearson Education Internat., New Jersey Rushon, K. R (2003) Groundwater Hydrology: Conceptual and Computational Mod-els, Wiley, Chichester

651-3525-00L	Ingenieurgeologie	W+	3 KP	3G	S. Löw
Kurzbeschreibung	Diese Lehrveranstaltung behandelt in einem ersten Block die geologisch-geotechnische Charakterisierung und das Verhalten der Locker- und Festgesteine, sowie die Ermittlung der entsprechenden Eigenschaften in Feld- und Laborversuchen. Anschliessend werden diese Grundlagen auf Problemstellungen im Grundbau, Untertagebau und geologische Naturgefahren angewendet.				
Lernziel	Kennenlernen und Anwenden der Grundlagen der Ingenieurgeologie in Lockergesteinen und Fels.				
Inhalt	Klassifikation von Lockergesteinen, bodenmechanische Gesteinskennwerte und ihre Ermittlung. Spannungen, Setzungen und Grundbrüche in Lockergesteinen. Geotechnische Kennwerte von Diskontinuitäten und Störzonen und ihre Ermittlung. Massstabeffekte, Verhalten und Klassifikation von Festgesteinen. Natürliche Spannungen, Spannungsumlagerungen und Spannungsmessungen in Festgesteinen. Stabilität von Böschungen und in Locker- und Festgesteinen. Eigenschaften und mechanische Prozesse von Locker- und Festgesteinen im Untertagebau. Geologische Massenbewegungen.				
Skript	Skriptum und Übungsaufgaben stehen als Download zur Verfügung (unter Kursunterlagen).				
Literatur	PRINZ, H. & R. Strauss (2006): Abriss der Ingenieurgeologie. - 671 S., 4. Aufl., Elsevier GmbH (Spektrum Verlag). CADUTO, D.C. (1999): Geotechnical Engineering, Principles and Practices. 759 S., 1. Aufl., (Prentice Hall) LANG, H.-J., HUDER, J. & AMMAN, P. (1996): Bodenmechanik und Grundbau. Das Verhalten von Böden und die wichtigsten grundbaulichen Konzepte. - 320 S., 5.Aufl., Berlin, Heidelberg etc. (Springer). HOEK, E. (2007): Practical Rock Engineering - Course Notes. http://www.rocsience.com/hoek/PracticalRockEngineering.asp HUDSON, J.A. & HARRISON, J.P. (1997): Engineering Rock Mechanics. An Introduction to the Principles. - 444 S. (Pergamon).				

651-3527-00L	Erdwissenschaftliches Kartenpraktikum II	W+	2 KP	2P	W. Winkler, D. Grebner
Kurzbeschreibung	Lesen und Interpretation von geologischen und klimatologischen Karten.				
Lernziel	Lesen und Interpretation von geologischen und klimatologischen Karten.				
Inhalt	Fortgeschrittene Analyse von geologischen Karten und Profilzeichnungen. Schwerpunkte: Normalbrüche im Rheintalgraben, Bull Lake West (USA), Val de Ruz (Jura) und Helvetische Decken im Säntisgebiet. Rekonstruktion der geologischen Geschichte der Kartengebiete. Bezüge zur Geologie der Schweiz. Einführung in die Erzeugung klimatologischer Karten. Analysen von grossräumigen Druckverteilungen und Temperaturadvektionen im Boden- und in einem Höhenniveau. (Hydrostatische) Rückschlüsse auf die vertikale Schichtung der Atmosphäre. Einfache prognostische Karteninterpretationen. Einbindung besonderer aktueller Wetterereignisse.				
Skript	Aufgabenstellungen und Anleitungen werden ausgegeben.				
Voraussetzungen / Besonderes	Voraussetzung: Erdwissenschaftliches Kartenpraktikum I				

651-3541-00L	Engineering and Environmental Geophysics	W+	4 KP	3V	L. Rabenstein, S. Greenhalgh
Kurzbeschreibung	Überblick und Verständnis der wichtigsten Methoden zur Erfassung und Bearbeitung von geophysikalischen Daten; Potentialfeld-Methoden (Gravimetrie und Magnetik), Elektrische und elektromagnetische Methoden, Refraktions- und Reflexions-Seismik, Georadar. Grundlagen der Messungen, Quellen und Empfängern. Erläuterung der einzelnen Schritte der digitalen Datenverarbeitung.				
Lernziel	Überblick und Verständnis der wichtigsten Methoden zur Erfassung und Bearbeitung von geophysikalischen Daten. Lösungsansätze zu umweltrelevanten Geosphären-Problemen in unterschiedlichem Maßstab. Einarbeiten in Meß- und Interpretationsverfahren. Aufzeigen der Möglichkeiten und Grenzen der Geophysische Methoden.				
Inhalt	Grundlagen der Geophysikalischen Methoden; Potentialfeld-Methoden (Gravimetrie und Magnetik), Elektrische und elektromagnetische Methoden, Refraktions- und Reflexions-Seismik, Georadar. Wichtige geophysikalische Parameter. Funktionsweise von Quellen und Empfängern. Prinzip der digitalen Datenaufzeichnung. Erläuterung der einzelnen Schritte der digitalen Datenverarbeitung. Ausblick auf weitergehende Methoden und Interpretationsverfahren. Beispiele von bestimmten Problemen, z.B. Deponien. Es werden auch Übungen im Gelände durchgeführt.				
Skript	http://www.aug.geophys.ethz.ch/				
Literatur	Keary, Brooks and Hill (2002), An Introduction to Geophysical Exploration, Blackwell Science Ltd. ISBN 0-632-04929-4				

651-3543-00L	Seismologie	W+	3 KP	2G	D. Giardini, D. Fäh
Kurzbeschreibung	Allgemeine Kenntnisse in Seismologie.				

▶▶▶ Obligatorische Praktika der Wahlvertiefung Geologie

Diese Praktika sind obligatorisch für die Wahlvertiefungen Geologie und Geophysik

▶▶▶ Wahlfächer der Wahlvertiefung Geologie

Aus den im Herbst- und Frühjahrssemester angebotenen Kreditpunkten müssen 8 KP erworben werden.

Es sollen primär Kurse aus dem Angebot der Kernfächer BSc-Erdwissenschaften gewählt werden. Andere Wahlfächer aus dem Angebot von ETH und UZH sind möglich, müssen jedoch vom Fachberater Geologie (Prof. W. Winkler) bewilligt werden.
Fächer der Paläontologie der Universität Zürich (weiteres Angebot unter www.palinst.uzh.ch):

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
651-3501-00L	Isotopengeochemie und Isotopengeologie	W	3 KP	2G	S. Bernasconi, F. Oberli
Kurzbeschreibung	Die Vorlesung behandelt die wichtigsten in Geochemie und Geologie verwendeten Systeme radioaktiver und stabiler Isotope. Anhand von Fallbeispielen wird gezeigt, wie die Isotopengeochemie zur Lösung grundlegender Fragen der Erdwissenschaften beiträgt.				
Lernziel	Vermittlung von Grundwissen und Anwendungen der wichtigsten Systeme radiogener und stabiler Isotope.				
Inhalt	Folgende Methoden werden eingehender besprochen: die radioaktiven-radiogenen Systeme Rb-Sr, Sm-Nd, U-Th-Pb und K-Ar, sowie die stabilen Isotopensysteme des Sauerstoffs, Kohlenstoffs, Wasserstoffs, Stickstoffs und Schwefels. Es wird gezeigt, wie diese Methoden in den folgenden Gebieten angewandt werden: Geochemie der Gesamterde, Datierung, Paläotemperaturen, Krustenentwicklung, Mantelreservoirs, Ursprung von magmatischen Gesteinen, thermische Geschichte der Kruste, Sedimentdiagenese, die Bedeutung von Fluiden in der Kruste, hydrothermale Mineralisation, Paläoozeanographie, biogeochemische Kreisläufe.				
Skript	Vorhanden				
Literatur	- Gunter Faure and Teresa M. Mensing. (2005): <i>Isotopes : principles and applications</i> . 3rd Ed. John Wiley & Sons. 897.pp - Dickin A. P., <i>Radiogenic Isotope Geology</i> , (2005), Cambridge University Press - Sharp Z.D. (2006) <i>Principles of stable isotope geochemistry</i> . Prentice Hall 360 pp.				
Voraussetzungen / Besonderes	Voraussetzungen: Mineralogie-Petrographie I-III (Diplomstudiengang) Geochemie I: (Bachelor Studiengang)				
651-3503-00L	Gesteinsmetamorphose	W	3 KP	3G	M. W. Schmidt
Kurzbeschreibung	Verständnis der kontrollierenden (chemischen) Faktoren in metamorphen Prozessen und resultierenden (physikalischen) Eigenschaften von metamorphen Gesteinen s.l. Erkennen von metamorphen Mineralien und Gesteinen.				
651-3523-00L	Hydrogeologie und Quartärgeologie	W	3 KP	2G	P. Haldimann, R. Brauchler
Kurzbeschreibung	Diese Vorlesung vermittelt die Grundlagen der Quartärgeologie und einen Überblick der Aspekte der Hydrogeologie der quartären Ablagerungen und von Karstsystemen innerhalb der Schweiz.				
Lernziel	- Vertraut werden mit den Prozessen, die sich in den letzten 2 Mio. Jahren abgespielt, unsere Landschaft gestaltet und die jüngsten Ablagerungen gebildet haben. - Das Verständnis für die aktuellen Landschaftsformen wecken und das Wissen über die Entstehung der quartären Lockergesteine fördern. - Die besondere Bedeutung quartärer Grundwasserleiter erkennen und hydrogeologische Grundkenntnisse anwenden können. - Einblick erhalten in das Gefährdungspotential und Schutzmassnahmen für quartäre Aquifere. - Vertraut werden mit den Grundkonzepten zur Charakterisierung von Kluft- und Karstgrundwasserleitern				
Inhalt	Erforschungsgeschichte und Gliederung des Quartärs, Klimaentwicklung Prozesse während Kaltzeiten (Eisvorstösse, glaziale Erosion) (mit Übungen) Prozesse während Warmzeiten (Sedimentation, fluviale Erosion) (mit Übungen) Quartäre Geomorphologie und quartärstratigraphische Methoden Entwicklungsgeschichte der Täler in den Alpen und im Alpenvorland Stratigraphie der Talfüllungen (mit Übungen) Wiederholung Hydrogeologischer Grundlagen Grundwasservorkommen der Schweiz (mit Übungen) Hydrogeologie quartärer Ablagerungen (namentlich fluvioglaziale Schotter) Nutzung und Bewirtschaftung der Grundwasservorkommen in quartären Ablagerungen (mit Übungen) Grundwassernutzung im Hauptsiedlungsraum der Schweiz Gefährdung und Schutz der Grundwasservorkommen in quartären Lockergesteinen (mit Übungen) Einführung in die Hydrogeologie von Kluft- und Karstgrundwasserleitern (mit Übung)				
Skript	Während der Vorlesung werden die wichtigsten Daten und Fakten auf Blättern abgegeben und im Internet zum Download bereitgestellt.				
Literatur	Penck, A. & Brückner, E. (1909): <i>Die Alpen im Eiszeitalter</i> . Tauchnitz, Leipzig. Hantke, R. (1978-1983): <i>Eiszeitalter</i> (3 Bände). Ott, Thun. Jäckli, H. (1989): <i>Geologie von Zürich</i> . Orell Füssli, Zürich. BAFU (2004): <i>Wegleitung Grundwasserschutz</i> . Zahlreiche Publikationen des BAFU zur Hydrologie und Hydrogeologie der Schweiz Fetter, C. W. (2001) <i>Applied Hydrogeology</i> . Pearson Education Internat., New Jersey Rushton, K. R (2003) <i>Groundwater Hydrology: Conceptual and Computational Mod-els</i> , Wiley, Chichester				
651-3597-00L	Seminar I für Bachelorstudierende	W+	2 KP	2S	W. Schatz, N. Vogel
Kurzbeschreibung	In diesem Seminar lernen die Studierenden wichtige Forschungskompetenzen wie das effiziente Suchen nach wissenschaftlichen Wissen und das Präsentieren von wissenschaftlichen Resultaten in mündlicher und schriftlicher Form.				
Lernziel	Die Studierenden können eine wissenschaftliche Präsentation planen und professionell vortragen. Die Studierenden können ein wissenschaftliches Poster erstellen und präsentieren. Die Studierenden können sich wissenschaftliche Publikationen effizient beschaffen und deren Inhalte verstehen und bewerten.				
Inhalt	Auftreten vor Publikum (Gestik, Haltung, Sprechen und Sprache, Hemmungen abbauen) Medieneinsatz (Powerpoint Standard für wissenschaftliche Präsentationen, Stärken und Gefahren von Präsentationen mit Powerpoint; Einsatz von Text, Graphiken, Ton, Video, Animationen etc.) Strukturieren, Reduzieren, Fokussieren, Präzisieren. Gliederung und Aufbau des Vortrags. Beantwortung von Fragen: das Nach-dem-Vortrag, Umgang mit Fragen, Verhalten in kritischen Situationen Tipps zum Zeitmanagement Kriterien für Bewertung von Vorträgen anwenden können und konstruktives Feedback geben können (Was ist gut? Warum? Was ist nicht so gut? Warum nicht und wie wäre es besser?) Strukturieren, Reduzieren, Fokussieren, Präzisieren. Gliederung und Aufbau eines Posters Technische Anforderungen (Software, Drucken ...) Posterpräsentation Effizientes Suchen nach wissenschaftlichen Publikationen (Bibliotheken, Datenbanken, search tools...) Analyse von wissenschaftlichen Artikeln (Aufbau, Struktur, Beurteilung der Qualität...)				
651-3561-00L	Kryosphäre	W	3 KP	2V	H. Blatter, M. Funk

Kurzbeschreibung	Einführung in die verschiedenen Teile der Kryosphäre: Schnee, Gletscher, Meereis, Permafrost, und ihre Rolle im Klimasystem. An jedem Teilsystem wird ein wesentlicher physikalischer Aspekte betont: Materialeigenschaften bei Schnee, Massenbilanz und Dynamik bei Gletschern, Energiebilanz bei Meereis, und Wärmeleitung bei Permafrost.				
Lernziel	Übersicht über die wichtigsten Komponenten der Kryosphäre und die relevanten Prozesse, die den physikalischen Zustand der Komponenten definieren.				
Inhalt	Einführung in die verschiedenen Teile der Kryosphäre: Schnee, Gletscher, Meereis, Permafrost, und ihre Rolle im Klimasystem. An jedem Teilsystem wird ein wesentlicher physikalischer Aspekte betont: Materialeigenschaften bei Schnee, Massenbilanz und Dynamik bei Gletschern, Energiebilanz bei Meereis, und Wärmeleitung bei Permafrost.				
Skript	in Vorbereitung, wird im Semester verteilt				
651-3527-00L	Erdwissenschaftliches Kartenpraktikum II	W	2 KP	2P	W. Winkler, D. Grebner
Kurzbeschreibung	Lesen und Interpretation von geologischen und klimatologischen Karten.				
Lernziel	Lesen und Interpretation von geologischen und klimatologischen Karten.				
Inhalt	Fortgeschrittene Analyse von geologischen Karten und Profilzeichnungen. Schwerpunkte: Normalbrüche im Rheintalgraben, Bull Lake West (USA), Val de Ruz (Jura) und Helvetische Decken im Säntisgebiet. Rekonstruktion der geologischen Geschichte der Kartengebiete. Bezüge zur Geologie der Schweiz.				
	Einführung in die Erzeugung klimatologischer Karten. Analysen von grossräumigen Druckverteilungen und Temperaturadvektionen im Boden- und in einem Höhenniveau. (Hydrostatische) Rückschlüsse auf die vertikale Schichtung der Atmosphäre. Einfache prognostische Karteninterpretationen. Einbindung besonderer aktueller Wetterereignisse.				
Skript	Aufgabenstellungen und Anleitungen werden ausgegeben.				
Voraussetzungen / Besonderes	Voraussetzung: Erdwissenschaftliches Kartenpraktikum I				
651-3525-00L	Ingenieurgeologie	W	3 KP	3G	S. Löw
Kurzbeschreibung	Diese Lehrveranstaltung behandelt in einem ersten Block die geologisch-geotechnische Charakterisierung und das Verhalten der Locker- und Festgesteine, sowie die Ermittlung der entsprechenden Eigenschaften in Feld- und Laborversuchen. Anschliessend werden diese Grundlagen auf Problemstellungen im Grundbau, Untertagebau und geologische Naturgefahren angewendet.				
Lernziel	Kennenlernen und Anwenden der Grundlagen der Ingenieurgeologie in Lockergesteinen und Fels.				
Inhalt	Klassifikation von Lockergesteinen, bodenmechanische Gesteinskennwerte und ihre Ermittlung. Spannungen, Setzungen und Grundbrüche in Lockergesteinen. Geotechnische Kennwerte von Diskontinuitäten und Störzonen und ihre Ermittlung. Massstabeffekte, Verhalten und Klassifikation von Festgesteinen. Natürliche Spannungen, Spannungsumlagerungen und Spannungsmessungen in Festgesteinen. Stabilität von Böschungen und in Locker- und Festgesteinen. Eigenschaften und mechanische Prozesse von Locker- und Festgesteinen im Untertagebau. Geologische Massenbewegungen.				
Skript	Skriptum und Übungsaufgaben stehen als Download zur Verfügung (unter Kursunterlagen).				
Literatur	PRINZ, H. & R. Strauss (2006): Abriss der Ingenieurgeologie. - 671 S., 4. Aufl., Elsevier GmbH (Spektrum Verlag).				
	CADUTO, D.C. (1999): Geotechnical Engineering, Principles and Practices. 759 S., 1. Aufl., (Prentice Hall)				
	LANG, H.-J., HUDER, J. & AMMAN, P. (1996): Bodenmechanik und Grundbau. Das Verhalten von Böden und die wichtigsten grundbaulichen Konzepte. - 320 S., 5. Aufl., Berlin, Heidelberg etc. (Springer).				
	HOEK, E. (2007): Practical Rock Engineering - Course Notes. http://www.rocsience.com/hoek/PracticalRockEngineering.asp				
	HUDSON, J.A. & HARRISON, J.P. (1997): Engineering Rock Mechanics. An Introduction to the Principles. - 444 S. (Pergamon).				
651-3531-00L	Introduction to Natural Hazard Management	W	3 KP	3V	A. Kos, B. Krummenacher, B. Staub
Kurzbeschreibung	Introduction to Natural Hazard Management is an integrated approach to hazard assessment. You will gain an overview and basic working knowledge of the processes, methodology and decisions required to undertake an assessment for three major hazards that threaten Alpine communities in Switzerland (e.g. landslides, rockfall, & torrents)				
Lernziel	The overall goal of Introduction to Natural Hazard Management is to gain both an overview and basic working knowledge of the processes, methodology and decisions that are required to first of all, carryout a hazard assessment and then prepare a report outlining your results and recommendations.				
Inhalt	The course uses a blended learning approach where a combination of classroom and online activities take place. The majority of study hours are devoted to carrying-out activities, which consist of the following main phases:				
	A) Regional and local planning, where students study planning regulations and identify potential loss and damage, B) Hazard analysis and zoning, where hazard maps are produced for each of the aforementioned hazard processes,				
	A series of seminar-tutorial based sessions provide an opportunity for debriefing following the completion of online tasks, as well as the opportunity to discuss topical issues and key concepts (6 x 2 hours during the semester).				
	In addition, a series of lectures, several of which are provided by the e-learning resource NAHRIS (Dealing with Natural Hazard and Risk), present students with the necessary background to complete online activities.				
Skript	Available from course website: www.nathaz-management.ethz.ch				
Literatur	Available from course website: www.nathaz-management.ethz.ch				
Voraussetzungen / Besonderes	Please note: The course can only accommodate a maximum of 40 students, with preference being given to bachelor students from the ERDW study program. In addition to the normal online course registration, you are required to send an email to Dr Andrew Kos (kos@erdw.ethz.ch) stating your intention to undertake the course. As a general rule, registration to the course will be taken on a "first in first serve" basis.				
651-4037-00L	Ore Deposits I	W	3 KP	2G	C. A. Heinrich, T. Wagner
Kurzbeschreibung	Principles of hydrothermal ore formation, using base metal deposits (Cu, Pb, Zn) in sedimentary basins to explain the interplay of geological, chemical and physical factors from global scale to sample scale. Introduction to orthomagmatic ore formation (mostly Cr, Ni, PGE).				
Lernziel	Understanding the fundamental processes of hydrothermal and magmatic ore formation, recognising and interpreting mineralised rocks in geological context				

Inhalt	(a) Principles of hydrothermal ore formation: base metal deposits in sedimentary basins. Practical classification of sample suites by genetic ore deposit types Mineral solubility and ore deposition, principles & thermodynamic prediction using activity diagrams. Stable isotopes in ore-forming hydrothermal systems (O, H, C, S) Driving forces and structural focussing of hydrothermal fluid flow
	(b) Introduction to orthomagmatic ore formation. Chromite, Ni-Cu sulphides and PGE in layered mafic intrusions. Distribution coefficients between silicate and sulphide melts. Carbonatites and pegmatite deposits.
Skript	Notes handed out during lectures
Literatur	Extensive literature list distributed in course
Voraussetzungen / Besonderes	2 contact hours per lecture / week including lectures, exercises and practical study of samples, and small literature-based student presentations. Supplementary contact for sample practicals and exercises as required. Credits and mark based on participation in course (exercises, 50%) and 1h written exam in the last lecture of the semester (50%).

651-4243-00L	Seismic Stratigraphy and Facies	W	1 KP	3G	G. Eberli
651-4058-00L	Paleobotany	W	3 KP	2G	P. A. Hochuli

651-4901-00L	Quaternary Dating Methods	W	2 KP	2G	I. Hajdas, S. Ivy Ochs, F. Kober
Kurzbeschreibung	Reconstruction of time scales is critical for all Quaternary studies in both Geology and Archeology. Various methods are applied depending on the time range of interest and the archive studied. In this lecture we focus on the six methods that are most frequently used for dating Quaternary sediments and landforms.				

Lernziel	Students will be made familiar with the details of the six dating methods through lectures on basic principles, analysis of case studies, solving of problem sets for age calculation and visits to dating laboratories.
	At the end of the course students will:
	1. understand the fundamental principles of the most frequently used dating methods for Quaternary studies.
	2. be able to calculate an age based on data of the six methods studied.
	3. choose which dating method (or combination of methods) is suitable for a certain field problem.
	4. critically read and evaluate the application of dating methods in scientific publications.

Inhalt	1. Introduction: Time scales for the Quaternary, Isotopes and decay 2. Radiocarbon dating: principles and applications 3. Cosmogenic nuclides: ³ He, ¹⁰ Be, ¹⁴ C, ²¹ Ne, ²⁶ Cl, ³⁶ Cl 4. U-series disequilibrium dating 5. Luminescence dating 5. K/Ar and Ar/Ar dating of lava flows and ash layers 6. Cs-137 and Pb-210 (soil, sediments, ice core) 7. Summary and comparison of results from several dating methods at specific sites
--------	---

Voraussetzungen / Besonderes	Visit to radiocarbon lab, cosmogenic nuclide lab, noble gas lab, accelerator (AMS) facility. Required attending the lecture, visiting laboratories, handing back solutions for problem sets (Exercises)
---------------------------------	--

►► Wahlvertiefung Geophysik

►►► Kernfächer der Wahlvertiefung Geophysik

Aus dem Angebot der Kernfächer vom Herbst- und Frühjahrssemester müssen 27 KP erworben werden.

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

651-3541-00L	Engineering and Environmental Geophysics	W+	4 KP	3V	L. Rabenstein, S. Greenhalgh
Kurzbeschreibung	Überblick und Verständnis der wichtigsten Methoden zur Erfassung und Bearbeitung von geophysikalischen Daten; Potentialfeld-Methoden (Gravimetrie und Magnetik), Elektrische und elektromagnetische Methoden, Refraktions- und Reflexions-Seismik, Georadar. Grundlagen der Messungen, Quellen und Empfängern. Erläuterung der einzelnen Schritte der digitalen Datenverarbeitung.				

Lernziel	Überblick und Verständnis der wichtigsten Methoden zur Erfassung und Bearbeitung von geophysikalischen Daten. Lösungsansätze zu umweltrelevanten Geosphären-Problemen in unterschiedlichem Maßstab. Einarbeiten in Meß- und Interpretationsverfahren. Aufzeigen der Möglichkeiten und Grenzen der Geophysische Methoden.
----------	--

Inhalt	Grundlagen der Geophysikalischen Methoden; Potentialfeld-Methoden (Gravimetrie und Magnetik), Elektrische und elektromagnetische Methoden, Refraktions- und Reflexions-Seismik, Georadar. Wichtige geophysikalische Parameter. Funktionsweise von Quellen und Empfängern. Prinzip der digitalen Datenaufzeichnung. Erläuterung der einzelnen Schritte der digitalen Datenverarbeitung. Ausblick auf weitergehende Methoden und Interpretationsverfahren. Beispiele von bestimmten Problemen, z.B. Deponien. Es werden auch Übungen im Gelände durchgeführt.
--------	---

Skript	http://www.aug.geophys.ethz.ch/
Literatur	Keary, Brooks and Hill (2002), An Introduction to Geophysical Exploration, Blackwell Science Ltd. ISBN 0-632-04929-4

651-3543-00L	Seismologie	W+	3 KP	2G	D. Giardini, D. Fäh
Kurzbeschreibung	Allgemeine Kenntnisse in Seismologie.				

651-3527-00L	Erdwissenschaftliches Kartenpraktikum II	W+	2 KP	2P	W. Winkler, D. Grebner
Kurzbeschreibung	Lesen und Interpretation von geologischen und klimatologischen Karten.				
Lernziel	Lesen und Interpretation von geologischen und klimatologischen Karten.				

Inhalt	Fortgeschrittene Analyse von geologischen Karten und Profilzeichnungen. Schwerpunkte: Normalbrüche im Rheintalgraben, Bull Lake West (USA), Val de Ruz (Jura) und Helvetische Decken im Säntisgebiet. Rekonstruktion der geologischen Geschichte der Kartengebiete. Bezüge zur Geologie der Schweiz. Einführung in die Erzeugung klimatologischer Karten. Analysen von grossräumigen Druckverteilungen und Temperaturadvektionen im Boden- und in einem Höhenniveau. (Hydrostatische) Rückschlüsse auf die vertikale Schichtung der Atmosphäre. Einfache prognostische Karteninterpretationen. Einbindung besonderer aktueller Wetterereignisse.
--------	---

Skript	Aufgabenstellungen und Anleitungen werden ausgegeben.
--------	---

Voraussetzungen / Besonderes	Voraussetzung: Erdwissenschaftliches Kartenpraktikum I
---------------------------------	--

651-3525-00L	Ingenieurgeologie	W+	3 KP	3G	S. Löw
---------------------	--------------------------	-----------	-------------	-----------	---------------

Kurzbeschreibung	Diese Lehrveranstaltung behandelt in einem ersten Block die geologisch-geotechnische Charakterisierung und das Verhalten der Locker- und Festgesteine, sowie die Ermittlung der entsprechenden Eigenschaften in Feld- und Laborversuchen. Anschliessend werden diese Grundlagen auf Problemstellungen im Grundbau, Untertagebau und geologische Naturgefahren angewendet.
------------------	---

Lernziel	Kennenlernen und Anwenden der Grundlagen der Ingenieurgeologie in Lockergesteinen und Fels.
----------	---

Inhalt	Klassifikation von Lockergesteinen, bodenmechanische Gesteinskennwerte und ihre Ermittlung. Spannungen, Setzungen und Grundbrüche in Lockergesteinen. Geotechnische Kennwerte von Diskontinuitäten und Störzonen und ihre Ermittlung. Massstabeffekte, Verhalten und Klassifikation von Festgesteinen. Natürliche Spannungen, Spannungsumlagerungen und Spannungsmessungen in Festgesteinen. Stabilität von Böschungen und in Locker- und Festgesteinen. Eigenschaften und mechanische Prozesse von Locker- und Festgesteinen im Untertagebau. Geologische Massenbewegungen.				
Skript	Skriptum und Übungsaufgaben stehen als Download zur Verfügung (unter Kursunterlagen).				
Literatur	PRINZ, H. & R. Strauss (2006): Abriss der Ingenieurgeologie. - 671 S., 4. Aufl., Elsevier GmbH (Spektrum Verlag).				
	CADUTO, D.C. (1999): Geotechnical Engineering, Principles and Practices. 759 S., 1. Aufl., (Prentice Hall)				
	LANG, H.-J., HUDER, J. & AMMAN, P. (1996): Bodenmechanik und Grundbau. Das Verhalten von Böden und die wichtigsten grundbaulichen Konzepte. - 320 S., 5.Aufl., Berlin, Heidelberg etc. (Springer).				
	HOEK, E. (2007): Practical Rock Engineering - Course Notes. http://www.rocsience.com/hoek/PracticalRockEngineering.asp				
	HUDSON, J.A. & HARRISON, J.P. (1997): Engineering Rock Mechanics. An Introduction to the Principles. - 444 S. (Pergamon).				
651-3523-00L	Hydrogeologie und Quartärgeologie	W+	3 KP	2G	P. Haldimann, R. Brauchler
Kurzbeschreibung	Diese Vorlesung vermittelt die Grundlagen der Quartärgeologie und einen Überblick der Aspekte der Hydrogeologie der quartären Ablagerungen und von Karstsystemen innerhalb der Schweiz.				
Lernziel	<ul style="list-style-type: none"> - Vertraut werden mit den Prozessen, die sich in den letzten 2 Mio. Jahren abgespielt, unsere Landschaft gestaltet und die jüngsten Ablagerungen gebildet haben. - Das Verständnis für die aktuellen Landschaftsformen wecken und das Wissen über die Entstehung der quartären Lockergesteine fördern. - Die besondere Bedeutung quartärer Grundwasserleiter erkennen und hydrogeologische Grundkenntnisse anwenden können. - Einblick erhalten in das Gefährdungspotential und Schutzmassnahmen für quartäre Aquifere. - Vertraut werden mit den Grundkonzepten zur Charakterisierung von Kluft- und Karstgrundwasserleitern 				
Inhalt	<p>Erforschungsgeschichte und Gliederung des Quartärs, Klimaentwicklung Prozesse während Kaltzeiten (Eisvorstösse, glaziale Erosion) (mit Übungen) Prozesse während Warmzeiten (Sedimentation, fluviale Erosion) (mit Übungen) Quartäre Geomorphologie und quartärstratigraphische Methoden Entwicklungsgeschichte der Täler in den Alpen und im Alpenvorland Stratigraphie der Talfüllungen (mit Übungen) Wiederholung Hydrogeologischer Grundlagen Grundwasservorkommen der Schweiz (mit Übungen) Hydrogeologie quartärer Ablagerungen (namentlich fluvioglaziale Schotter) Nutzung und Bewirtschaftung der Grundwasservorkommen in quartären Ablagerungen (mit Übungen) Grundwassernutzung im Hauptsiedlungsraum der Schweiz Gefährdung und Schutz der Grundwasservorkommen in quartären Lockergesteinen (mit Übungen) Einführung in die Hydrogeologie von Kluft- und Karstgrundwasserleitern (mit Übung)</p>				
Skript	Während der Vorlesung werden die wichtigsten Daten und Fakten auf Blättern abgegeben und im Internet zum Download bereitgestellt.				
Literatur	<p>Penck, A. & Brückner, E. (1909): Die Alpen im Eiszeitalter. Tauchnitz, Leipzig. Hantke, R. (1978-1983): Eiszeitalter (3 Bände). Ott, Thun. Jäckli, H. (1989): Geologie von Zürich. Orell Füssli, Zürich. BAFU (2004): Wegleitung Grundwasserschutz. Zahlreiche Publikationen des BAFU zur Hydrologie und Hydrogeologie der Schweiz Fetter, C. W. (2001) Applied Hydrogeology. Pearson Education Internat., New Jersey Rushton, K. R (2003) Groundwater Hydrology: Conceptual and Computational Mod-els, Wiley, Chichester</p>				
651-3521-00L	Tektonik	W+	3 KP	2V	J.-P. Burg, E. Kissling
Kurzbeschreibung	Umfassendes Verständnis der Entwicklung, Mechanik und Rheologie von tektonischen Systeme (divergente, konvergente und Blattverschiebungs-Systeme) im Massstab Lithosphäre, Kruste und im Aufschluss. Studium der plattentektonischen und anderen Orogenese-Prozesse anhand von Vergleichsbeispielen aus dem Alpen-Himalaya Orogen-System.				
Lernziel	<p>Umfassendes Verständnis der Entwicklung, Mechanik und Rheologie von tektonischen Systeme (divergente, konvergente und Blattverschiebungs-Systeme) im Massstab Lithosphäre, Kruste und im Aufschluss. Abschätzung der Mechanismen und Kräfte, welche für Plattenbewegungen im allgemeinen und für spezielle großräumige Strukturen (ozeanische Becken und Zyklus der ozeanischen Lithosphäre, Gebirgssysteme und kontinentales Wachstum, usw.) verantwortlich sind, basierend auf theoretischen und experimentellen Informationen. Studium der plattentektonischen und anderen Orogenese-Prozesse anhand von Vergleichsbeispielen aus dem Alpen-Himalaya Orogen-System.</p>				
Inhalt	<p>Plattentektoniksysteme: System Mantel-Lithosphärenplatten, drei Arten von Plattengrenzen, ihre Rollen und Charakteristika, Zyklus der ozeanischen Lithosphäre, Kratone, Wachstum der Kontinente und Bildung der Superkontinente. Rheologie der geschichteten Lithosphäre und des oberen Mantels. Obduktionssysteme Kollisionssysteme Extensionssysteme Entwicklung der Becken Passive and aktive Kontinentalränder</p>				
Skript	Ausführliches Skriptum in digitaler Form und weitere Lernmodule (www.lead.ethz.ch) auf dem intranet vorhanden.				
Literatur	<p>Condie, K. C. 1997. Plate tectonics and crustal evolution. Butterworth-Heinemann, Oxford. Cox, A. & Hart, R. B. 1986. Plate tectonics. How it works. Blackwell Scientific Publications, Oxford. Dewey, J. F. 1977. Suture zone complexities: A review. Tectonophysics 40, 53-67. Dewey, J. F., Pitman III, W. C., Ryan, W. B. F. & Bonin, J. 1973. Plate tectonics and the evolution of the Alpine system. Geological Society of America Bulletin 84, 3137-3180. Kearey, P. & Vine, F. J. 1990. Global tectonics. Blackwell Scientific Publications, Oxford. Park, R. G. 1993. Geological structures and moving plates. Chapman & Hall, Glasgow. Turcotte, D. L. & Schubert, G. 2002. Geodynamics. Cambridge University Press, Cambridge. Windley, B. F. 1995. The evolving continents. John Wiley & Sons Ltd, Chichester.</p>				
651-3505-00L	Rohstoffe der Erde	W+	3 KP	2V	C. A. Heinrich, R. Kündig, W. Leu, F. Schenker
Kurzbeschreibung	Einführung in die geologische Bildung und Verteilung von mineralischen Rohstoffen (Steine und Erden, Industriemineralien, Metalle, Energierohstoffe), ihrer wirtschaftlichen Bedeutung sowie der Umweltaspekte, die mit einer verantwortungsvollen Nutzung verbunden sind.				
Lernziel	Neben einer Einführung in Bildung und Nutzung von Rohstoffen der Erde werden zudem einige allgemeinere geologische Prozesse eingeführt: Fluid-Mineral-Reaktionen, zeitliche Entwicklung verschiedener Rohstofftypen im Verlauf der Erdgeschichte, MOR-Hydrothermalsysteme und chemische Verwitterung. Erkennen einiger wichtiger nutzbarer Mineralien ist ein weiteres Ziel.				

- Inhalt
- Vorstellung der Dozierenden mit Fallstudie aus der persönlichen Berufspraxis (CH, RK, WL, FS)
 - Ressourcen der Welt und Bedeutung für die Schweiz (RK)
 - Metallische Erzlagerstätten - Einführung (CH)
 - Metallische Erzlagerstätten - Magmatische Prozesse Test 1 (CH)
 - Ozeanische Hydrothermalsysteme, Oberflächenerze und Atmosphärenentwicklung (CH)
 - Metallische Erzlagerstätten - Magmatisch-hydrothermale Systeme Test 2 (CH)
 - Energierohstoffe - Einführung ; Bildungsprozesse Petroleum und Erdgas (WL)
 - Energierohstoffe - Oel und Gas (WL)
 - Energierohstoffe - Kohle und CO₂-Entsorgung Test 3 (WL/RK)
 - Nichtmetallische Rohstoffe - Baustoffe (RK)
 - Nichtmetallische Rohstoffe - Erden (RK/FS)
 - Nichtmetallische Rohstoffe - Industriemineralien Test 4 (FS)
 - Industriemineralien und nachhaltige Nutzung von Rohstoffen der Erde (FS)

Skript Kursnotizen werden in den Stunden verteilt

- Literatur
- S. E. Kesler (1994) Mineral Resources, Economics and the Environment. MacMillan, 346 p.
 - R. Kündig et al. (1997) Die Mineralischen Rohstoffe der Schweiz. Schweizerische Geotechnische Kommission, 522 S.
 - L. F. Trueb (2005): Die chemischen Elemente. Verlag Hirzel Stuttgart
 - W. Pohl u. a. (2005): Mineralische und Energie-Rohstoffe. Schweizerbart'sche Verlagsbuchhandlung

Voraussetzungen / Besonderes Anwesenheit in den Stunden ist essentiell -- Übungen und 4 Kurzprüfungen zur Leistungskontrolle

651-3503-00L	Gesteinsmetamorphose	W+	3 KP	3G	M. W. Schmidt
Kurzbeschreibung	Verständnis der kontrollierenden (chemischen) Faktoren in metamorphen Prozessen und resultierenden (physikalischen) Eigenschaften von metamorphen Gesteinen s.l. Erkennen von metamorphen Mineralien und Gesteinen.				

651-3501-00L	Isotopengeochemie und Isotopengeologie	W+	3 KP	2G	S. Bernasconi, F. Oberli
Kurzbeschreibung	Die Vorlesung behandelt die wichtigsten in Geochemie und Geologie verwendeten Systeme radioaktiver und stabiler Isotope. Anhand von Fallbeispielen wird gezeigt, wie die Isotopengeochemie zur Lösung grundlegender Fragen der Erdwissenschaften beiträgt.				

Lernziel Vermittlung von Grundwissen und Anwendungen der wichtigsten Systeme radiogener und stabiler Isotope.

Inhalt Folgende Methoden werden eingehender besprochen: die radioaktiven-radiogenen Systeme Rb-Sr, Sm-Nd, U-Th-Pb und K-Ar, sowie die stabilen Isotopensysteme des Sauerstoffs, Kohlenstoffs, Wasserstoffs, Stickstoffs und Schwefels.

Es wird gezeigt, wie diese Methoden in den folgenden Gebieten angewandt werden: Geochemie der Gesamterde, Datierung, Paläotemperaturen, Krustenentwicklung, Mantelreservoirs, Ursprung von magmatischen Gesteinen, thermische Geschichte der Kruste, Sedimentdiagenese, die Bedeutung von Fluiden in der Kruste, hydrothermale Mineralisation, Paläoozeanographie, biogeochemische Kreisläufe.

Skript Vorhanden

- Literatur
- Gunter Faure and Teresa M. Mensing. (2005): Isotopes : principles and applications. 3rd Ed. John Wiley & Sons. 897.pp
 - Dickin A. P., Radiogenic Isotope Geology, (2005), Cambridge University Press
 - Sharp Z.D. (2006) Principles of stable isotope geochemistry. Prentice Hall 360 pp.

Voraussetzungen / Besonderes Voraussetzungen:

Mineralogie-Petrographie I-III (Diplomstudiengang)

Geochemie I: (Bachelor Studiengang)

►►► Wahlfächer der Wahlvertiefung Geophysik

Aus den im Herbst- und Frühjahrssemester angebotenen Kreditpunkten müssen 12 KP erworben werden.

Im Herbstsemester sollen primär Kurse aus dem Angebot der Kernfächer BSc-Erdwissenschaften gewählt werden. Andere Wahlfächer aus dem Angebot von ETH und UZH sind möglich, müssen jedoch vom Fachberater Geophysik (Prof. E. Kissling) bewilligt werden.

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

651-3501-00L	Isotopengeochemie und Isotopengeologie	W	3 KP	2G	S. Bernasconi, F. Oberli
Kurzbeschreibung	Die Vorlesung behandelt die wichtigsten in Geochemie und Geologie verwendeten Systeme radioaktiver und stabiler Isotope. Anhand von Fallbeispielen wird gezeigt, wie die Isotopengeochemie zur Lösung grundlegender Fragen der Erdwissenschaften beiträgt.				

Lernziel Vermittlung von Grundwissen und Anwendungen der wichtigsten Systeme radiogener und stabiler Isotope.

Inhalt Folgende Methoden werden eingehender besprochen: die radioaktiven-radiogenen Systeme Rb-Sr, Sm-Nd, U-Th-Pb und K-Ar, sowie die stabilen Isotopensysteme des Sauerstoffs, Kohlenstoffs, Wasserstoffs, Stickstoffs und Schwefels.

Es wird gezeigt, wie diese Methoden in den folgenden Gebieten angewandt werden: Geochemie der Gesamterde, Datierung, Paläotemperaturen, Krustenentwicklung, Mantelreservoirs, Ursprung von magmatischen Gesteinen, thermische Geschichte der Kruste, Sedimentdiagenese, die Bedeutung von Fluiden in der Kruste, hydrothermale Mineralisation, Paläoozeanographie, biogeochemische Kreisläufe.

Skript Vorhanden

- Literatur
- Gunter Faure and Teresa M. Mensing. (2005): Isotopes : principles and applications. 3rd Ed. John Wiley & Sons. 897.pp
 - Dickin A. P., Radiogenic Isotope Geology, (2005), Cambridge University Press
 - Sharp Z.D. (2006) Principles of stable isotope geochemistry. Prentice Hall 360 pp.

Voraussetzungen / Besonderes Voraussetzungen:

Mineralogie-Petrographie I-III (Diplomstudiengang)

Geochemie I: (Bachelor Studiengang)

651-3503-00L	Gesteinsmetamorphose	W	3 KP	3G	M. W. Schmidt
Kurzbeschreibung	Verständnis der kontrollierenden (chemischen) Faktoren in metamorphen Prozessen und resultierenden (physikalischen) Eigenschaften von metamorphen Gesteinen s.l. Erkennen von metamorphen Mineralien und Gesteinen.				

651-3531-00L	Introduction to Natural Hazard Management	W	3 KP	3V	A. Kos, B. Krummenacher, B. Staub
---------------------	--	----------	-------------	-----------	--

Kurzbeschreibung	Introduction to Natural Hazard Management is an integrated approach to hazard assessment. You will gain an overview and basic working knowledge of the processes, methodology and decisions required to undertake an assessment for three major hazards that threaten Alpine communities in Switzerland (e.g. landslides, rockfall, & torrents)
Lernziel	The overall goal of Introduction to Natural Hazard Management is to gain both an overview and basic working knowledge of the processes, methodology and decisions that are required to first of all, carryout a hazard assessment and then prepare a report outlining your results and recommendations.
Inhalt	The course uses a blended learning approach where a combination of classroom and online activities take place. The majority of study hours are devoted to carrying-out activities, which consist of the following main phases: A) Regional and local planning, where students study planning regulations and identify potential loss and damage, B) Hazard analysis and zoning, where hazard maps are produced for each of the aforementioned hazard processes, A series of seminar-tutorial based sessions provide an opportunity for debriefing following the completion of online tasks, as well as the opportunity to discuss topical issues and key concepts (6 x 2 hours during the semester). In addition, a series of lectures, several of which are provided by the e-learning resource NAHRIS (Dealing with Natural Hazard and Risk), present students with the necessary background to complete online activities.
Skript	Available from course website: www.nathaz-management.ethz.ch
Literatur	Available from course website: www.nathaz-management.ethz.ch
Voraussetzungen / Besonderes	Please note: The course can only accommodate a maximum of 40 students, with preference being given to bachelor students from the ERDW study program. In addition to the normal online course registration, you are required to send an email to Dr Andrew Kos (kos@erdw.ethz.ch) stating your intention to undertake the course. As a general rule, registration to the course will be taken on a "first in first serve" basis.

651-3597-00L	Seminar I für Bachelorstudierende	W+	2 KP	2S	W. Schatz, N. Vogel
Kurzbeschreibung	In diesem Seminar lernen die Studierenden wichtige Forschungskompetenzen wie das effiziente Suchen nach wissenschaftlichen Wissen und das Präsentieren von wissenschaftlichen Resultaten in mündlicher und schriftlicher Form.				
Lernziel	Die Studierenden können eine wissenschaftliche Präsentation planen und professionell vortragen. Die Studierenden können ein wissenschaftliches Poster erstellen und präsentieren. Die Studierenden können sich wissenschaftliche Publikationen effizient beschaffen und deren Inhalte verstehen und bewerten.				
Inhalt	Auftreten vor Publikum (Gestik, Haltung, Sprechen und Sprache, Hemmungen abbauen) Medieneinsatz (Powerpoint Standard für wissenschaftliche Präsentationen, Stärken und Gefahren von Präsentationen mit Powerpoint; Einsatz von Text, Graphiken, Ton, Video, Animationen etc.) Strukturieren, Reduzieren, Fokussieren, Präzisieren. Gliederung und Aufbau des Vortrags. Beantwortung von Fragen: das Nach-dem-Vortrag, Umgang mit Fragen, Verhalten in kritischen Situationen Tipps zum Zeitmanagement Kriterien für Bewertung von Vorträgen anwenden können und konstruktives Feedback geben können (Was ist gut? Warum? Was ist nicht so gut? Warum nicht und wie wäre es besser?) Strukturieren, Reduzieren, Fokussieren, Präzisieren. Gliederung und Aufbau eines Posters Technische Anforderungen (Software, Drucken ...) Posterpräsentation Effizientes Suchen nach wissenschaftlichen Publikationen (Bibliotheken, Datenbanken, search tools...) Analyse von wissenschaftlichen Artikeln (Aufbau, Struktur, Beurteilung der Qualität...)				
651-3523-00L	Hydrogeologie und Quartärgeologie	W	3 KP	2G	P. Haldimann, R. Brauchler
Kurzbeschreibung	Diese Vorlesung vermittelt die Grundlagen der Quartärgeologie und einen Überblick der Aspekte der Hydrogeologie der quartären Ablagerungen und von Karstsystemen innerhalb der Schweiz.				
Lernziel	- Vertraut werden mit den Prozessen, die sich in den letzten 2 Mio. Jahren abgespielt, unsere Landschaft gestaltet und die jüngsten Ablagerungen gebildet haben. - Das Verständnis für die aktuellen Landschaftsformen wecken und das Wissen über die Entstehung der quartären Lockergesteine fördern. - Die besondere Bedeutung quartärer Grundwasserleiter erkennen und hydrogeologische Grundkenntnisse anwenden können. - Einblick erhalten in das Gefährdungspotential und Schutzmassnahmen für quartäre Aquifere. - Vertraut werden mit den Grundkonzepten zur Charakterisierung von Kluft- und Karstgrundwasserleitern				
Inhalt	Erforschungsgeschichte und Gliederung des Quartärs, Klimaentwicklung Prozesse während Kaltzeiten (Eisvorstösse, glaziale Erosion) (mit Übungen) Prozesse während Warmzeiten (Sedimentation, fluviale Erosion) (mit Übungen) Quartäre Geomorphologie und quartärstratigraphische Methoden Entwicklungsgeschichte der Täler in den Alpen und im Alpenvorland Stratigraphie der Talfüllungen (mit Übungen) Wiederholung Hydrogeologischer Grundlagen Grundwasservorkommen der Schweiz (mit Übungen) Hydrogeologie quartärer Ablagerungen (namentlich fluvioglaziale Schotter) Nutzung und Bewirtschaftung der Grundwasservorkommen in quartären Ablagerungen (mit Übungen) Grundwassernutzung im Hauptsiedlungsraum der Schweiz Gefährdung und Schutz der Grundwasservorkommen in quartären Lockergesteinen (mit Übungen) Einführung in die Hydrogeologie von Kluft- und Karstgrundwasserleitern (mit Übung)				
Skript	Während der Vorlesung werden die wichtigsten Daten und Fakten auf Blättern abgegeben und im Internet zum Download bereitgestellt.				
Literatur	Penck, A. & Brückner, E. (1909): Die Alpen im Eiszeitalter. Tauchnitz, Leipzig. Hantke, R. (1978-1983): Eiszeitalter (3 Bände). Ott, Thun. Jäckli, H. (1989): Geologie von Zürich. Orell Füssli, Zürich. BAFU (2004): Wegleitung Grundwasserschutz. Zahlreiche Publikationen des BAFU zur Hydrologie und Hydrogeologie der Schweiz Fetter, C. W. (2001) Applied Hydrogeology. Pearson Education Internat., New Jersey Rushton, K. R (2003) Groundwater Hydrology: Conceptual and Computational Mod-els, Wiley, Chichester				

651-3527-00L	Erdwissenschaftliches Kartenpraktikum II	W	2 KP	2P	W. Winkler, D. Grebner
Kurzbeschreibung	Lesen und Interpretation von geologischen und klimatologischen Karten.				
Lernziel	Lesen und Interpretation von geologischen und klimatologischen Karten.				

Inhalt	Fortgeschrittene Analyse von geologischen Karten und Profilzeichnungen. Schwerpunkte: Normalbrüche im Rheintalgraben, Bull Lake West (USA), Val de Ruz (Jura) und Helvetische Decken im Säntisgebiet. Rekonstruktion der geologischen Geschichte der Kartengebiete. Bezüge zur Geologie der Schweiz.
Skript	Aufgabenstellungen und Anleitungen werden ausgegeben.
Voraussetzungen / Besonderes	Voraussetzung: Erdwissenschaftliches Kartenpraktikum I

651-3525-00L	Ingenieurgeologie	W	3 KP	3G	S. Löw
Kurzbeschreibung	Diese Lehrveranstaltung behandelt in einem ersten Block die geologisch-geotechnische Charakterisierung und das Verhalten der Locker- und Festgesteine, sowie die Ermittlung der entsprechenden Eigenschaften in Feld- und Laborversuchen. Anschliessend werden diese Grundlagen auf Problemstellungen im Grundbau, Untertagebau und geologische Naturgefahren angewendet.				
Lernziel	Kennenlernen und Anwenden der Grundlagen der Ingenieurgeologie in Lockergesteinen und Fels.				
Inhalt	Klassifikation von Lockergesteinen, bodenmechanische Gesteinskennwerte und ihre Ermittlung. Spannungen, Setzungen und Grundbrüche in Lockergesteinen. Geotechnische Kennwerte von Diskontinuitäten und Störzonen und ihre Ermittlung. Massstabeffekte, Verhalten und Klassifikation von Festgesteinen. Natürliche Spannungen, Spannungsumlagerungen und Spannungsmessungen in Festgesteinen. Stabilität von Böschungen und in Locker- und Festgesteinen. Eigenschaften und mechanische Prozesse von Locker- und Festgesteinen im Untertagebau. Geologische Massenbewegungen.				
Skript	Skriptum und Übungsaufgaben stehen als Download zur Verfügung (unter Kursunterlagen).				
Literatur	<p>PRINZ, H. & R. Strauss (2006): Abriss der Ingenieurgeologie. - 671 S., 4. Aufl., Elsevier GmbH (Spektrum Verlag).</p> <p>CADUTO, D.C. (1999): Geotechnical Engineering, Principles and Practices. 759 S., 1. Aufl., (Prentice Hall)</p> <p>LANG, H.-J., HUDER, J. & AMMAN, P. (1996): Bodenmechanik und Grundbau. Das Verhalten von Böden und die wichtigsten grundbaulichen Konzepte. - 320 S., 5. Aufl., Berlin, Heidelberg etc. (Springer).</p> <p>HOEK, E. (2007): Practical Rock Engineering - Course Notes. http://www.rocsience.com/hoek/PracticalRockEngineering.asp</p> <p>HUDSON, J.A. & HARRISON, J.P. (1997): Engineering Rock Mechanics. An Introduction to the Principles. - 444 S. (Pergamon).</p>				

651-3561-00L	Kryosphäre	W	3 KP	2V	H. Blatter, M. Funk
Kurzbeschreibung	Einführung in die verschiedenen Teile der Kryosphäre: Schnee, Gletscher, Meereis, Permafrost, und ihre Rolle im Klimasystem. An jedem Teilsystem wird ein wesentlicher physikalischer Aspekte betont: Materialeigenschaften bei Schnee, Massenbilanz und Dynamik bei Gletschern, Energiebilanz bei Meereis, und Wärmeleitung bei Permafrost.				
Lernziel	Übersicht über die wichtigsten Komponenten der Kryosphäre und die relevanten Prozesse, die den physikalischen Zustand der Komponenten definieren.				
Inhalt	Einführung in die verschiedenen Teile der Kryosphäre: Schnee, Gletscher, Meereis, Permafrost, und ihre Rolle im Klimasystem. An jedem Teilsystem wird ein wesentlicher physikalischer Aspekte betont: Materialeigenschaften bei Schnee, Massenbilanz und Dynamik bei Gletschern, Energiebilanz bei Meereis, und Wärmeleitung bei Permafrost.				
Skript	in Vorbereitung, wird im Semester verteilt				

651-4014-00L	Seismic Tomography	W	3 KP	2G	L. Boschi, S. Husen, E. Kissling
Kurzbeschreibung	Seismic tomography is the science of interpreting seismic measurements (seismograms) to derive information about the structure of the Earth. The subject of this course is the formal relationship existing between a seismic measurement and the nature of the Earth, or of certain regions of the Earth, and the ways to use it, to gain information about the Earth.				
Literatur	<p>Aki, K. and P. G. Richards, Quantitative Seismology, second edition, University Science Books, Sausalito, 2002. The most standard textbook in seismology, for grad students and advanced undergraduates.</p> <p>Dahlen, F. A. and J. Tromp, Theoretical Global Seismology, Princeton University Press, Princeton, 1998. A very good book, suited for advanced graduate students with a strong math background.</p> <p>Kennett B.L.N., The Seismic Wavefield. Volume I: Introduction and Theoretical Development (2001). Volume II: Interpretation of Seismograms on Regional and Global Scales (2002). Cambridge University Press.</p> <p>Lay, T. and T. C. Wallace, Modern Global Seismology, Academic Press, San Diego, 1995. A very basic seismology textbook. Chapters 2 through 4 provide a useful introduction to the contents of this course.</p> <p>Menke, W., Geophysical Data Analysis: Discrete Inverse Theory, revised edition, Academic Press, San Diego, 1989. A very complete textbook on inverse theory in geophysics.</p> <p>Press, W. H., S. A. Teukolsky, W. T. Vetterling and B. P. Flannery, Numerical Recipes, Cambridge University Press. The art of scientific computing.</p> <p>Trefethen, L. N. and D. Bau III, Numerical Linear Algebra, Soc. for Ind. and Appl. Math., Philadelphia, 1997. A textbook on the numerical solution of large linear inverse problems, designed for advanced math undergraduates.</p>				

▶▶▶ Obligatorische Praktika der Wahlvertiefung Geophysik

Dieses Praktikum ist obligatorisch in der Wahlvertiefung Geophysik

▶▶ Wahlvertiefung Klima und Wasser

▶▶▶ Kernfächer der Wahlvertiefung Klima und Wasser

Aus dem Angebot der Kernfächer vom Herbst- und Frühjahrssemester müssen 14 KP erworben werden.

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
651-3561-00L	Kryosphäre	W+	3 KP	2V	H. Blatter, M. Funk
Kurzbeschreibung	Einführung in die verschiedenen Teile der Kryosphäre: Schnee, Gletscher, Meereis, Permafrost, und ihre Rolle im Klimasystem. An jedem Teilsystem wird ein wesentlicher physikalischer Aspekte betont: Materialeigenschaften bei Schnee, Massenbilanz und Dynamik bei Gletschern, Energiebilanz bei Meereis, und Wärmeleitung bei Permafrost.				
Lernziel	Übersicht über die wichtigsten Komponenten der Kryosphäre und die relevanten Prozesse, die den physikalischen Zustand der Komponenten definieren.				
Inhalt	Einführung in die verschiedenen Teile der Kryosphäre: Schnee, Gletscher, Meereis, Permafrost, und ihre Rolle im Klimasystem. An jedem Teilsystem wird ein wesentlicher physikalischer Aspekte betont: Materialeigenschaften bei Schnee, Massenbilanz und Dynamik bei Gletschern, Energiebilanz bei Meereis, und Wärmeleitung bei Permafrost.				
Skript	in Vorbereitung, wird im Semester verteilt				
701-0471-01L	Atmosphärenchemie	W+	3 KP	2G	T. Peter, J. Stähelin

Kurzbeschreibung	- Troposphäre/Stratosphäre als 'Reaktoren', Ozonverteilung und UV-Strahlung - Reaktionskinetische Grundlagen - Stratosphärenchemie (Ozonabbau, -trends, Montrealer Protokoll) - Troposphärenchemie der Gasphase (Luftschadstoffe, Grenzschicht, Smog, globale Photochemie) - SO ₂ Oxidation und schadstoffbelastete Niederschläge - Aerosole - Global cycles, radiative forcing (IPCC, Global warming potentials)
Lernziel	Das Lernziel der Vorlesung ist eine allgemeine Übersicht über die wichtigsten Prozesse der Atmosphärenchemie und der verschiedenen Probleme der anthropogenen Veränderung der Zusammensetzung der Erdatmosphäre.
Inhalt	- Einleitung zu Troposphäre/Stratosphäre als 'Reaktoren', Ozonverteilung und UV-Strahlung - Reaktionskinetische Grundlagen (thermische/photochemische Einzelreaktionen und radikalische Kettenreaktionen) - Stratosphärenchemie (Ozonabbau, -trends, Montrealer Protokoll) - Troposphärenchemie der Gasphase (NO _x /VOC, Luftschadstoffe, Grenzschicht, Smog, globale Photochemie) - SO ₂ Oxidation und schadstoffbelastete Niederschläge - Aerosole - Global cycles, radiative forcing (IPCC, Global warming potentials)
Skript	Vorlesungsunterlagen (Folien) werden am Anfang des Semesters zur Verfügung gestellt.
Voraussetzungen / Besonderes	Die Vorlesung "Atmosphäre" LV 701-0023-00L oder äquivalente Kenntnisse werden erwartet.

701-0475-00L	Atmosphärenphysik	W+	3 KP	2G	F. Lüönd
Kurzbeschreibung	In dieser Veranstaltung werden die Grundlagen der Wolken- und Niederschlagsbildung (inklusive Thermodynamik und Aerosolphysik) sowie die Klimarelevanz dieser Prozesse behandelt.				
Lernziel	Die Studierenden werden ein grundlegendes Verständnis der Wolken- und Niederschlagsbildung und ihrer Klimarelevanz gewinnen. Diese Vorlesung ist die Voraussetzung für die Vorlesungen Wolkenmikrophysik und Wolkendynamik im Masterstudiengang.				
Inhalt	Feuchteprozesse/Thermodynamik; Aerosolphysik; Wolkenbildung; Niederschlagsbildung; Stürme; Klimawirksamkeit von Aerosolen und Wolken				
Skript	Powerpoint Folien und Skript werden bereitgestellt.				
Literatur	Rogers and Yau, A Short Course in Cloud Physics, Pergamon Press, 1989; Wallace and Hobbs, Atmospheric Science: An Introductory Survey, Elsevier, 2006				

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

701-0473-00L	Wettersysteme	W+	3 KP	2G	M. A. Sprenger
Kurzbeschreibung	Satellitenbeobachtungen; Analyse vertikaler Sondierungen; Geostrophischer und thermischer Wind; Tiefdruckwirbel in den mittleren Breiten; globale Zirkulation; Nordatlantische Oszillation; Atmosphärische Blockierungswetterlagen; Eulersche und Lagrange Perspektive der Dynamik; Potentielle Vortizität; Alpine Dynamik (Windstürme, Um- und Überströmung von Gebirgen); Planetare Grenzschicht				
Lernziel	Einführung in grundlegende Aspekte der Atmosphärendynamik. Behandelt werden die globale Zirkulation, synoptisch-skalgige Prozesse (insbesondere Tiefdruckwirbel) und der Einfluss von Gebirgen auf die Dynamik				
Inhalt	Satellitenbeobachtungen; Analyse vertikaler Sondierungen; Geostrophischer und thermischer Wind; Tiefdruckwirbel in den mittleren Breiten; Überblick und Energetik der globalen Zirkulation; Nordatlantische Oszillation; Atmosphärische Blockierungswetterlagen; Eulersche und Lagrange Perspektive der Dynamik; Potentielle Vortizität; Alpine Dynamik (Windstürme, Um- und Überströmung von Gebirgen); Planetare Grenzschicht				
Skript	Vorlesungsskript + Folien				
Literatur	Atmospheric Science, An Introductory Survey John M. Wallace and Peter V. Hobbs, Academic Press				

►►► Wahlfächer der Wahlvertiefung Klima und Wasser

Es müssen 24 KP aus dem unter "Wahlfächern" aufgeführten Angebot des Herbst- (5. Semester) und Frühjahrssemesters (6. Semester) erworben werden. Die Wahl anderer Fächer ist mit dem Fachberater (Dr. Frau Olivia Caroline Romppainen) abzusprechen.

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
401-0625-01L	Applied Analysis of Variance and Experimental Design	W	4 KP	2G	M. Müller
Kurzbeschreibung	Key concepts of experimental design. Planning and analysis of single factor experiments, block designs, full factorial and fractional designs, split-plot and strip-plot designs. Random effects and mixed effects models.				
Lernziel	Participants will be able to plan and analyze efficient experiments in the fields of natural sciences. They will gain practical experience by using the software R.				
Inhalt	Principles of experimental design. One-way analysis of variance. Block designs. Multifactor experiments and analysis of variance. Full factorials and fractional designs. Crossover and Latin square designs. split-plot and strip-plot designs. Random effects and mixed effects models.				
Skript	see website				
Literatur	R. Mead, R. N. Curnov and A. M. Hasted: Statistical Methods in Agriculture and Experimental Biology (3rd ed.). Chapman & Hall, London, 2003. D. C. Montgomery: Design and Analysis of Experiments (5th ed.). Wiley, New York, 2001. A. J. Underwood: Experiments in ecology: their logical design and interpretation using analysis of variance. Cambridge University Press, Cambridge, 1997.				
Voraussetzungen / Besonderes	Former course title: "Angewandte Varianzanalyse und Versuchsplanung" / "Applied Analysis of Variance and Design of Experiments" 401-0625-01L and 401-0625-99L are mutually exclusive. You may register for at most one of these two course units.				

701-0535-00L	Environmental Soil Physics/Vadose Zone Hydrology	W	3 KP	2G+2U	D. Or
Kurzbeschreibung	The course provides the theoretical and practical basis for understanding and quantifying physical and hydrological properties of soils and other porous media.				

Lernziel	The course provides the theoretical and practical basis for understanding and quantifying physical and hydrological properties of soils and other porous media. We focus on hydro-physical processes taking place near the Earth's surface emphasizing mass and energy exchange, and transport processes in partially-saturated porous media at multiple scales. The coupling with the atmosphere and the role of plants in the hydrological cycle will be studied. We will review modern measurement methods and analytical tools for hydrological data collection and interpretation. The course provides conceptual and practical tools for addressing vadose-zone related environmental challenges.				
Inhalt	<p>Weeks 1 to 3: Physical Properties of Soils and Other Porous Media Units and dimensions, definitions and basic mass-volume relationships between the solid, liquid and gaseous phases; soil texture; particle size distributions; surface area; soil structure. Soil colloids and clay behavior</p> <p>Soil Water Content and its Measurement - Definitions; measurement methods - gravimetric, neutron scattering, gamma attenuation; and time domain reflectometry; soil water storage and water balance.</p> <p>Weeks 4 to 5: Soil Water Retention and Potential (Hydrostatics) - The energy state of soil water; total water potential and its components; properties of water (molecular, surface tension, and capillary rise); modern aspects of capillarity in porous media; units and calculations and measurement of equilibrium soil water potential components; soil water characteristic curves definitions and measurements; parametric models; hysteresis. Modern aspects of capillarity new addition</p> <p>Weeks 6 to 9: Water Flow in Soil - Hydrodynamics: Part 1 - Laminar flow in tubes (Poiseuille's Law); Darcy's Law, conditions and states of flow; saturated flow; hydraulic conductivity and its measurement.</p> <p>Lab #1: Measurement of saturated hydraulic conductivity in uniform and layered soil columns using the constant head method.</p> <p>Part 2 - Unsaturated steady state flow; unsaturated hydraulic conductivity models and applications; non-steady flow and Richards Eq.; approximate solutions to infiltration (Green-Ampt, Philip); field methods for estimating soil hydraulic properties. Midterm exam</p> <p>Lab #2: Measurement of vertical infiltration into dry soil column - Green-Ampt, and Philip's approximations; infiltration rates and wetting front propagation.</p> <p>Part 3 - Use of Hydrus-2D model for simulation of unsaturated flow in 1-D and 2-D domains (http://www.pc-progress.cz/Fr_Hydrus.htm) Meeting in computer laboratory</p> <p>Week 10 to 11: Energy Balance and Land Atmosphere Interactions - Radiation and energy balance; evapotranspiration definitions and estimation; transpiration, plant development and transpiration coefficients small and large scale influences on hydrological cycle; surface evaporation.</p> <p>Week 12 to 13: Solute Transport in Soils Transport mechanisms of solutes in porous media; breakthrough curves; convection-dispersion eq.; solutions for pulse and step solute application; parameter estimation; salt balance.</p> <p>Lab #3: Miscible displacement and breakthrough curves for a conservative tracer through a column; data analysis and transport parameter estimation.</p> <p>Additional topics:</p> <p>Temperature and Heat Flow in Porous Media - Soil thermal properties; steady state heat flow; nonsteady heat flow; estimation of thermal properties; engineering applications.</p> <p>Biological Processes in the Vadose Zone An overview of below-ground biological activity (plant roots, microbial, etc.); interplay between physical and biological processes. Focus on soil-atmosphere gaseous exchange; and challenges for bio- and phytoremediation.</p>				
Skript	Classnotes on website: Vadose Zone Hydrology, by Or D., J.M. Wraith, and M. Tuller (2009 edition) (available at the beginning of the semester) http://www.step.ethz.ch/education/active-courses/vadose-zone-hydrology				
Literatur	Supplemental textbook (not mandatory) -Environmental Soil Physics, by: D. Hillel				
Voraussetzungen / Besonderes	E-Learning Angebot (http://www.ito.ethz.ch/filep): Video-clips der Vorlesungsexperimente, virtuelle Experimente zum Ueben und Textinweise (Skript).				
401-0649-00L	Applied Statistical Regression	W	4 KP	2G	M. Dettling
Kurzbeschreibung	This course offers a practically oriented introduction into regression modeling methods. The basic concepts and some mathematical background are included, with the emphasis lying in learning "good practice" that can be applied in every student's own projects and daily work life.				
Lernziel	The students acquire advanced practical skills in linear regression analysis and are also familiar with its extensions to generalized linear modeling.				
Inhalt	The course starts with the basics of linear regression models, and then proceeds to parameter estimation, tests and confidence intervals, residual analysis, model choice, and prediction. More rarely touched but practically relevant topics that will be covered include variable transformations, categorical and erroneous input variables.				
Skript	A script will be available.				
Literatur	Draper & Smith (1998): Applied Regression Analysis Fox (2008): Applied Regression Analysis and Generalized Linear Models Montgomery, Peck & Vining (2006): Introduction to Linear Regression Analysis				
Voraussetzungen / Besonderes	The exercises, but also the classes will be based on procedures from the freely available, open-source statistical software package R, for which an introduction will be held.				
	In the Mathematics Bachelor and Master programmes, the two course units 401-0649-00L "Applied Statistical Regression" and 401-3622-00L "Regression" are mutually exclusive. Registration for the examination of one of these two course units is only allowed if you have not registered for the examination of the other course unit.				
	401-0649-00L and 401-0649-99L are mutually exclusive. You may register for at most one of these two course units.				
701-0201-00L	Einführung in die organische Umweltchemie und Umweltanalytik	W	5 KP	4G	K. McNeill, M. Sander, R. Schwarzenbach
Kurzbeschreibung	Einführung in die Problematik der organischen Schadstoffe in der Umwelt. Vermittlung der physikalisch-chemischen und chemischen Grundlagen, welche für das Verständnis des Umweltverhaltens solcher Verbindungen nötig sind. Zudem wird auf die wichtigsten analytischen Methoden für die qualitative und quantitative Bestimmung von organischen Schadstoffen in Umweltproben eingegangen.				

Lernziel	Die Studierenden - lernen wichtige Klassen von umweltrelevanten anthropogenen Chemikalien kennen - werden vertraut mit den wichtigsten physikalisch-chemischen und chemischen Grundlagen, die zum Verständnis der Prozesse wichtig sind, welche das Umweltverhalten von organischen Schadstoffen bestimmen - gewinnen erste Einblicke in die Spurenanalytik organischer Schadstoffe in Umweltproben - lernen experimentelle Methoden zur Bestimmung substanzspezifischer Eigenschaften kennen - erwerben die Fähigkeit, aufgrund der Struktur einer Verbindung, die für diese Verbindung bezüglich Umweltverhalten relevanten Prozesse zu identifizieren - lernen, publizierte Arbeiten und Daten kritisch zu beurteilen
Inhalt	- Überblick über die wichtigsten Klassen von umweltrelevanten organischen Schadstoffen - Molekulare Interaktionen welche das Verteilungsverhalten (Adsorption- und Absorptionsprozesse) von organischen Verbindungen zwischen verschiedenen Umweltphasen (gas, flüssig, fest) bestimmen - Physikalisch-chemische Eigenschaften (Dampfdruck, Wasserlöslichkeit, Luft-Wasser-Verteilungskonstante, org. Lösemittel-Wasser-Verteilungskonstanten, etc.) und Verteilungsverhalten von organischen Verbindungen zwischen umweltrelevanten Phasen (Luft, Aerosole, Boden, Wasser, Pflanzen) - Grundlagen der qualitativen und quantitativen Spurenanalytik von organischen Schadstoffen in Umweltproben (Anreicherung, Trennung (Chromatographie), Detektion, Identifikation) - Chemische Transformationsreaktionen von organischen Schadstoffen in aquatischen und terrestrischen Systemen (Reaktion mit Nucleophilen, inkl. Hydrolyse, Redoxreaktionen)
Skript	Es wird ein Skript abgegeben
Literatur	Schwarzenbach, R.P., P.M. Gschwend, and D.M. Imboden. Environmental Organic Chemistry. 2nd Ed. Wiley, New York, 1313 p.(2002) Goss, K.U. and Schwarzenbach, R.P. (2003). "Rules of thumb for assessing equilibrium partitioning of organic compounds-success and pitfalls", Journal of Chemical Education, 80, 4, 450-455.
Voraussetzungen / Besonderes	Die Lehrveranstaltung richtet sich nicht nur an jene Studierenden, welche sich später chemisch vertiefen wollen, sondern ausdrücklich auch an alle jene, welche sich mit der Problematik von organischen Schadstoffen in der Umwelt vertraut machen wollen, um dieses Wissen in anderen Vertiefungen anzuwenden

701-0955-00L	Management von Raum- und Infrastruktursystemen	W	3 KP	3G	H. R. Heinimann, P. Gresch
Kurzbeschreibung	Bedeutung und Herausforderungen von Bodennutzung und Raumentwicklung. Raum als Interaktion von Ökostruktur, Infrastruktur, Landnutzungssystemen und exogenen Störungen. Prinzipien des raumbezogenen kollektiven Handelns. Instrumente zur Steuerung der Raum- (Raumplanung, Umweltverträglichkeitsprüfung, etc.) und der Umweltentwicklung (Umweltmanagementsysteme ISO 14000 ff).				
Lernziel	- Relevanz der Nutzung und Gestaltung unseres Lebensraums für die Lösung von Umwelt- und Gesellschaftsproblemen verstehen. - Modelle der Bodennutzung seit dem Mittelalter und deren Bedeutung kennenlernen. - Lebensraum als Interaktion von Ökostruktur, Infrastruktur, Landnutzungssystemen und exogenen Störungen betrachten. - Prinzipien des raumbezogenen, kooperativen Handelns überblicken. - Aufgaben, Organisation, Gesetzgebung und Methodik der Raum- und Umweltplanung verstehen. - Voraussetzungen schaffen, um Umweltwissen in die formellen Verfahren der Raum- und Umweltplanung einbringen zu können.				
Inhalt	- Herausforderungen der Raum- und Landnutzung - Charakterisierung der Raumnutzung - Lebensraum als System - Raumbezogenes, kooperatives Handeln - Aufgaben, Geschichte, Organisation und Gesetzgebung der Raumplanung - Methodik / Raum- und umweltplanerisches Denken (mit Übungen) - Nutzungsplanung - Richtplanung - Sachplanung - UVP - Umweltmanagement in Unternehmungen				
Skript	Skript in zwei Teilen: (1) GZ Management von Raum- und Infrastruktursystemen; (2) Raum- und Umweltplanung				

701-0225-00L	Organische Chemie	W	2 KP	2V	W. Angst, G. G. G. Manzano
Kurzbeschreibung	Grundlagen der Organischen Chemie. Der Begriff der Isomerie wird ausführlich erläutert. Beschreibende Chemie einiger Naturstoffklassen: Glyceride, Peptide, Saccharide. Reaktionsmechanismen in der Organischen Chemie: Substitutionen, Additionen, Eliminationen, Kondensationen. Biosynthese von Terpenen				
Lernziel	Dieser Kurs baut auf die Grundkurse Chemie I und II auf. Die Studierenden sind in der Lage, Isomere (Konstitutions- und Stereoisomere) zu unterscheiden und in Reaktionen die Bildung von Isomeren abzuschätzen. Bei vorgegebener Zahl von Aminosäuren sind die Studierenden in der Lage, die Konstitutionen aller theoretisch möglichen Peptide anzugeben. Ebenso sind sie in der Lage, aus der Kurzschreibweise eines Peptids die entsprechende Konstitutionsformel aufzuschreiben. Die AbsolventInnen des Kurses wissen Bescheid über die sn-Bezeichnung bei Glyceriden und sind über die Isomerieverhältnisse bei Mono-, Di- und Triglyceriden im Bilde. Die Studierenden sind in der Lage, die verschiedenen Kondensationsprodukte zweier Monosaccharide zu Disacchariden mittels Haworth-Projektionen aufzuzeichnen. Die grundlegenden Reaktionsmechanismen in der organischen Chemie sind den Studierenden bekannt. Sie sind in der Lage, einfachere biochemische Reaktionen zu verstehen und zu formulieren. Sie wissen Bescheid über die Grundlagen der Biosynthese von Terpenen.				
Inhalt	Isomerie (Konstitutionsisomerie, Stereoisomerie) Beschreibende Chemie von Naturstoffen (Glyceride, Peptide, Saccharide) Reaktionsmechanismen (Substitutionen, Additionen, Eliminationen, Kondensationen) Anwendungen: Citrat-cyclus, Glyoxylat-cyclus Biosynthese von Terpenen				
Literatur	Hart, Crane und Hart, Organische Chemie, Wiley.				

102-0635-00L	Luftreinhaltung I	W	3 KP	2G	P. Hofer
Kurzbeschreibung	Die Vorlesung vermittelt eine Einführung in die Bildung von Luftschadstoffen bei technischen Prozessen, in die Emission dieser Stoffe in die Atmosphäre sowie in die daraus resultierende Aussenluftbelastung. Dabei geht es sowohl um die theoretische Beschreibung und Modellierung dieser Prozesse, wie auch um Methodik der Datenerhebung und -analyse.				
Lernziel	Die Studierenden verstehen: - die Mechanismen der Schadstoffbildung bei technischen Prozessen - die atmosphärische Ausbreitung der gebildeten Schadstoffe - die emissions- und immissionsseitige Situation in der Schweiz und auf globaler Ebene				

Inhalt	<p>Emissionen:</p> <ul style="list-style-type: none"> - die Schadstoffbildung durch physikalische und chemische Prozesse - die Stoff- und Energiebilanz von Verbrennungsprozessen - die Quantifizierung der Emissionen von Einzelquellen sowie von aggregierten Bereichen - das Ausmass und die zeitliche Entwicklung der Emissionen in der Schweiz und auf globaler Ebene <p>Transmission (Ausbreitung und Verfrachtung):</p> <ul style="list-style-type: none"> - die meteorologischen Einflussgrössen der Ausbreitung - deterministische und stochastische Beschreibung der Ausbreitung - Ausbreitungsmodelle (Gaussmodelle, Boxmodelle, Rezeptormodell) <p>Immissionen:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Immissionsmesskonzepte - das Ausmass und die zeitliche Entwicklung der Immissionen
Skript	<ul style="list-style-type: none"> - P. Hofer, Luftreinhaltung I - Übungen mit Musterlösungen
Literatur	Literaturangaben im Skript. Es werden keine Bücher verlangt.

651-2125-00L	Strahlungsmessung in der Klimaforschung	W	2 KP	1V	R. Philipona
Kurzbeschreibung	Grundkenntnisse der Strahlung, Strahlungsgesetze und Strahlungstransfer. Kurzwellige Sonnenstrahlung und die Solarkonstante. Langwellige terrestrische und atmosphärische Strahlung und der Treibhauseffekt. Messung der Strahlungsbilanz. Spektrale Strahlungsmessung im kurzwelligen und UV Bereich. Strahlungsantrieb von Wolken, Aerosolen und Treibhausgasen und deren Auswirkung auf die Klimaänderung.				
Lernziel	Verständnis der Grundlagen von Strahlungsflüssen, und Methoden der Strahlungsmessung in der Meteorologie und Klimaforschung. Strahlungsantrieb von Wolken, Aerosolen und Treibhausgasen und deren Auswirkung auf die Klimaänderung.				
Inhalt	Grundkenntnisse der Strahlung, Strahlungsgesetze und Strahlungstransfer. Kurzwellige Sonnenstrahlung und die Solarkonstante. Langwellige terrestrische und atmosphärische Strahlung und der Treibhauseffekt. Messung der kurzwelligen und langwelligen Strahlungsbilanz. Spektrale Strahlungsmessung im kurzwelligen-, UV- und PAR- (Photosynthetically Active Radiation) Bereich, in Zusammenhang mit Aerosol optischer Dicke und Wasserdampfgehalt in der Atmosphäre. Vergleich von Strahlungsmessungen und Strahlungstransferberechnungen. Strahlungsantrieb von Wolken, Aerosolen und Treibhausgasen und deren Auswirkung auf die Klimaänderung.				

Strahlungsmessung in der Klimaforschung

Inhaltsverzeichnis

- 1 Einleitung
- 2 Grundbegriffe der Strahlungsmessung
 - 2.1 Radiometrie
 - 2.2 Photometrie
 - 2.3 Radiometrische und Photometrische Grössen und Eigenschaften
 - 2.4 Raumwinkel
 - 2.5 Strahlungsgrössen und Strahlungsgesetze
 - 2.5.1 Strahlungsgrössen
 - 2.5.2 Spektrale Strahlungsgrössen
 - 2.5.3 Definition des schwarzen Körpers
 - 2.5.4 Gesetz von Kirchhoff (1859)
 - 2.5.5 Lambertsche Strahlungsquellen
 - 2.5.6 Gesetz von Stefan-Boltzmann (1879)
 - 2.5.7 Wiensches Verschiebungsgesetz (1894)
 - 2.5.8 Plancksches Gesetz (1900)
 - 2.5.9 Strahlungstransfer
 - 2.5.10 Schwarzschildische Gleichung
- 3 Grundlagen der solaren und atmosphärischen Strahlung
 - 3.1 Einteilung der Strahlung nach Ursprung
 - 3.2 Einteilung der Strahlung nach Wellenlängen
 - 3.3 Direkte Sonnenstrahlung
 - 3.3.1 Extraterrestrische Strahlung
 - 3.3.2 Absorption in der Atmosphäre
 - 3.3.3 Diffusion in der Atmosphäre
 - 3.3.4 Extinktion in der Atmosphäre
 - 3.3.5 Energiespektrum der direkten Sonnenstrahlung
 - 3.4 Diffuse Himmelsstrahlung
 - 3.5 Globalstrahlung
 - 3.6 Wärmestrahlung der Erde (Ausstrahlung)
 - 3.7 Wärmeeinstrahlung der Atmosphäre (Gegenstrahlung)
 - 3.8 Reflexstrahlung
 - 3.9 Bilanz der atmosphärischen Strahlungsströme
- 4 Prinzip der meteorologischen Strahlungsmessmethoden
 - 4.1 Strahlungswirkung
 - 4.2 Nomenklatur der Strahlungsmessinstrumente
- 5 Messung der kurzwelligen Sonnenstrahlung
 - 5.1 Pyrheliometer zur Messung der direkten Sonnenstrahlung
 - 5.1.1 Bezugsbasis der Sonnenradiometrie
 - 5.1.2 Öffnungsgeometrie eines Pyrheliometers
 - 5.1.3 Klassische Standard-Pyrheliometer
 - 5.1.4 Sekundäre Pyrheliometer (Aktinometer)
 - 5.1.5 Thermoelektrische Pyrheliometer (Aktinometer)
 - 5.1.6 Moll-Gorcynski Pyrheliometer (Aktinometer)
 - 5.1.7 Eppley NIP und Kipp & Zonen CH1 Pyrheliometer
 - 5.1.8 Selbsteichende Absolut-Radiometer
 - 5.2 Geschichtliche Entwicklung der Pyrheliometer Skalen und die WRR
 - 5.2.1 Angström-, Smithsonian- und die Internationale Pyrheliometer-Skala
 - 5.2.2 Kritische Ueberprüfung der Skalen
 - 5.2.3 World Radiometric Reference WRR
 - 5.3 Pyranometer zur Messung der globalen Sonnenstrahlung
 - 5.3.1 Eppley PSP Pyranometer
 - 5.3.2 Eppley Black & White Pyranometer
 - 5.3.3 Kipp & Zonen CM22 Pyranometer
 - 5.3.4 Eigenschaften von Pyranometern
 - 5.3.5 Pyranometer Eichung und Charakterisierung
 - 5.4 Messung der diffusen kurzwelligen Strahlung
 - 5.5 Messung der reflektierten kurzwelligen Strahlung
- 6 Messung der langwelligen Strahlung
 - 6.1 Pyrgeometer
 - 6.1.1 Angström Pyrgeometer
 - 6.1.2 Eppley PIR Pyrgeometer
 - 6.1.3 Strahlungsbilanz im PIR Pyrgeometer
 - 6.1.4 Schwarzkörperrechanlage für Pyrgeometer
 - 6.1.5 Schwarzkörper Pyrgeometereichung
 - 6.1.6 Absoluteichung von Pyrgeometern
 - 6.1.7 Kipp & Zonen CG4 Pyrgeometer
 - 6.1.8 Pyrradiometer und Net Pyrradiometer
- 7 Strahlungsmessnetze in der Schweiz
 - 7.1 ANETZ
 - 7.2 NABEL
 - 7.3 RASTA
 - 7.4 ETH Messnetz
 - 7.5 BSRN
 - 7.6 ASRB
 - 7.6.1 ASRB Messnetz und Instrumente
 - 7.7 Strahlungsstation Jungfraujoch
 - 7.8 UV-Messungen an den RASTA Stationen

- 8 Strahlungsmessungen
 - 8.1 Total Solar Irradiance
 - 8.2 Sonnenstrahlungsmessungen an der Erdoberfläche
 - 8.3 Tagesplots des ASRB-Messnetzes
 - 8.4 Höhenabhängigkeit der kurzwelligen Strahlung
 - 8.5 Höhenabhängigkeit der Gegenstrahlung
 - 8.6 Jahresgang der kurz- und langwelligen Strahlung in Davos
 - 8.7 Jahresmittelwerte der Strahlungsflüsse an ASRB Stationen
 - 8.8 Jahres- und Saisonale Mittelwerte der Nettostrahlungsflüsse

9 Literaturangaben

		W	3 KP	2G	S. Bernasconi, F. Oberli
651-3501-00L	Isotopengeochemie und Isotopengeologie				
Kurzbeschreibung	Die Vorlesung behandelt die wichtigsten in Geochemie und Geologie verwendeten Systeme radioaktiver und stabiler Isotope. Anhand von Fallbeispielen wird gezeigt, wie die Isotopengeochemie zur Lösung grundlegender Fragen der Erdwissenschaften beiträgt.				
Lernziel	Vermittlung von Grundwissen und Anwendungen der wichtigsten Systeme radiogener und stabiler Isotope.				
Inhalt	Folgende Methoden werden eingehender besprochen: die radioaktiven-radiogenen Systeme Rb-Sr, Sm-Nd, U-Th-Pb und K-Ar, sowie die stabilen Isotopensysteme des Sauerstoffs, Kohlenstoffs, Wasserstoffs, Stickstoffs und Schwefels.				
	Es wird gezeigt, wie diese Methoden in den folgenden Gebieten angewandt werden: Geochemie der Gesamterde, Datierung, Paläotemperaturen, Krustenentwicklung, Mantelreservoirs, Ursprung von magmatischen Gesteinen, thermische Geschichte der Kruste, Sedimentdiagenese, die Bedeutung von Fluiden in der Kruste, hydrothermale Mineralisation, Paläoozeanographie, biogeochemische Kreisläufe.				
Skript	Vorhanden				
Literatur	<ul style="list-style-type: none"> - Gunter Faure and Teresa M. Mensing. (2005): Isotopes : principles and applications. 3rd Ed. John Wiley & Sons. 897.pp - Dickin A. P., Radiogenic Isotope Geology, (2005), Cambridge University Press - Sharp Z.D. (2006) Principles of stable isotope geochemistry. Prentice Hall 360 pp. 				
Voraussetzungen / Besonderes	Voraussetzungen: Mineralogie-Petrographie I-III (Diplomstudiengang) Geochemie I: (Bachelor Studiengang)				
701-0771-00L	Integrale Umweltkommunikation	W	2 KP	2G	R. Locher
Kurzbeschreibung	«Integrale Umweltkommunikation» zeigt anhand von konkreten Kampagnen, wie erfolgreich und handlungsorientiert über Umwelt und Nachhaltigkeit kommuniziert werden kann. Einzelne Public Relations Massnahmen werden so weit erläutert, dass die TeilnehmerInnen befähigt werden, selber einfache Massnahmen zu entwickeln und anzuwenden. Die Vorlesung lehnt sich an das integrale Modell von Ken Wilber an.				
Lernziel	Anhand von konkreten Fallbeispielen sollen Mittel und Möglichkeiten der Umweltkommunikation vorgestellt werden. Praxisorientiert werden Erfolge und Misserfolge von Kommunikationsprojekten analysiert und diskutiert. Die Vorlesung soll die Studierenden befähigen, erstens Projekte zur Umweltkommunikation fundiert zu beurteilen und zweitens selber an Kommunikationsprojekten mitzuwirken.				
Inhalt	<ul style="list-style-type: none"> - Methoden und Mittel der Umweltkommunikation und des Umweltmarketings (Broschüren, Internet, Ausstellungen, Medienarbeit, Events und Aktionen, Coaching) - Konkrete Fallbeispiele mit Kosten/Nutzenbetrachtungen - Aufbau von Netzwerken und Kontakten - Worauf es wirklich ankommt: integrales Umwelt- und Naturbewusstsein (Ken Wilber) 				
Skript	Handouts zu den einzelnen Themen werden verteilt.				
Literatur	<ul style="list-style-type: none"> - Marketing der Zukunft; Philip Kotler; Campus 2002 - Deutsch für Profis; Wolf Schneider, Goldmann 2001 - Integral Vision; Ken Wilber, 2005 				
Voraussetzungen / Besonderes	Angesichts der sich momentan schnell ändernden Rahmenbedingungen im Umweltbereich (Wirtschaftskrise, Klimawandel etc.) werden aktuelle Trends aufgenommen und ein besonderes Gewicht wird auf neue Bewusstseinsformen gelegt.				
701-0525-00L	Vegetation der Erde	W	2 KP	2V	P. Edwards, A. Gigon, A. C. Risch
Kurzbeschreibung	Die Vegetationszonen (Biome) der Erde werden vorgestellt, insbesondere deren Struktur, Funktionsweise und Abhängigkeit von abiotischen und biotischen Faktoren sowie menschlichen Einflüssen. Zur Sprache kommen der Einfluss von Klima und Boden, Feuer, Sukzession, Herbivorie, Nutzung, Biodiversität, Verbreitungsmuster, Inselvegetation, Konvergenz, Radiation, Invasion und Extinktion, Endemismus.				
Lernziel	Kenntnis der wichtigsten Vegetationstypen (Biome) der Erde. Einsicht in deren Entstehung, Aufbau (Pflanzenarten, Struktur) und Funktionsweise, insbesondere der Zusammenhänge zwischen Vegetation, Klima und Boden, und Folgen für die Nutzung durch Mensch und Tiere. Auseinandersetzung mit modernen Forschungsarbeiten im Bereich Vegetationskunde / Biogeographie				
Inhalt	In einem einführenden Teil wird eine Übersicht in die Gliederung der Vegetation der Erde und deren Entstehung gegeben. In je 1-2 Vorlesungen werden die charakteristischen Vegetationstypen verschiedener Gebiete der Welt behandelt: Tropischer Regenwald, Savannen, Lorbeerwald, mediterrane Ökosysteme, boreale und arktische Vegetation, Inselvegetation. Zu jedem Vegetationstyp werden einige der folgenden Themen diskutiert: Einfluss des Klimas auf die Vegetation, Umweltgradienten, Grenzlagen, Feuer, Sukzession, Biodiversität, Verbreitungsmuster, Konvergenz, Radiation, Invasion und Extinktion, Endemismus u.a.				
Skript	Unterrichtsunterlagen werden zu Semesterbeginn abgegeben.				
Voraussetzungen / Besonderes	Die Vegetation Mitteleuropas wird in den Vorlesungen "Standorte und Pflanzengemeinschaften" sowie "Flora und Vegetation der Alpen" behandelt. Diese drei Vorlesungen ergänzen sich gegenseitig.				
701-0423-00L	Chemie aquatischer Systeme	W	3 KP	2G	L. Sigg
Kurzbeschreibung	Dieser Kurs gibt eine Einführung in die chemischen Prozesse in aquatischen Systemen und zeigt ihre Anwendung in verschiedenen Systemen. Es werden folgende Themen behandelt: Säure-Base-Reaktionen und Carbonatsystem, Löslichkeit fester Phasen und Verwitterung, Redoxreaktionen, Komplexbildung der Metalle, Reaktionen an Grenzflächen fest / Wasser, Anwendungen auf See, Fluss, Grundwasser.				
Lernziel	Verständnis für die chemischen Zusammenhänge in aquatischen Systemen. Quantitative Anwendung chemischer Gleichgewichte auf Prozesse in natürlichen Gewässern. Verständnis der chemischen Zusammensetzung verschiedener aquatischer Systeme.				
Inhalt	Grundlagen der Chemie aquatischer Systeme. Regulierung der Zusammensetzung natürlicher Gewässer durch chemische, geochemische und biologische Prozesse. Quantitative Anwendung chemischer Gleichgewichte auf Prozesse in natürlichen Gewässern. Folgende Themen werden behandelt: Säure-Base-Reaktionen (Carbonatsystem); Löslichkeit fester Phasen und Verwitterungsreaktionen; Metallkomplexbildung und Metallkreisläufe in Gewässern; Redoxprozesse; Reaktionen an Grenzflächen fest-Wasser. Anwendungen auf Seen, Flüsse, Grundwasser.				

Skript	Unterlagen werden abgegeben.				
Literatur	Sigg, L., Stumm, W., Aquatische Chemie, 4. Aufl., vdf/Teubner, Zürich, Stuttgart 1996. (vergriffen, in ETH-Bibliothek vorhanden)				
701-0459-00L	Seminar für Bachelorstudierende: Atmosphäre und Klima	W+	2 KP	2S	T. Peter, H. Blatter, E. M. Fischer, R. Knutti, U. Lohmann, C. Schär, S. Seneviratne, H. Wernli
Kurzbeschreibung	Das Seminar führt die Studierenden des Bereichs Atmosphäre und Klima zusammen. Es trainiert anhand klassischer und aktueller wissenschaftlicher Artikel Präsentationstechnik (Vorträge, Posterpräsentationen).				
Lernziel	Das Seminar führt die Studierenden der Vertiefung Atmosphäre und Klima des D-UWIS und die Studierenden der Vertiefung Klima und Wasser des D-ERDW zusammen. Es soll anhand klassischer und aktueller wissenschaftlicher Artikel Präsentationstechnik (Vorträge, Posterpräsentationen) trainieren.				
Inhalt	1. Woche: Kursorganisation und Vorstellen des Instituts 2. und 3. Woche: Einführung in die mündliche Präsentationstechnik 4. bis 10. Woche: Vorträge der Studierenden 11. Woche: Einführung in die Poster-Präsentationstechnik 12. und 13. Woche: Postererstellung 14. Woche: Abschliessende Posterpräsentation				
Skript	Unterlagen werden über die Kurs-Webseite angeboten.				
Literatur	Unterlagen werden über die Kurs-Webseite angeboten.				
Voraussetzungen / Besonderes	Dieser Kurs kann nur für eine begrenzte Anzahl Studierende angeboten werden, in jedem Fall aber für alle, welche ihn obligatorisch besuchen müssen. Wir bitten um eine frühe elektronische Einschreibung.				
701-0479-00L	Umwelt-Fluiddynamik	W+	3 KP	2G	H. Wernli
Kurzbeschreibung	Physikalische Grundbegriffe und mathematische Grundgleichungen von Umweltfluidsystemen auf der rotierenden Erde. Konzepte und erläuternde Strömungssysteme. Vorticity-Dynamik, Instabilität, Turbulenz. Skalen-Analyse und dynamische Ähnlichkeit. Vereinfachungen der Strömungssysteme, z.B. Flachwasserannahme, geostrophische Strömung. Wellen.				
Lernziel	Überblick über die Grundlagen, Konzepte und Methoden der Umweltfluiddynamik.				
Inhalt	Physikalische Grundbegriffe und mathematische Grundgleichungen: Kontinuumshypothese, Kräfte, Konstitutivgesetze, Zustandsgleichungen und Grundlagen der Thermodynamik, Kinematik, Sätze für Masse, Impuls auf der rotierenden Erde. Konzepte und erläuternde Strömungssysteme: Vorticity-Dynamik, Grenzschichten, Instabilität, Turbulenz - in Bezug auf Umweltfluidsysteme. Skalen-Analyse: Dimensionslose Variable und dynamische Ähnlichkeit, Vereinfachungen der Strömungssysteme, z.B. Flachwasserannahme, geostrophische Strömung. Wellen in Umweltströmungssystemen.				
Skript	Wird abgegeben, in englischer Sprache.				
Literatur	Besprechung im Kurs. Siehe auch: web-Seite.				
529-0193-00L	Renewable Energy Technologies I	W	4 KP	3G	A. Wokaun, A. Steinfeld
Kurzbeschreibung	Scenarios for world energy consumption and CO2 emissions. Implications for climate and ecosystems. Methods for the assessment of energy chains. Potential and technology of renewable energies: Biomass (heat, electricity, biofuels), solar energy (low temp. heat, solar thermal and photovoltaic electricity, solar chemistry). Wind and ocean energy, heat pumps, geothermal energy. CO2 sequestration				
Lernziel	Scenarios for the development of world primary energy consumption are introduced. Students know the potential and limitations of renewable energies for reducing CO2 emissions, and their contribution towards a future sustainable energy system that respects climate protection goals.				
Inhalt	Scenarios for the development of world energy consumption, energy intensity and economic development. Energy conversion chains, primary energy sources and availability of raw materials. Methods for the assessment of energy systems, ecological balances and life cycle analysis of complete energy chains. Biomass: carbon reservoirs and the carbon cycle, energetic utilisation of biomass, agricultural production of energy carriers, biofuels. Solar energy: solar collectors, solar-thermal power stations, solar chemistry, photovoltaics, photochemistry. Wind energy, wind power stations. Ocean energy (tides, waves). Geothermal energy: heat pumps, hot steam and hot water resources, hot dry rock (HDR) technique. Greenhouse gas mitigation, CO2 sequestration, chemical bonding of CO2. Consequences of human energy use for ecological systems, atmosphere and climate.				
Skript	Lecture notes will be distributed during the course.				
Literatur	- Heinloth, K.: Die Energiefrage (Vieweg, 2003) - Kaltschmitt, M., Wiese, A., Streicher, W.: Erneuerbare Energien (Springer, 2003) - Tester, J.W., Drake, E.M., Golay, M.W., Driscoll, M.J., Peters, W.A.: Sustainable Energy - Choosing Among Options (MIT Press, 2005)				
Voraussetzungen / Besonderes	Fundamentals of chemistry and physics are a prerequisite for this course. Topics are available to carry out a Project Work (Semesterarbeit) on the contents of this course.				
701-0951-00L	GIST - Einführung in die räumlichen Informationswissenschaften und -technologien	W	5 KP	4G	M. A. M. Niederhuber, A. W. Eichrodt, T. Grossmann, S. Salvini
Kurzbeschreibung	Im Rahmen dieses Kurses werden theoretische Grundlagen und Konzepte der Geoinformationswissenschaften vermittelt und anhand von Praxisbeispielen vertieft. Die Lehrveranstaltung umfasst einen Vorlesungsteil, ergänzt durch ausgewählte Kapitel im Selbststudium (e-Learning) sowie einen praktischen Übungsteil. Die Studierenden sind in der Lage, selbstständig einfache, reale GIS-Probleme zu lösen.				
Lernziel	Der/Die Studierende - soll mit Hilfe der Vorlesung und durch ausgewählte Kapitel im Selbststudium (E-Learning) grundlegende theoretische und konzeptionelle GIS-Kenntnisse und Arbeitstechniken erlangen. - soll die dazugehörigen GIS-Fertigkeiten im praktischen Übungsteil der Veranstaltung mit Hilfe einer kommerziellen Software einüben und dabei durch Beispiele aus der Praxis einen Einblick in die alltägliche GIS-Arbeit erhalten. - ist nach Abschluss des Kurses in der Lage, selbstständig einfache, reale Probleme im GIS Bereich zu lösen.				
Inhalt	- Einführung in GIS und räumliche Daten - Räumliche Datenmodelle: Vektor, Raster, TIN - Datenbanken und Datenmodellierung (4-Phasen Modell) - Möglichkeiten der Datenerfassung - Räumliche Analyse I: Vektor - Räumliche Analyse II: Raster - Präsentation von räumlichen Daten				

Voraussetzungen / Besonderes	Beschränkte Teilnehmerzahl: Aufgrund der Grösse des verfügbaren EDV-Schulungsraumes ist die Teilnehmerzahl auf maximal 80 Studierende beschränkt! Für die Übungen werden die Studierenden auf verschiedene Zeitfenster aufgeteilt. Pro Zeitfenster können maximal 20 Studierende betreut werden.				
651-3523-00L	Hydrogeologie und Quartärgeologie	W	3 KP	2G	P. Haldimann, R. Brauchler
Kurzbeschreibung	Diese Vorlesung vermittelt die Grundlagen der Quartärgeologie und einen Überblick der Aspekte der Hydrogeologie der quartären Ablagerungen und von Karstsystemen innerhalb der Schweiz.				
Lernziel	<ul style="list-style-type: none"> - Vertraut werden mit den Prozessen, die sich in den letzten 2 Mio. Jahren abgespielt, unsere Landschaft gestaltet und die jüngsten Ablagerungen gebildet haben. - Das Verständnis für die aktuellen Landschaftsformen wecken und das Wissen über die Entstehung der quartären Lockergesteine fördern. - Die besondere Bedeutung quartärer Grundwasserleiter erkennen und hydrogeologische Grundkenntnisse anwenden können. - Einblick erhalten in das Gefährdungspotential und Schutzmassnahmen für quartäre Aquifere. - Vertraut werden mit den Grundkonzepten zur Charakterisierung von Kluft- und Karstgrundwasserleitern 				
Inhalt	<p>Erforschungsgeschichte und Gliederung des Quartärs, Klimaentwicklung Prozesse während Kaltzeiten (Eisvorstösse, glaziale Erosion) (mit Übungen) Prozesse während Warmzeiten (Sedimentation, fluviale Erosion) (mit Übungen) Quartäre Geomorphologie und quartärstratigraphische Methoden Entwicklungsgeschichte der Täler in den Alpen und im Alpenvorland Stratigraphie der Talfüllungen (mit Übungen) Wiederholung Hydrogeologischer Grundlagen Grundwasservorkommen der Schweiz (mit Übungen) Hydrogeologie quartärer Ablagerungen (namentlich fluvioglaziale Schotter) Nutzung und Bewirtschaftung der Grundwasservorkommen in quartären Ablagerungen (mit Übungen) Grundwassernutzung im Hauptsiedlungsraum der Schweiz Gefährdung und Schutz der Grundwasservorkommen in quartären Lockergesteinen (mit Übungen) Einführung in die Hydrogeologie von Kluft- und Karstgrundwasserleitern (mit Übung)</p>				
Skript	Während der Vorlesung werden die wichtigsten Daten und Fakten auf Blättern abgegeben und im Internet zum Download bereitgestellt.				
Literatur	<p>Penck, A. & Brückner, E. (1909): Die Alpen im Eiszeitalter. Tauchnitz, Leipzig. Hantke, R. (1978-1983): Eiszeitalter (3 Bände). Ott, Thun. Jäckli, H. (1989): Geologie von Zürich. Orell Füssli, Zürich. BAFU (2004): Wegleitung Grundwasserschutz. Zahlreiche Publikationen des BAFU zur Hydrologie und Hydrogeologie der Schweiz Fetter, C. W. (2001) Applied Hydrogeology. Pearson Education Internat., New Jersey Rushton, K. R (2003) Groundwater Hydrology: Conceptual and Computational Mod-els, Wiley, Chichester</p>				

► **Sozialwissenschaftliche Fächer**

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
651-3531-00L	Introduction to Natural Hazard Management	W	3 KP	3V	A. Kos, B. Krummenacher, B. Staub
Kurzbeschreibung	Introduction to Natural Hazard Management is an integrated approach to hazard assessment. You will gain an overview and basic working knowledge of the processes, methodology and decisions required to undertake an assessment for three major hazards that threaten Alpine communities in Switzerland (e.g. landslides, rockfall, & torrents)				
Lernziel	The overall goal of Introduction to Natural Hazard Management is to gain both an overview and basic working knowledge of the processes, methodology and decisions that are required to first of all, carryout a hazard assessment and then prepare a report outlining your results and recommendations.				
Inhalt	<p>The course uses a blended learning approach where a combination of classroom and online activities take place. The majority of study hours are devoted to carrying-out activities, which consist of the following main phases:</p> <p>A) Regional and local planning, where students study planning regulations and identify potential loss and damage, B) Hazard analysis and zoning, where hazard maps are produced for each of the aforementioned hazard processes,</p> <p>A series of seminar-tutorial based sessions provide an opportunity for debriefing following the completion of online tasks, as well as the opportunity to discuss topical issues and key concepts (6 x 2 hours during the semester).</p> <p>In addition, a series of lectures, several of which are provided by the e-learning resource NAHRIS (Dealing with Natural Hazard and Risk), present students with the necessary background to complete online activities.</p>				
Skript	Available from course website: www.nathaz-management.ethz.ch				
Literatur	Available from course website: www.nathaz-management.ethz.ch				
Voraussetzungen / Besonderes	<p>Please note:</p> <p>The course can only accommodate a maximum of 40 students, with preference being given to bachelor students from the ERDW study program.</p> <p>In addition to the normal online course registration, you are required to send an email to Dr Andrew Kos (kos@erdw.ethz.ch) stating your intention to undertake the course.</p> <p>As a general rule, registration to the course will be taken on a "first in first serve" basis.</p>				

Wählbares Angebot des D-GESS

► **Bachelor-Arbeit**

Die Bachelor-Arbeit wird einmal pro Studienjahr im 6. Semester (Frühjahrssemester) angeboten.

► **Ergänzendes Lehrangebot**

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
651-1091-00L	Colloquium Department Earth Sciences	Z	0 KP	4K	C. Sanchez Valle, W. Winkler, J.-P. Burg, G. Haug
Kurzbeschreibung	Eingeladene Vorträge aus dem gesamten Bereich der Erdwissenschaften.				
Lernziel	Ausgewählte Themen zu Sedimentologie, Tektonik, Paläontologie, Geophysik, Mineralogie, Paläoklimatologie und Ingenieurgeologie mit regionalem und globalem Bezug.				
Inhalt	Nach jährlich wechselndem Programm.				
Skript	Nein				
Literatur	Nein				

Erdwissenschaften Bachelor - Legende für Typ

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

Legende für Umfang

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

ECTS European Credit Transfer and Accumulation System

KP Kreditpunkte

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

Erdwissenschaften Master

► Vertiefung in Geology and Geochemistry

►► Pflichtfächer

21 ECTS müssen wie folgt belegt werden:
 6 ECTS aus den Mikroskopiekursen (siehe Wegleitung)
 3 ECTS aus den analytischen Methoden (siehe Wegleitung)
 2 ECTS aus dem GESS Angebot
 Die restlichen 10 ECTS sind Pflichtfächer (siehe Wegleitung)

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
651-4031-00L	Geographic Information Systems	O	3 KP	4G	A. Baltensweiler, M. Hägeli-Golay
Kurzbeschreibung	Introduction to the architecture and data processing capabilities of geographic information systems (GIS). Practical application of spatial data modeling and geoprocessing functions to a selected project from the earth sciences.				
Lernziel	Knowledge of the basic architecture and spatial data handling capabilities of geographic information systems.				
Inhalt	Theoretical introduction to the architecture, modules, spatial data types and spatial data handling functions of geographic information systems (GIS). Application of data modeling principles and geoprocessing capabilities using ArcGIS: Data design and modeling, data acquisition, data integration, spatial analysis of vector and raster data, particular functions for digital terrain modeling and hydrology, map generation and 3D-visualization.				
Skript	Introduction to Geographic Information Systems, Tutorial: Introduction to ArcGIS Desktop				
Literatur	Longley, P. A., M. F. Goodchild, D. J. Maguire, and D. W. Rhind (2005): Geographic Information Systems and Science. John Wiley & Sons, Chichester, England. DeMers, M. N. (2009): Fundamentals of Geographic Information Systems. John Wiley & Sons, Hoboken, N.J., USA.				
651-4055-00L	Analytical Methods in Petrology and Geology	W	3 KP	4G	E. Reusser, S. Bernasconi, L. Zehnder
Kurzbeschreibung	Practical work in analytical chemistry for Earth science students.				
Lernziel	Knowledge of some analytical methods used in Earth sciences.				
Inhalt	Introduction to analytical chemistry and atom physics. X-ray diffraction (XRD), X-ray fluorescence analysis (XRF), Electron Probe Microanalysis (EPMA), Laser ablation inductively coupled plasma mass spectroscopy (LA-ICP-MS), Mass spectroscopy for light isotopes.				
Skript	Short handouts for each analytical method.				
651-4045-00L	Microscopy of Metamorphic Rocks	W	2 KP	4G	P. Nievergelt
Kurzbeschreibung	Repetition kristalloptischer Methoden mit dem Polarisationsmikroskop. Studium und Beschreibung des metamorphen Mineralbestands und Gefüges. Bestimmung der zeitlichen Abfolge von Kristallisations- und Deformationsprozessen. Abschätzung von Metamorphosegrad.				
Lernziel	<ul style="list-style-type: none"> - Grundkenntnisse in optischer Mineralogie. - Beherrschung mikroskopischer Mineral-Bestimmungsmethoden. - Identifizierung von Mineralen in Dünnschliffen (metamorpher Gesteine). - Gesteinsbeschreibung und korrekte Namengebung aufgrund von modalem Mineralbestand sowie von Struktur und Textur. - Interpretation der Gesteinsgefüge sowie der Paragenese und der Mineralreaktionen. 				
Inhalt	<ul style="list-style-type: none"> - Kurze Repetition der wichtigsten optischen Eigenschaften und der mikroskopischen Methoden zur Identifikation der gesteinsbildenden Minerale. Im Besonderen: Auswertung der Interferenzfiguren im konoskopischen Strahlengang. - Mikroskopieren von Dünnschliffen der typischen metamorphen Gesteine. - Studium und Beschreibung des metamorphen Mineralbestands und des Gefüges. Bestimmung der zeitlichen Abfolge von Kristallisations- und Deformationsprozessen. - Abschätzung von Metamorphosegrad anhand der Paragenesen. - Mengenbestimmung, Angabe der Prozentanteile von Komponenten - Wissenschaftliche Dokumentation dieser Information: Beschreibungen, Zeichnungen, Mikrophotographie mit verschiedenen Beleuchtungsarten und mit linear- oder zirkularpolarisiertem Licht. 				
Skript	Unterlagen zur Theorie (in Englisch und Deutsch) und den Übungen werden verteilt (Die Unterlagen zum ETH Bachelor-Kurs im 6. Semester "Mikroskopie der Gesteine" enthalten den Grundstoff)				
Literatur	<ul style="list-style-type: none"> - Puhan, D.: Anleitung zur Dünnschliffmikroskopie (1994). (Kristalloptik und praktisches Vorgehen. Durchblättern dieses Buches empfohlen) - Nesse, W.D.: Introduction to optical mineralogy. 3. Ed. (2004). Die Figuren zur Theorie werden im Kurs verwendet. Das Buch enthält opt. Mineraldaten. Benutzen oder kaufen Sie dieses Buch von Nesse, wenn Sie petrographische Arbeiten an diversen silikatischen Gesteinen durchführen. - Pichler, H. und Schmitt-Riegraf, C.: Gesteinsbildende Minerale im Dünnschliff (1993). Ein Mineral-Bestimmungsbuch. Empfohlen für petrographische Arbeiten (deutsch). 2. Auflage, ist vergriffen, ist eventuell bei älteren Studenten erhältlich. - Tröger, W.E.: Optische Bestimmung der gesteinsbildenden Minerale. Teil 1. Bestimmungstabellen (1982). Diese Tabellen sind im Kurs vorhanden. - Yardley, B.W.D., Mackenzie, W.S. und Guilford, C.: Atlas metamorpher Gesteine und ihrer Gefüge in Dünnschliffen (1992). Dieses Bilderbuch sollten Sie einmal durchblättern. Die Originalausgabe ist in English. Die Bücher sind auch in der D-ERDW-Bibliothek im Gebäude NO, D-Stock. 				
Voraussetzungen / Besonderes	Vorausgesetzt werden Grundkenntnisse in Kristallographie-Mineralogie-Petrographie. Sie sollten einführende Kurse in Polarisationsmikroskopie, Gesteinsmetamorphose und Strukturgeologie absolviert haben. Weitere Mikroskopie-Kurse am D-ERDW der ETH Zürich sind: - Mikroskopieren magmatischer Gesteine (P. Ulmer, IGP Inst. für Geochemie und Petrologie) anschliessend an diesen Kurs - Mikroskopieren der Sedimentgesteine (W. Winkler, Geol. Institut) - Mikroskopieren von Erzen, Aufflicht-Mikroskopie (T. Wagner, IGP) - Mikroskopieren von deformierten Gesteinen (M. Santanu, Strukturgeologie)				
651-4047-00L	Microscopy of Magmatic Rocks	W	2 KP	4G	P. Ulmer
Kurzbeschreibung	Dieser Kurs vermittelt Basiskennnisse in Mikroskopie magmatischer Gesteine Neben der Identifikation magmatischer Mineralien in Dünnschliffen, werden auch Mineralparagenesen, Gefüge und Texturen betrachtet und die mikroskopischen Befunde anhand von Phasendiagrammen in einen grösseren Rahmen (Genese, Differentiation) gestellt.				
Lernziel	Das Ziel dieses Praktikums ist Fertigkeiten in folgenden Bereichen zu erlangen respektive zu vertiefen: (1) Optische Bestimmung von Mineralien in magmatischen Gesteinen mit Hilfe des Polarisationsmikroskops; (2) Identifikation magmatischer Gesteine basierend auf Mineralogie, Struktur und Textur; (3) Interpretation von Strukturen und Texturen und Aussage über magmatische Prozesse; (4) Anwendung magmatischer Phasendiagramme auf natürliche Gesteine.				

Inhalt	Dieses Praktikum baut auf dem Kurs 'Microscopy of metamorphic rocks' (P. Nievergelt) auf, der unmittelbar vor diesem Kurs durchgeführt wird und wo die Grundlagen der optischen Mineralogie und die Benutzung eines Polarisationsmikroskops erlernt werden. In diesem Praktikum werden die wichtigsten magmatischen Mineralien und Gesteine in Gesteinsdünnschliffen vermittelt. Mineralparagenesen, Gefüge, Texturen und Kristallisationsabfolgen werden bestimmt und dazu verwendet die Genese, Differentiation und Platznahme magmatischer Gesteine zu verstehen. Dazu werden auch die Kenntnisse in Phasendiagrammen aus anderen Vorlesungen (z. Bsp. Magmatismus und Vulkane) vertieft und auf natürliche Gesteine angewandt um qualitative Aussagen über Stammagmen und Kristallisationsbedingungen abzuleiten. Das Spektrum der untersuchten Gesteine umfasst Mantelgesteinen, tholeiitische, kalk-alkalische und alkalische Plutonite und Vulkanite, die die wichtigsten magmatischen Mineralien enthalten.				
Skript	Basis der optischen Untersuchung (magmatischer) Mineralien mit Hilfe des Polarisationsmikroskops bildet das Tabellenwerk von Träger (Optische Bestimmung der gesteinsbildenden Minerale, 1982), das in ausreichender Anzahl im Praktikumsraum zur Verfügung steht. Es werden zudem einige wenige zusätzliche Blätter als Kursunterlagen abgegeben. Als zusätzliche Arbeitsunterlage für das Praktikum empfehle ich das Vorlesungsskript von H.-G. Stosch (Universität Karlsruhe), das auf Wunsch in gedruckter Form abgegeben werden kann.				
Literatur	Es gibt verschiedene Lehrbücher, auch in deutscher Sprache, zum Thema Gesteinsmikroskopie, das am besten geeignete Lehrbuch für 'Hard-rockers' ist leider vergriffen und kann allenfalls noch antiquarische erworben werden: Pichler und Schmitt-Riegraf: Gesteinsbildende Minerale im Dünnschliff, Enke Verlag, Stuttgart, 1993).				
Voraussetzungen / Besonderes	Dieser Kurs beinhaltet keine optische Mineralogie und/oder Einführung in die Benutzung eines Polarisationsmikroskops und basiert deshalb auf dem vorangehenden Kurs 'Microscopy of metamorphic rocks', P. Nievergelt), wo die Grundlagen der optischen Mineralogie und die Benutzung des Polarisationsmikroskops vermittelt werden. Andernfalls, z. Bsp. für externe Studenten, sind äquivalente Kenntnisse notwendig. Weitere Mikroskopie-Kurse an der ETH am D-ERDW sind: Mikroskopie metamorpher Gesteine (P. Nievergelt, Voraussetzung für diesen Kurs) Mikroskopie der Sedimentgesteine (W. Winkler) Reflektionsmikroskopie und Lagerstätten-Praktikum (T. Wagner) Mikrostrukturen (Deformationsgefüge, S. Misra, Strukturgeologie)				

651-4113-00L	Sedimentary Petrography and Microscopy	W	2 KP	4G	W. Winkler, H. Blaesi
Kurzbeschreibung	Mikroskopische Untersuchung und Beschreibung von Karbonat (1. Semesterhälfte) und siliziklastischen Gesteinen (2. Hälfte), sowie kieseligen, phosphatischen und evaporitischen Sedimenten.				
Lernziel	Beschreibung von Inhalt (Körner, Zement/Matrix), Gefüge, Klassifikation der wichtigen Sedimentgesteine im Dünnschliff. Diskussion und Interpretation des Sedimentationsmilieus. Diagenetische Prozesse.				
Inhalt	Mikroskopie von Karbonat- und siliziklastischen Gesteinen, kieseligen Gesteinen und Phosphatgesteinen, ihren Ursprung und die Klassifikation. Diagenetische Prozesse.				
Skript	Wird zur Verfügung gestellt.				
Literatur	Tucker, M. E. (1985): Einführung in die Sedimentpetrologie. Ferdinand Enke Verlag, Stuttgart. 265 p.				
Voraussetzungen / Besonderes	Der vorhergehende Besuch von anderen MSc Mikroskopiekursen (magmatische oder metamorphe Gesteine) ist keine Voraussetzung, wenn im Bachelorprogramm bereits ein Kurs in Mikroskopie der Gesteine absolviert wurde.				

651-4117-00L	Sediment Analysis	W	3 KP	4G	W. Winkler
Kurzbeschreibung	Zweck, Brauchbarkeit und theoretischer Hintergrund von Methoden der Sedimentuntersuchung.				
Lernziel	Der Kurs bietet eine Reihe von grundlegenden Methoden der Sedimentuntersuchung an. Es ist auch möglich, diese Methoden an eigenem Material für die Master-Arbeit oder Dissertation anzuwenden.				
Inhalt	Färben von Dünnschliffen auf Feldspat und Karbonat, Lackabzüge von Karbonatgesteinen, Modalanalyse von Sandsteinen (gleiches Prinzip anwendbar für Mikrofazies von Karbonatgesteinen), Calcimetrie und organischer Kohlenstoff von pelitischen Gesteinen, Schwermineral-Analyse, "kalte" Kathodenlumineszenz von Karbonatgesteinen, einfache Separation von Tonmineralen, Exoskopie von Quarzkörnern.				
Skript	Ein Skript mit dem wissenschaftlichen Hintergrund der verschiedenen Methoden und den Anleitungen für das Labor wird zu Verfügung gestellt.				
Literatur	BOUMA, A.H. (1969): Methods for the study of sedimentary structures. Wiley-Interscience, 458 p. CARVER, R.E. (Ed.) (1971): Procedures in sedimentary petrology. Wiley-Interscience, 653 p. TUCKER, M. (Ed.) (1988): Techniques in sedimentology. Blackwell Scientific Publications, Oxford, 394 p. MANGE, M. A. & MAURER, H. F. (1992): Heavy minerals in colour, Chapman & Hall, 147 p. and various journal papers				
Voraussetzungen / Besonderes	Wünschenswert, aber nicht Bedingung ist, dass Studierende ihr eigenes Material (Master-Arbeit, PhD-Projekt) für einzelne Methoden der Sedimentuntersuchung mitbringen.				

651-4051-00L	Reflected Light Microscopy and Ore Deposits Practical	W	2 KP	4P	T. Wagner
Kurzbeschreibung	<i>Der Kurs für HS2010 ist ausgebucht.</i> Introduction to reflected light microscopy. Use of the microscope. Identification of opaque minerals through the used of tables. Description of textures and paragenetic sequences. Given Participants should attend in parallel with Ore Deposits I (651-4037-00L).				
Lernziel	Recognition of the most important ore minerals in polished section, interpretation of mineral textures in geological context				
Inhalt	Introduction to reflected light microscopy as a petrographic technique. Learning main diagnostic criteria. Study of small selection of important and characteristic minerals. Interpreting polished (thin) sections as exercise				
Skript	To be handed out in class				
Voraussetzungen / Besonderes	Credits and mark based on independent description of selected sample(s) towards the end of the course				

►► Module

►►► Module Geochemistry

►►►► Pflichtfächer

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
651-4049-00L	Advanced Geochemistry <i>Der erfolgreiche Abschluss des Bachelor-Kurses Geochemie (651-3400-00) ist für diesen Kurs Voraussetzung.</i>	O	3 KP	2G	C. Sanchez Valle, B. C. Reynolds

Inhalt	This course presents modern topics in geochemistry with a focus on new tools in isotope geochemistry of heavy stable isotopes such as Fe, Ca, Mo, Si isotopes, radiogenic isotope tracers and U-series nuclides. As well as providing basic training in using these new tools, a special emphasis is put on dealing with geochemical problems through modeling. This course will include applications with numerical treatment of problem sets and introduction to methods used in geochemical modeling using the Matlab™ software. The students are then expected to be able to deal with mass balance equations, box models, transport (e.g. diffusion) and thermodynamic models.
Skript	Slides of lectures will be available.
Voraussetzungen / Besonderes	Pre-requisite: Geochemistry (651-3400-00L), Isotope Geochemistry and Geochronology (651-3501-00L). Please contact B Bourdon if you have not taken these courses and would like to enroll for this one.

651-4225-00L	Topics in Geochemistry	O	3 KP	2G	S. Bernasconi, G. Bernasconi-Green, R. Smittenberg, R. Wieler
Kurzbeschreibung	This course aims to present and discuss advanced topics in geochemistry based on the critical reading of research papers. Themes will vary from year to year and suggestions from students are welcome. The format of the course will be: one or more lectures introducing a theme, followed by a presentation of one or more papers by a student or group of students.				
Lernziel	The goal of the course is discuss topics in advanced geochemistry which were not covered in other general and specialized geochemistry courses. In addition, we aim at training the student's ability to critically evaluate research papers and to summarize the findings concisely in an oral presentation.				
Inhalt	Themes will vary from year to year and suggestions from students are welcome. Some possible topics are: Organic geochemistry. Isotope geochemistry of organic matter: carbon, hydrogen and nitrogen. Multiply-substituted isotopologues. Mass-independent fractionations. Mass transfer and isotopes in modern and ancient ocean-floor hydrothermal systems and subduction zone environments. Noble gas geochemistry: terrestrial and extraterrestrial applications				
Skript	None				
Literatur	Will be identified based on the chosen topic.				

▶▶▶▶ Wahlfächer

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
651-4227-00L	Planetary Geochemistry	W	3 KP	2G	R. Wieler, T. Kleine
Kurzbeschreibung	Formation and evolution of the solar system with a geochemical perspective				
Lernziel	To understand the formation and evolution of the solar system from a geochemical perspective				
Inhalt	The sun and solid objects in the solar system (planets, comets, asteroids, meteorites, interplanetary dust) are discussed with a geochemical perspective. What does their present-day composition tell us about the origin and evolution of the solar system? The lecture first introduces the basic facts of the terrestrial and giant planets, as well as comets and asteroids, as largely gained from modern planetary missions. The chemical and isotopic composition of meteorites, being the most primitive material available for study, is a further major topic.				
Skript	available electronically				
651-4229-00L	Advanced Geochronology	W	3 KP	2G	A. Quadt Wykradt-Hüchtenbruck, M. G. Fellin, A. Liati, R. Wieler
Lernziel	The purpose of this lecture is to provide a comprehensive overview of: a) the different radiometric methods in Geology, the different dating tasks and the constraints put by the complexity of natural systems, including dating by cosmogenic nuclides b) the various analytical tools available today for radiometric dating, their advantages and disadvantages c) the use of noble gases in Geochemistry and d) detailed description of case studies, as examples of approach of a number of geological problems and interpretation of the data.				
Inhalt	The content of this lecture is summarised as follows: Anthi Liati: - Short repetition of common dating methods (K-Ar, Ar-Ar, Rb-Sr, Sm-Nd, U-Pb) - Ion microprobes - U-Pb SHRIMP dating (zircon, sphene, rutile, monazite) - Dating metamorphic rocks - Combined geochronology and petrology subduction and exhumation rates - Tracing the timing of mantle and crustal events via zircon-dating in mantle xenoliths: Two case studies: South Namibia, Kilbourne Hole (New Mexico) Giuditta Fellin: - Fission track dating (two hours lecture) - U-Th/He dating - Visit of the laboratories Rainer Wieler - Noble gas geo- and cosmochemistry - Surface exposure dating with cosmogenic nuclides - carbon-14 dating and U-Th-He thermochronology - Visit of the radiogenic and noble gas isotope laboratories of IGMR Albrecht von Quadt: - Analytical tools and applications to radiogenic isotopes (basics about TIMS, ICPMS, MC-ICPMS, LA-ICPMS) - Dating magmatic rocks and ore deposits (porphyry, epithermal Cu-Au-(Mo) deposits) - U-Pb, Lu-Hf, Re-Os dating methods; tracing Hf Isotopes - Applications; Geochronology of SE Europe - Combined geochronology and trace/REE geochemistry of zircon - Visit of the laboratories of IGMR				
Skript	Script (for part of the lecture), partly power point presentations (in the web) and partly copies of power point transparencies.				
Literatur	- Faure, G. and Mensing, T. (2005): Isotopes. Principles and applications. 3rd ed. John Wiley and Sons. - Dickin, A. (2005): Radiogenic Isotope Geology. 2nd ed. Cambridge University press.				

651-4235-00L	Marine Geology and Geochemistry	W	3 KP	2G	G. Bernasconi-Green
Kurzbeschreibung	Introduction to oceanographic methods and international research programs in marine geology and an overview of physical, chemical and biological processes in modern marine environments.				

Lernziel	This course aims at giving an overview of oceanographic methods and an understanding of physical, chemical and biological processes in modern marine environments. This is a seminar-style course, with combined lectures and student participation. Student presentations are based on critical reading of research papers and integration of data and results from international oceanographic programs and ocean drilling.				
Inhalt	Specific topics will be chosen to examine processes of crustal formation, alteration, mass transfer and biological activity in mid-ocean ridge, continental margin and subduction zone settings, with consideration of data and new results obtained from international oceanographic programs and from DSDP, ODP and IODP drilling. Topics will vary from year to year and include: Magmatic, tectonic and hydrothermal processes at mid-ocean ridges; Life in extreme environments and the deep biosphere; Gas hydrate formation; Environmental change; Large igneous provinces & mantle plumes; The subduction factory: recycling processes & fluid fluxes in subduction zones. Student participation and discussions are based on critical reading of research papers, use of internet-based data, and web-based cruise results. The format of the course will be: lectures introducing the various themes, followed by student presentations, with time for questions and discussion. Requirements to obtain credit points are oral or poster presentations and a short written summary of the selected themes.				
Skript	Handouts will be given, where necessary.				
Literatur	Lists of literature relevant to the selected topics will be handed out in the course.				
Voraussetzungen / Besonderes	This course is offered every 2 years.				

651-4057-00L	Climate History and Paleoclimatology	W	3 KP	2G	S. L. Jaccard, A. Gilli
Kurzbeschreibung	The course "Climate history and paleoclimatology gives an overview on climate through geological time and it provides insight into methods and tools used in paleoclimate research.				
Lernziel	The student will have an understanding of evolution of climate and its major forcing factors -orbital, atmosphere chemistry, tectonics- through geological time. He or she will understand interaction between life and climate and he or she will be familiar with the use of most common geochemical climate "proxies", he or she will be able to evaluate quality of marine and terrestrial sedimentary paleoclimate archives. The student will be able to estimate rates of changes in climate history and to recognize feedbacks between the biosphere and climate.				
Inhalt	Climate system and earth history - climate forcing factors, response mechanism of biosphere Geological time: stratigraphy, resolution of geological archives Climate archives, paleoclimate proxies Climate through geological time: "lessons from the past" Little Ice Age -history and geology. Lakes as archives The Holocene: varved lake records from the Engadine Extreme and rapid climate events: the younger Dryas Ice age: marine climate curves and continental ice age models Pliocene and El Nino Neogene Ice Age vs Paleogene warm time Global carbon cycle: methane and volcanism as climate forcing factors PETM: methane or fossil wildfires? Cretaceous greenhouse: paleotemperature proxies, pCO ₂ , C-isotope curves Climate and ocean chemistry: Greenhouse and biocalcification crises Jurassic: high or low pCO ₂ ? Climate and the biosphere: self-regulation and the role of biocalcification Paleozoic climate and changing weathering patterns Snowball Earth				
651-0254-00L	Seminar Geochemistry and Petrology	W	0 KP	1S	C. A. Heinrich, M. W. Schmidt, C. Sanchez Valle, A. B. Thompson, R. Wieler
Kurzbeschreibung	Seminar series with external and occasional internal speakers addressing current research topics. Changing programs announced via D-ERDW homepage (Veranstaltungskalender)				
Lernziel	Presentations on isotope geochemistry, cosmochemistry, fluid processes, economic geology, petrology, mineralogy and experimental studies. Mostly international speakers provide students, department members and interested guests with insight into current research topics in these fields.				
Inhalt	Wöchentliches Seminar mit Fachvorträgen eingeladener oder interner Wissenschaftler, vornehmlich zu Themen der Geochemie, Isotopengeologie, Hydrothermalgeochemie, Lagerstättenbildung, Petrologie, Mineralogie und experimentelle Studien.				

▶▶▶▶ Module Structural Geology

▶▶▶▶ Pflichtfächer

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
651-4003-00L	Numerical Modelling of Rock Deformation	O	3 KP	2G	Noch nicht bekannt
Kurzbeschreibung	Learning and understanding the continuum mechanics equations that describe the deformation of rocks. Mathematical equations describing rock rheology: elasticity and viscosity. Applying methods such as dimensional analysis, linear stability analysis and numerical simulations to investigate rock deformation. Programming the finite element method.				
Inhalt	[course aim] Learning and understanding the continuum mechanics equations that describe the deformation of rocks. Mathematical equations describing rock rheology: elasticity and viscosity. Applying methods such as dimensional analysis, linear stability analysis and numerical simulations to investigate rock deformation. Programming and using the finite element method. Performing numerical experiments of diapirism, folding, boudinage, shear band formation and coupled fluid flow and deformation.				

▶▶▶▶ Wahlfächer

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
651-3521-00L	Tektonik	W	3 KP	2V	J.-P. Burg, E. Kissling
Kurzbeschreibung	Umfassendes Verständnis der Entwicklung, Mechanik und Rheologie von tektonischen Systemen (divergente, konvergente und Blattverschiebungs-Systeme) im Massstab Lithosphäre, Kruste und im Aufschluss. Studium der plattentektonischen und anderen Orogenese-Prozesse anhand von Vergleichsbeispielen aus dem Alpen-Himalaya Orogen-System.				

Lernziel	Umfassendes Verständnis der Entwicklung, Mechanik und Rheologie von tektonischen Systeme (divergente, konvergente und Blattverschiebungs-Systeme) im Massstab Lithosphäre, Kruste und im Aufschluss. Abschätzung der Mechanismen und Kräfte, welche für Plattenbewegungen im allgemeinen und für spezielle großräumige Strukturen (ozeanische Becken und Zyklus der ozeanischen Lithosphäre, Gebirgssysteme und kontinentales Wachstum, usw.) verantwortlich sind, basierend auf theoretischen und experimentellen Informationen. Studium der plattentektonischen und anderen Orogenese-Prozesse anhand von Vergleichsbeispielen aus dem Alpen-Himalaya Orogen-System.
Inhalt	Plattentektoniksysteme: System Mantel-Lithosphärenplatten, drei Arten von Plattengrenzen, ihre Rollen und Charakteristika, Zyklus der ozeanischen Lithosphäre, Kratone, Wachstum der Kontinente und Bildung der Superkontinente. Rheologie der geschichteten Lithosphäre und des oberen Mantels. Obduktionssysteme Kollisionssysteme Extensionssysteme Entwicklung der Becken Passive and aktive Kontinentalränder
Skript	Ausführliches Skriptum in digitaler Form und weitere Lernmodule (www.lead.ethz.ch) auf dem intranet vorhanden.
Literatur	Condie, K. C. 1997. Plate tectonics and crustal evolution. Butterworth-Heinemann, Oxford. Cox, A. & Hart, R. B. 1986. Plate tectonics. How it works. Blackwell Scientific Publications, Oxford. Dewey, J. F. 1977. Suture zone complexities: A review. Tectonophysics 40, 53-67. Dewey, J. F., Pitman III, W. C., Ryan, W. B. F. & Bonin, J. 1973. Plate tectonics and the evolution of the Alpine system. Geological Society of America Bulletin 84, 3137-3180. Kearey, P. & Vine, F. J. 1990. Global tectonics. Blackwell Scientific Publications, Oxford. Park, R. G. 1993. Geological structures and moving plates. Chapman & Hall, Glasgow. Turcotte, D. L. & Schubert, G. 2002. Geodynamics. Cambridge University Press, Cambridge. Windley, B. F. 1995. The evolving continents. John Wiley & Sons Ltd, Chichester.

651-4035-00L	Microstructures	W	3 KP	2G	S. Misra
Kurzbeschreibung	This course gives a tool to describe and interpret microstructures of deformed rocks. It begins with the definition of fabric elements and classification of cleavages. The second part deals with the relation between fabric, microstructure and deformation mechanisms. Finally will be examined the microstructures of high strain zones and the tools to quantify fabric and microstructure.				
Lernziel	This course gives a tool to describe and interpret microstructures of deformed rocks. It begins with the definition of fabric elements and classification of cleavages. The second part deals with the relation between fabric, microstructure and deformation mechanisms. Finally will be examined the microstructures of high strain zones and the tools to quantify fabric and microstructure. A regional example will be studied at the end of the course.				
Inhalt	<ol style="list-style-type: none"> 1) Terminology: grain, grain shape, grain boundaries, cracks, cleavages. Classification of cleavages. 2) Recall Foliation mechanisms and their microstructures: <ol style="list-style-type: none"> a. passive rotation (examples of mica in marbles) b. dissolution and precipitation (+Q and M domains in schists) c. nucleation and growth (metamorphism, e.g. low grade schists) d. crystal plastic deformation (e.g. calcite, quartz) e. recrystallization (dynamic) (e.g. calcite) 3) Deformation mechanisms, their microstructures and LPO <ol style="list-style-type: none"> a. Cataclastic deformation (cataclastic flow, trails of fluid inclusions, interaction with fluids and melt, pseudotachylites, breccias) 4) Deformation mechanisms, their microstructures and LPO <ol style="list-style-type: none"> b. Intracrystalline plasticity (monomineralic calcite, olivine, quartz. microstructures and LPO, progressive deformation in simple and pure shear) 5) Deformation mechanisms, their microstructures and LPO <ol style="list-style-type: none"> c. Diffusive mass transfer in presence of fluids (pressure solution) d. Solid state e. Grain boundary sliding and superplastic flow (calcite) 6) Deformation mechanisms, their microstructures and LPO <ol style="list-style-type: none"> f. Dynamic recrystallization (eg. Calcite and olivine): rotation Rxx and GB migration Rxx. 7) Deformation mechanisms, their microstructures and LPO <ol style="list-style-type: none"> g. Twinning (calcite, as thermometer; plagioclase) h. Recovery and static recrystallization 8) Deformation mechanisms, their microstructures and LPO <ol style="list-style-type: none"> i. Deformation of polymineralic rocks (e.g. quartzfeldspatic and schists) 9) Microstructures in Fault rocks <ol style="list-style-type: none"> a. Fault gouge b. Mylonites (evolution of microstructures and LPO with progressive strain. Natural examples and the experimental results from torsion testing: calcite and olivine). c. Sense of shear: Matrix, Porphyroclasts etc. 10) Techniques for determination of SPO and LPO. Examples using image analysis tools and U-stage. 				

651-4111-00L	Rock Physics	W	3 KP	2G	Noch nicht bekannt
Kurzbeschreibung	The course of Petrophysics, as a link between structural geology, petrology and geophysics, will give a basis for the geological interpretation of the geophysical investigation in terms of nature and structure of the upper crust and of the entire lithosphere. More emphasis will be given to the seismic properties and density of rocks, in order to aid the interpretation of seismic profiling.				
Lernziel	The course of Petrophysics, as a link between structural geology, petrology and geophysics, will give a basis for the geological interpretation of the geophysical investigation in terms of nature and structure of the upper crust and of the entire lithosphere. More emphasis will be given to the seismic properties and density of rocks, in order to aid the interpretation of seismic profiling, both for oil industry and for crustal cross section. Both numerical modeling and laboratory investigation will be the basis for the course. First the different properties will be described in general terms. Then the effect of intensive variable such as pressure, temperature and pore pressure will be discussed with practical examples. The effect of microstructure and other matrix properties will be analyzed with the aid of modeling.				

Inhalt The course will consists of normal lessons, and of laboratory sessions (at the Laboratory of Experimental Deformation of the Geological Institute, ETH), where it will be possible to take part to direct measurements of density, porosity, seismic velocity on rock samples at room pressure, and to determine the seismic anisotropy etc. Moreover, it will be compared the effect of different thermal conductivity on rocks. Other experimental parts will regard the mechanical properties and the link between dynamic and static moduli and the rock permeability. Finally it will be discussed the effect of changing scale, going from the small scale laboratory sample to the scale of the geophysical investigation.

▶▶▶ Module Sedimentary Systems

▶▶▶▶ Pflichtfächer

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
651-4041-00L	Sedimentology I: Physical Processes and Sedimentary Systems	O	3 KP	4G	S. Castelltort
Kurzbeschreibung	Sediments preserved a record of past landscapes. This courses focuses on understanding the processes that modify sedimentary landscapes with time and how we can read this changes in the sedimentary record.				
Lernziel	The students learn basic concepts of modern sedimentology and stratigraphy in the context of sequence stratigraphy and sea level change. They discuss the advantages and pitfalls of the method and look beyond. In particular we pay attention to introducing the importance of considering entire sediment routing systems and understanding their functioning.				
Inhalt	Provisional course program (Each unit may represent several lectures depending on group speed) Unit 1 : Sedimentary rocks as a record of Earth Processes Unit 2 : Division of the stratigraphical record and geological time Unit 3 : Sea-level change Unit 4 : Sequence stratigraphy Unit 5 : paper presentations				
Literatur	The sedimentary record of sea-level change Angela Coe, the Open University. Cambridge University Press				
Voraussetzungen / Besonderes	The grading of students is based on Tests (50%): three tests will be done during the course and the total grade will make 50% of the final grade. Paper presentation (50%): each student is assigned the presentation and discussion of a scientific paper at the end of the course.				

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

▶▶▶▶ Wahlfächer

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
651-4231-00L	Basin Analysis	W	3 KP	2G	F. Herman, S. Willett
651-4049-00L	Advanced Geochemistry <i>Der erfolgreiche Abschluss des Bachelor-Kurses Geochemie (651-3400-00) ist für diesen Kurs Voraussetzung.</i>	W	3 KP	2G	C. Sanchez Valle, B. C. Reynolds
Inhalt	This course presents modern topics in geochemistry with a focus on new tools in isotope geochemistry of heavy stable isotopes such as Fe, Ca, Mo, Si isotopes, radiogenic isotope tracers and U-series nuclides. As well as providing basic training in using these new tools, a special emphasis is put on dealing with geochemical problems through modeling. This course will include applications with numerical treatment of problem sets and introduction to methods used in geochemical modeling using the Matlab™ software. The students are then expected to be able to deal with mass balance equations, box models, transport (e.g. diffusion) and thermodynamic models.				
Skript	Slides of lectures will be available.				
Voraussetzungen / Besonderes	Pre-requisite: Geochemistry (651-3400-00L), Isotope Geochemistry and Geochronology (651-3501-00L). Please contact B Bourdon if you have not taken these courses and would like to enroll for this one.				
651-4243-00L	Seismic Stratigraphy and Facies	W	1 KP	3G	G. Eberli

▶▶▶ Module Mineral Resources

▶▶▶▶ Pflichtfächer

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
651-4051-00L	Reflected Light Microscopy and Ore Deposits Practical <i>Der Kurs für HS2010 ist ausgebucht.</i>	W	2 KP	4P	T. Wagner

Kurzbeschreibung	Introduction to reflected light microscopy. Use of the microscope. Identification of opaque minerals through the used of tables. Description of textures and paragenetic sequences. Given Participants should attend in parallel with Ore Deposits I (651-4037-00L).
Lernziel	Recognition of the most important ore minerals in polished section, interpretation of mineral textures in geological context
Inhalt	Introduction to reflected light microscopy as a petrographic technique. Learning main diagnostic criteria. Study of small selection of important and characteristic minerals. Interpreting polished (thin) sections as exercise
Skript	To be handed out in class
Voraussetzungen / Besonderes	Credits and mark based on independent description of selected sample(s) towards the end of the course

651-4037-00L	Ore Deposits I	O	3 KP	2G	C. A. Heinrich, T. Wagner
Kurzbeschreibung	Principles of hydrothermal ore formation, using base metal deposits (Cu, Pb, Zn) in sedimentary basins to explain the interplay of geological, chemical and physical factors from global scale to sample scale. Introduction to orthomagmatic ore formation (mostly Cr, Ni, PGE).				
Lernziel	Understanding the fundamental processes of hydrothermal and magmatic ore formation, recognising and interpreting mineralised rocks in geological context				
Inhalt	(a) Principles of hydrothermal ore formation: base metal deposits in sedimentary basins. Practical classification of sample suites by genetic ore deposit types Mineral solubility and ore deposition, principles & thermodynamic prediction using activity diagrams. Stable isotopes in ore-forming hydrothermal systems (O, H, C, S) Driving forces and structural focussing of hydrothermal fluid flow (b) Introduction to orthomagmatic ore formation. Chromite, Ni-Cu sulphides and PGE in layered mafic intrusions. Distribution coefficients between silicate and sulphide melts. Carbonatites and pegmatite deposits.				
Skript	Notes handed out during lectures				
Literatur	Extensive literature list distributed in course				
Voraussetzungen / Besonderes	2 contact hours per lecture / week including lectures, exercises and practical study of samples, and small literature-based student presentations. Supplementary contact for sample practicals and exercises as required. Credits and mark based on participation in course (exercises, 50%) and 1h written exam in the last lecture of the semester (50%).				

▶▶▶▶ Wahlfächer

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
651-4097-00L	Applied Mineralogy and Non-Metallic Resources I	W	3 KP	2G	R. Kündig, C. Bühler, K. H. Surbeck
Kurzbeschreibung	Die wichtigsten Rohstoffgruppen werden aus geologisch-petrographischer Sicht beleuchtet. Die industrielle und technische Rohstoffnutzung sowie wirtschaftliche und rohstoffpolitische Zusammenhänge werden erläutert. Das Verständnis für Umweltaspekte im Zusammenhang mit der Rohstoffnutzung wird gefördert.				
Lernziel	Die Studierenden sollen die wichtigsten mineralischen Rohstoffgruppen aus geologisch-petrographischer Sicht verstehen und die Rohstoffnutzung, insbesondere die industrielle und technische Verwertung/Bedeutung sowie wirtschaftliche und rohstoffpolitische Zusammenhänge kennen lernen. Das Verständnis für verschiedene Umweltaspekte im Zusammenhang mit der Rohstoffnutzung wird gefördert.				
Inhalt	Der Unterricht beinhaltet neben Vorlesungen auch Fallbeispiele und Exkursionen (Industrie, rohstoffverarbeitende Betriebe). Herbstsemester -> Applied mineralogy and non-metallic resources I: Vorkommen, Gewinnung und Anwendung mineralischer Rohstoffe - klassische und unkonventionelle Rohstoffe. Neue Technologien. Industrielle Anwendungen. Weltmarktsituation, Rohstoffländer. Vorräte, mögliche Verknappung. Umweltaspekte (inkl. Belastungen) durch Abbau und Anwendung. Lektionen/Rohstoffgruppen: Kohle und Kohlenstoff (Kohle, Graphit, Diamant); Erdöl, Erdgas (Oelsande; Teerschiefer); Phosphate/Nitrate (Dünger); Aluminium (Bauxit, Korund); Steinsalz; Kalziumkarbonate; Titanoxide; Bormineralien; Tone und Tonminerale; Schwefel; Anhydrit/Gips; Baryt; Fluorit; Asbest; Talk; Glimmer; seltene Erden. Frühlingssemester -> Applied mineralogy and non-metallic resources II: Steine und Erden (Kies, Sand, Splitt), Natursteine, Zementrohstoffe. Lektionen/Rohstoffgruppen: Fallbeispiele in angewandter Mineralogie (Sanierungen, Projektplanung, reaktive Bohrpfähle); Natursteine (Definitionen, Steinbrüche, Industrie, Produkte und Anforderungen); Zement und Beton (Rohstoffe, Prospektion, Herstellung, Umwelt); Gebrochene Festgesteine (Planung/Umwelt, Langzeitsicherung, Rohstoffpolitik); Exkursion(en).				
Skript	Wird zu den einzelnen Rohstoffarten und entsprechender Methode als Beilagen abgegeben. Skript in Textform und Auswahl von Powerpoint-Folien als Grafiken. Teilweiser Einbezug von e-learning Methoden.				
Literatur	- Walter L. Pohl (2005): Mineralische und Energierohstoffe. E. Schweizerbart'sche Verlagsbuchhandlung, 528 S., ISBN 3-510-65212-6 - Harben, P.W. (2002): The Industrial Minerals Handybook. A Guide to Markets, Specifications & Prices. Industrial Mineral Information, London 412 S., ISBN 1-904333-04-4 - Schweizerische Geotechnische Kommission (1996): Die mineralischen Rohstoffe der Schweiz.- Herausgegeben von der Schw. Geotech. Komm., Zürich, 522 S., ISBN 3-907997-00-X - Geotechnische Karte der Schweiz 1:200 000, 2. Aufl. Schweiz. Geotechn. Komm. - Trueb, L.F. (1996): Die chemischen Elemente - Ein Streifzug durch das Periodensystem. S. Hirzel Verlag, Stuttgart, 416 S., ISBN 3-7776-0674-X - Kesler, S. E. (1994): Mineral Resources, Economics and the Environment.- Macmillan College Publishing Company, Inc., New York., 392 S., ISBN 0-02-362842-1				
651-4221-00L	Numerical Modelling of Ore Forming Hydrothermal Processes	W	3 KP	2G	T. Driesner, C. A. Heinrich
Kurzbeschreibung	Introduction to computer tools for the simulation of hydrothermal processes. This includes fluid flow modelling and thermodynamic modelling of hydrothermal reactions. The computer programs are handed out to the students and can be run on normal PCs. No programming knowledge is necessary.				
Lernziel	Learn how to use the simulation programs HYDROTHERM and THERMODATA to explore how hydrothermal systems work.				
Inhalt	Introduction to computer tools for the simulation of hydrothermal processes: HYDROTHERM for fluid flow simulations, GEMS for thermodynamic modeling. While learning the respective computer programs is an essential part of the course, the emphasis will be on using these tools to learn how the physics and chemistry of hydrothermal system (from black smokers to Yellowstone) actually work.				
Skript	Computer programs and course material will be distributed during the course.				

Literatur Ingebritsen S.E., Sanford W., Neuzil C. (2006) Groundwater in geologic processes. Cambridge University Press

Bethke C.M. (1996) Geochemical reaction modeling. Oxford University Press

Turcotte D.L., Schubert G. (2001) Geodynamics, 2nd edition. Cambridge University Press.

Voraussetzungen /
Besonderes Students will select individual topics for which they prepare a ~15 min presentation.

651-4059-00L	Fluid-Rock Interaction: Concepts and Process Modelling	W	3 KP	2P	A. B. Thompson, J. Connolly
651-4034-00L	Resource Economics and Mineral Exploration ■	W	3 KP	3P	C. A. Heinrich
Kurzbeschreibung	Global mineral economics, and the methods and strategies of mineral exploration -- including geological, geochemical and geophysical methods, but also non-geological factors such as organisational, political and environmental aspects. Changing lecturers.				
Lernziel	Practical understanding of the procedure of exploring a mineral prospect, based on geological analysis, exploration by drilling, resource calculation of tonnage and grade as a basis for economic evaluation for reporting to investors.				
Inhalt	This block course will comprise 4 half-day lectures and a series of practical exercises from selection of a mineral property to discovery of mineral resources and their valuation. Teams are formed as Limited Partnership companies that have to select and bid for a mineral property offered during an auction. Each company has the same nominal budget. The highest bidder purchases the selected property, others need to purchase the remaining properties during an auction. Justification for selecting the property is justified in a report. The companies must interpret the geology of their mineral property to prepare a diamond drill program to discover and, eventually, delineate the mineral resources. This drill program is presented in a report prior to drilling. Drilling in the tri-dimensional matrix of the property is simulated using the software FOREUR, until budget lapse. The companies must select drill intervals for chemical analysis to document the extent and composition of the discovered mineralization. Portions of the mineral rights can be traded for capital between the companies. An estimate of the tonnage and grade of the discovered resource is prepared using geometric methods and GIS software (ex. Arc GIS). The ground value of the resource is estimated by a computation of the Net Smelter Return at current metal prices. The results of the exploration program are presented in a comprehensive report.				
Skript	Handouts for background information and a computer simulation program for the case-study exercise will be provided. Participants must bring a Windows-based laptop computer.				
Voraussetzungen / Besonderes	Prerequisites: Knowledge of mineral deposit-type characteristics is useful (orogenic gold, Cu-Zn VMS, Ni-Cu-PGE); at least "Ressourcen der Erde", or adequate knowledge of mineral deposits acquired by preparatory reading. Basic knowledge of ArcGIS software is important to produce maps and sections required in reports. Training exercises and tutorials will be provided in advance to prepare for the course. Taught biennially in collaboration with University of Geneva.				

▶▶▶ Module Mineralogy and Petrology

▶▶▶▶ Pflichtfächer

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
651-4039-00L	Thermodynamics Applied to Earth Materials	O	3 KP	2G	J. Connolly
Kurzbeschreibung	This course develops the thermodynamic concepts necessary to predict phase equilibria and to compute physical properties from thermodynamic data.				
Lernziel	To provide students with the conceptual and practical skills necessary to implement thermodynamic models and data as provided in the earth science literature. The computer software package Maple is relied upon to allow students to solve realistic problems without the distraction of mathematical details.				
Inhalt	Elementary concepts (1st and 2nd Laws; composition, state and extent); stability criteria; Legendre transforms; Maxwell relations and other manipulations of thermodynamic functions; calculation of Gibbs energy for a pure solid; simple solution models; order-disorder solution models; reciprocal solution models; equations of state for molecular fluids; free energy minimization. This course is neither an introduction to computer methods for calculating petrological phase equilibria nor an introduction to phase diagram methods, students interested in such methods should consider the courses "Computational techniques in petrology" (651-4098-00L) given by M. J. Caddick and "Phase petrology" (651-4223-00L) given by A.B. Thompson.				
Voraussetzungen / Besonderes	The grade for the course is based on exercises assigned as homework (in the past, the best six exercises out of a total of nine assignments have been used to compute the final grade). Some familiarity with elementary thermodynamics (phase rule, reactions) and mathematics (differentiation, integration) is assumed. Experience with Maple or comparable programs such as Mathematica is helpful.				

▶▶▶▶ Wahlfächer

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
651-4223-00L	Phase Petrology	W	3 KP	2G	A. B. Thompson
Lernziel	Petrological information from mineral phases in crystalline rocks.				
Inhalt	<ol style="list-style-type: none"> 1) MINERAL REACTIONS AND CHEMICAL EQUILIBRIUM 2) MINERAL MODES AND NORMS 3) RECALCULATION OF ROCK AND MINERAL ANALYSES 4) AKFM AND PROGRESSIVE METAMORPHISM OF PELITIC METASEDIMENTS 5) P-T-X(FeMg-1) RELATIONS FOR METAPELITES 6) THERMODYNAMIC CALCULATIONS OF P-T-XFeMg-1 REACTION LOOPS 7) COUPLED SUBSTITUTIONS AND PHASE RELATIONS IN COMPLEX MINERALS (e.g. Al₂Fem-1Si-1 TSCHERMAK) 8) MINERAL REACTIONS AND METAMORPHIC FACIES INVOLVING NON-IDEAL CRYSTALLINE SOLUTIONS (KNa) 9) METAMORPHISM OF MAFIC ROCKS: AN INTRODUCTION 10) COMPLEX ROCK SYSTEMS AND BUFFER REACTIONS IN METAMORPHIC AND MAGMATIC ROCKS 11) WHAT HAPPENS IF WE DON'T IGNORE ACCESSORY MINERALS 				

Literatur	1) the blue book by F Spear 1993 Metamorphic phase equilibria and pressure-temperature-time paths. MSA Mongraph http://opac.nebis.ch:80/F/S6TE3A675L73X26DFRFBSDT9X7D429MXJKAL8STXXB23V6N9E-04304?func=full-set-set&set_number=080517&set_entry=000024&format=999				
	and				
	2) Canadian Mineralogist, 2005; 43 (1):TRUTH AND BEAUTY IN METAMORPHISM:brA TRIBUTE TO DUGALD CARMICHAEL				
	for 651-4223-00 G Phase petrology 2 Std. Mi				
651-0048-00L	Electron Microprobe Course ■	W	3 KP	4G	E. Reusser
Kurzbeschreibung	Benützung der Elektronenmikrosonde in eigener Verantwortung. Vertieftes Verständnis der Röntgenspektroanalyse für chemische Analytik.				
Lernziel	Benützung der Elektronenmikrosonde in eigener Verantwortung. Vertieftes Verständnis der Röntgenspektroanalyse für chemische Analytik.				
Inhalt	Physikalische Grundlagen der Elektronenoptik, der Wechselwirkung von Elektronen mit Materie, der Wechselwirkung von Röntgenstrahlung mit Materie und des Nachweises von Röntgenstrahlung. Interpretation von Röntgenspektren. Praktikum mit selbständigen Arbeiten aus dem Bereich Erdwissenschaften.				
Skript	Kursunterlagen				
Literatur	- Anderson, C.A. (1973): Microprobe Analysis. Wiley & Sons, New York. - Goldstein, J.I. et al., (1981): Scanning Electron Microscopy and X-Ray Microanalysis. Plenum Press.				
Voraussetzungen / Besonderes	Realisiert als 7-tägiger Blockkurs Voraussetzungen: Analytical methods in Petrology and Geology (651-4055-00L). Maximal 8 Teilnehmer (inkl. Doktoranden und Externe) -> Voranmeldung bei Eric Reusser.				
651-4097-00L	Applied Mineralogy and Non-Metallic Resources I	W	3 KP	2G	R. Kündig, C. Bühler, K. H. Surbeck
Kurzbeschreibung	Die wichtigsten Rohstoffgruppen werden aus geologisch-petrographischer Sicht beleuchtet. Die industrielle und technische Rohstoffnutzung sowie wirtschaftliche und rohstoffpolitische Zusammenhänge werden erläutert. Das Verständnis für Umweltaspekte im Zusammenhang mit der Rohstoffnutzung wird gefördert.				
Lernziel	Die Studierenden sollen die wichtigsten mineralischen Rohstoffgruppen aus geologisch-petrographischer Sicht verstehen und die Rohstoffnutzung, insbesondere die industrielle und technische Verwertung/Bedeutung sowie wirtschaftliche und rohstoffpolitische Zusammenhänge kennen lernen. Das Verständnis für verschiedene Umweltaspekte im Zusammenhang mit der Rohstoffnutzung wird gefördert.				
Inhalt	Der Unterricht beinhaltet neben Vorlesungen auch Fallbeispiele und Exkursionen (Industrie, rohstoffverarbeitende Betriebe). Herbstsemester -> Applied mineralogy and non-metallic resources I: Vorkommen, Gewinnung und Anwendung mineralischer Rohstoffe - klassische und unkonventionelle Rohstoffe. Neue Technologien. Industrielle Anwendungen. Weltmarktsituation, Rohstoffländer. Vorräte, mögliche Verknappung. Umweltaspekte (inkl. Belastungen) durch Abbau und Anwendung. Lektionen/Rohstoffgruppen: Kohle und Kohlenstoff (Kohle, Graphit, Diamant); Erdöl, Erdgas (Oelsande; Teerschiefer); Phosphate/Nitrate (Dünger); Aluminium (Bauxit, Korund); Steinsalz; Kalziumkarbonate; Titanoxide; Bormineralien; Tone und Tonminerale; Schwefel; Anhydrit/Gips; Baryt; Fluorit; Asbest; Talk; Glimmer; seltene Erden. Frühlingsemester -> Applied mineralogy and non-metallic resources II: Steine und Erden (Kies, Sand, Splitt), Natursteine, Zementrohstoffe. Lektionen/Rohstoffgruppen: Fallbeispiele in angewandter Mineralogie (Sanierungen, Projektplanung, reaktive Bohrpfähle); Natursteine (Definitionen, Steinbrüche, Industrie, Produkte und Anforderungen); Zement und Beton (Rohstoffe, Prospektion, Herstellung, Umwelt); Gebrochene Festgesteine (Planung/Umwelt, Langzeitsicherung, Rohstoffpolitik); Exkursion(en).				
Skript	Wird zu den einzelnen Rohstoffarten und entsprechend Methode als Beilagen abgegeben. Skript in Textform und Auswahl von Powerpoint-Folien als Grafiken. Teilweiser Einbezug von e-learning Methoden.				
Literatur	- Walter L. Pohl (2005): Mineralische und Energierohstoffe. E. Schweizerbartsche Verlagsbuchhandlung, 528 S., ISBN 3-510-65212-6 - Harben, P.W. (2002): The Industrial Minerals Handbook. A Guide to Markets, Specifications & Prices. Industrial Mineral Information, London 412 S., ISBN 1-904333-04-4 - Schweizerische Geotechnische Kommission (1996): Die mineralischen Rohstoffe der Schweiz. - Herausgegeben von der Schw. Geotech. Komm., Zürich, 522 S., ISBN 3-907997-00-X - Geotechnische Karte der Schweiz 1:200 000, 2. Aufl. Schweiz. Geotechn. Komm. - Trueb, L.F. (1996): Die chemischen Elemente - Ein Streifzug durch das Periodensystem. S. Hirzel Verlag, Stuttgart, 416 S., ISBN 3-7776-0674-X - Kesler, S. E. (1994): Mineral Resources, Economics and the Environment.- Macmillan College Publishing Company, Inc., New York., 392 S., ISBN 0-02-362842-1				
651-4086-00L	Experimental Methods in Petrology	W	3 KP	4P	P. Ulmer, A. M. Rohrbach
Kurzbeschreibung	Übersicht der experimentellen Methoden zur Bestimmung thermodynamischer und physikalischer Eigenschaften und Phasengleichgewichten von Mineralien, Magmen und fluiden Phasen. Aufbau und Funktionsweise von Nieder-, Mittel-, Hoch- und Ultrahochdruck-Apparaturen. Synthese von Ausgangsstoffen, Bestimmung der Reaktionsprodukte und Auswertung der Resultate.				
Lernziel	Dieser Kurs soll die Grundlagen der experimentellen Petrologie vermitteln. Die wichtigsten Ziele sind eine Einführung in die Apparaturen, den Aufbau und die Durchführung eines Experiments um quantitative Resultate bezüglich Phasenbeziehungen, thermodynamischen, kinetischen und rheologischen Grunddaten zu erhalten, sowie die Auswertung, Analyse und kritische Evaluation von Experimenten. Die Teilnehmer sollten am Schluss dieses Kurs fähig sein selbständig experimentelle Daten beurteilen zu können und die Grundlagen aufweisen um selber Experimente durchführen zu können.				

Inhalt	Der Kurs 'Experimental Methods in Petrology' umfasst (gegenwärtig) die folgenden Themen: (1) Einführung und Historischen Abriss der experimentellen Petrologie (2) Experimentelle Methoden bei Umgebungsdruck (1 bar) mit praktischer Übung (Bestimmung der freien Energie von Wüstit (FeO). (3) Experimentelle Buffertechniken (Phasenregel, Pufferung von Partialdrücken von Gasen und superkritischen Fluids, gemischte fluide Phasen, Aktivitäten und Festkörperlösungen) (4) Experimentelle Methoden bei moderatem Druck: Gasdruck-Apparaturen (extern und intern beheizte hydrothermale Gasdruck-Apparaturen) mit praktischem Beispiel (5) Hochdruck-Experimente in 'solid-media' Apparaturen (Piston Cylinder) (6) Ultrahochdruck-Experimente (Multi-Anvil Pressen, Diamant-Stempel Pressen) (7) Auswertung petrologischer Experimente (Aufbereitung der Proben, analytische und spektroskopische Methoden zur Auswertung und Quantifizierung)
Skript	Die praktischen Arbeiten im Labor werden, mit Ausnahme der 1. Übung, an einem kleinen Forschungsprojekt durchgeführt, wo die verschiedenen Techniken am konkreten Beispiel demonstriert und selbst erlernt werden.
Literatur	Ein Skript in Form einer Zusammenfassung des vermittelten Stoffs wird wöchentlich abgegeben.
Voraussetzungen / Besonderes	Es gibt gegenwärtig kein aktuelles Lehrbuch in deutscher oder englischer Sprache, das die wichtigsten Aspekte der Experimentellen Petrologie umfasst; auf einzelne Publikationen wird in der Vorlesung hingewiesen Dieser Kurs richtet sich an ein Publikum (Master Studenten, Doktorierende), das an einer Einführung in die experimentelle Forschung in der Petrologie interessiert ist. Es werden keine Kenntnisse in experimenteller Petrologie vorausgesetzt, jedoch sind Grundkenntnisse in Petrologie und physikalischer Chemie (Thermodynamik) notwendig.

▶▶▶ Module Climate History and Paleoclimatology

▶▶▶▶ Pflichtfächer

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
651-4057-00L	Climate History and Paleoclimatology	O	3 KP	2G	S. L. Jaccard, A. Gilli
Kurzbeschreibung	The course "Climate history and paleoclimatology gives an overview on climate through geological time and it provides insight into methods and tools used in paleoclimate research.				
Lernziel	The student will have an understanding of evolution of climate and its major forcing factors -orbital, atmosphere chemistry, tectonics-through geological time. He or she will understand interaction between life and climate and he or she will be familiar with the use of most common geochemical climate "proxies", he or she will be able to evaluate quality of marine and terrestrial sedimentary paleoclimate archives. The student will be able to estimate rates of changes in climate history and to recognize feedbacks between the biosphere and climate.				
Inhalt	Climate system and earth history - climate forcing factors, response mechanism of biosphere Geological time: stratigraphy, resolution of geological archives Climate archives, paleoclimate proxies Climate through geological time: "lessons from the past" Little Ice Age -history and geology. Lakes as archives The Holocene: varved lake records from the Engadine Extreme and rapid climate events: the younger Dryas Ice age: marine climate curves and continental ice age models Pliocene and El Nino Neogene Ice Age vs Paleogene warm time Global carbon cycle: methane and volcanism as climate forcing factors PETM: methane or fossil wildfires? Cretaceous greenhouse: paleotemperature proxies, pCO ₂ , C-isotope curves Climate and ocean chemistry: Greenhouse and biocalcification crises Jurassic: high or low pCO ₂ ? Climate and the biosphere: self-regulation and the role of biocalcification Paleozoic climate and changing weathering patterns Snowball Earth				

▶▶▶▶ Wahlfächer

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
651-4043-00L	Sedimentology II: Biological and Chemical Processes in Lacustrine and Marine Systems	W	3 KP	2G	H. J. Weissert
Kurzbeschreibung	The course Sedimentology II will focus on biological and chemical aspects of sedimentation in marine and lacustrine environments. Carbonate sedimentation will be traced from coast to deep-sea. Sedimentology of evaporites will be investigated. The formation of petroleum source rocks is presented. The importance of marine sediments in earth systems history is discussed.				
Lernziel	-You will understand chemistry and biology of the marine and lacustrine carbonate system -You will be able to relate carbonate mineralogy with facies and environmental conditions -You will be familiar with cool-water and warm-water carbonates -You will see carbonate and organic-carbon rich sediments as part of the global carbon cycle -You will be able to recognize links between climate and marine carbonate systems (e.g. acidification of oceans and reef growth) -You will have an overview of marine sedimentation through time				
Inhalt	-carbonates: chemistry, mineralogy, biology -carbonate sedimentation from the shelf to the deep sea -carbonate facies -cool-water and warm-water carbonates -organic-carbon and black shales -C-cycle, carbonates, Corg : CO ₂ sources and sink -Carbonates: their geochemical proxies for environmental change: stable isotopes, Mg/Ca, Sr -marine sediments through geological time -carbonates and evaporites -lacustrine carbonates -economic aspects of limestone				
Skript	no script. scientific articles will be distributed during the course				
Literatur	We will read and critically discuss scientific articles relevant for "biological and chemical processes in marine and lacustrine systems"				
651-4049-00L	Advanced Geochemistry <i>Der erfolgreiche Abschluss des Bachelor-Kurses Geochemie (651-3400-00) ist für diesen Kurs Voraussetzung.</i>	W	3 KP	2G	C. Sanchez Valle, B. C. Reynolds

Inhalt	This course presents modern topics in geochemistry with a focus on new tools in isotope geochemistry of heavy stable isotopes such as Fe, Ca, Mo, Si isotopes, radiogenic isotope tracers and U-series nuclides. As well as providing basic training in using these new tools, a special emphasis is put on dealing with geochemical problems through modeling. This course will include applications with numerical treatment of problem sets and introduction to methods used in geochemical modeling using the Matlab™ software. The students are then expected to be able to deal with mass balance equations, box models, transport (e.g. diffusion) and thermodynamic models.
Skript	Slides of lectures will be available.
Voraussetzungen / Besonderes	Pre-requisite: Geochemistry (651-3400-00L), Isotope Geochemistry and Geochronology (651-3501-00L). Please contact B Bourdon if you have not taken these courses and would like to enroll for this one.

651-4235-00L	Marine Geology and Geochemistry	W	3 KP	2G	G. Bernasconi-Green
Kurzbeschreibung	Introduction to oceanographic methods and international research programs in marine geology and an overview of physical, chemical and biological processes in modern marine environments.				
Lernziel	This course aims at giving an overview of oceanographic methods and an understanding of physical, chemical and biological processes in modern marine environments. This is a seminar-style course, with combined lectures and student participation. Student presentations are based on critical reading of research papers and integration of data and results from international oceanographic programs and ocean drilling.				
Inhalt	Specific topics will be chosen to examine processes of crustal formation, alteration, mass transfer and biological activity in mid-ocean ridge, continental margin and subduction zone settings, with consideration of data and new results obtained from international oceanographic programs and from DSDP, ODP and IODP drilling.				
	Topics will vary from year to year and include: Magmatic, tectonic and hydrothermal processes at mid-ocean ridges; Life in extreme environments and the deep biosphere; Gas hydrate formation; Environmental change; Large igneous provinces & mantle plumes; The subduction factory: recycling processes & fluid fluxes in subduction zones. Student participation and discussions are based on critical reading of research papers, use of internet-based data, and web-based cruise results. The format of the course will be: lectures introducing the various themes, followed by student presentations, with time for questions and discussion. Requirements to obtain credit points are oral or poster presentations and a short written summary of the selected themes.				
Skript	Handouts will be given, where necessary.				
Literatur	Lists of literature relevant to the selected topics will be handed out in the course.				
Voraussetzungen / Besonderes	This course is offered every 2 years.				

651-4058-00L	Paleobotany	W	3 KP	2G	P. A. Hochuli
---------------------	--------------------	----------	-------------	-----------	----------------------

▶▶▶▶ Module Remote Sensing

▶▶▶▶ Pflichtfächer

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
651-4259-00L	Fernerkundung I: Übungen	O	6 KP	4U	M. E. Schaepman, M. Kneubühler, E. Meier, F. Seidel

▶▶▶▶ Wahlfächer

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
651-4263-00L	Fernerkundung III: Vertiefung Fernerkundung	W	6 KP	4G	M. E. Schaepman

▶▶▶▶ Module Glaciology and Geomorphodynamics

▶▶▶▶ Pflichtfächer

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
651-4073-00L	Gletscher und Permafrost	O	3 KP	2V	W. Haeblerli, U. H. Fischer, S. Gruber, J. Nötzli, D. Vonder Mühl

Kurzbeschreibung	Einführung in die Grundlagen der Gletscher- und Permafrostforschung in hochalpinen und subpolaren/polaren Regionen.
Lernziel	Kenntnis und Verständnis der wichtigsten Prozesse und Phänomene hinsichtlich Gletscher und Permafrost weltweit.
Inhalt	Gletscher: Geschichte der Gletscherforschung, Schnee-Firn-Eis-Metamorphose, Gletscher-Massenbilanz, Eistemperaturen, Eisdeformation und Gleiten, Surges und Kalbungsinstabilitäten, Gletscher in Raum und Zeit, international-klimabezogene Gletscherbeobachtung Permafrost: Geschichte der Permafrostforschung, Permafrosttemperaturen, Eisbildung im Untergrund, Permafrostmechanik (Frosthebung, Tausetzen, Kriechen), Prospektion nach Permafrost, Modelle der Permafrostverbreitung, Langfrist-Permafrostbeobachtung, geomorphologische Formen (Pingos, Eiskeile, Blockgletscher), technische und Umweltprobleme (Pipeline)
Skript	Vorlesungsskript deutsch
Literatur	im Vorlesungsskript angeführt

▶▶▶▶ Wahlfächer

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
651-4077-00L	Glacial and Periglacial Geomorphodynamics in High-Mountain Regions	W	2 KP	1V	W. Haeblerli, U. H. Fischer, S. Gruber

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

▶▶ Wahlfächer

Kurse wählbar aus dem gesamten ETHZ und UZH Bereich, in Absprache mit der MSc-Kommission

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

651-0030-00L	Geochemical-Petrological Seminar	E-	0 KP	2S	M. W. Schmidt, C. A. Heinrich, C. Sanchez Valle, A. B. Thompson
Kurzbeschreibung	Laufende Forschungsarbeiten am Institut für Mineralogie und Petrologie werden präsentiert und diskutiert				
Inhalt	Laufende Forschungsarbeiten werden präsentiert und diskutiert				
651-0048-00L	Electron Microprobe Course ■	W	3 KP	4G	E. Reusser
Kurzbeschreibung	Benützung der Elektronenmikrosonde in eigener Verantwortung. Vertieftes Verständnis der Röntgenspektroanalyse für chemische Analytik.				
Lernziel	Benützung der Elektronenmikrosonde in eigener Verantwortung. Vertieftes Verständnis der Röntgenspektroanalyse für chemische Analytik.				
Inhalt	Physikalische Grundlagen der Elektronenoptik, der Wechselwirkung von Elektronen mit Materie, der Wechselwirkung von Röntgenstrahlung mit Materie und des Nachweises von Röntgenstrahlung. Interpretation von Röntgenspektren. Praktikum mit selbständigen Arbeiten aus dem Bereich Erdwissenschaften.				
Skript	Kursunterlagen				
Literatur	- Anderson, C.A. (1973): Microprobe Analysis. Wiley & Sons, New York. - Goldstein, J.I. et al., (1981): Scanning Electron Microscopy and X-Ray Microanalysis. Plenum Press.				
Voraussetzungen / Besonderes	Realisiert als 7-tägiger Blockkurs Voraussetzungen: Analytical methods in Petrology and Geology (651-4055-00L). Maximal 8 Teilnehmer (inkl. Doktoranden und Externe) -> Voranmeldung bei Eric Reusser.				
651-0130-00L	Crystallographic Seminar	Z	0 KP	2S	W. Steurer
Kurzbeschreibung	Diskussion interessanter wissenschaftlicher Themen.				
Lernziel	Kenntnis aktueller kristallographischer Forschungsthemen				
651-0134-00L	Quasicrystal Seminar ■	Z	0 KP	2S	W. Steurer
	<i>Interne Veranstaltung für Doktorierende</i>				
Kurzbeschreibung	Diskussion interessanter wissenschaftlicher Themen aus dem Bereich der Quasikristalle.				
Lernziel	Kenntnis aktueller quasikristallographischer Forschungsthemen				
651-1091-00L	Colloquium Department Earth Sciences	E-	0 KP	4K	C. Sanchez Valle, W. Winkler, J.-P. Burg, G. Haug
Kurzbeschreibung	Eingeladene Vorträge aus dem gesamten Bereich der Erdwissenschaften.				
Lernziel	Ausgewählte Themen zu Sedimentologie, Tektonik, Paläontologie, Geophysik, Mineralogie, Paläoklimatologie und Ingenieurgeologie mit regionalem und globalem Bezug.				
Inhalt	Nach jährlich wechselndem Programm.				
Skript	Nein				
Literatur	Nein				
Voraussetzungen / Besonderes	Beachte: Geologisches Kolloquium 651-1091-01 K: Die Vorträge werden in deutscher Sprache gehalten. Mitgliedschaft in der Geologischen Gesellschaft in Zürich ist nicht erforderlich.				
651-1181-00L	Structural Geological Seminar	E-	1 KP	1S	N. Mancktelow, J.-P. Burg
Lernziel	Vermittlung neuester Forschungsergebnisse an Studierende und Mitarbeiter.				
Inhalt	Informelle Seminare mit internen und externen Referierenden über aktuelle Themata der Strukturgeologie und Tektonik.				
Voraussetzungen / Besonderes	Voraussetzungen: - Geologie II (Strukturgeologie) (09-076) - Strukturgeologie II (651-1103-00)				
651-1281-00L	Sedimentology and Paleoceanography Seminar	E-	1 KP	1S	G. Haug, C. Vasconcelos
Kurzbeschreibung	Weekly seminar series on current topics in sedimentology and paleoceanography presented by invited speakers from national and international institutes, as well as from the ETH Zürich.				
Lernziel	To disseminate advanced knowledge in the field of sedimentology and paleoceanography				
Inhalt	Invited speakers will present seminars on various topics of high research interest in the field of sedimentology and paleoceanography.				
Skript	none				
Literatur	none				
651-1380-00L	Paläontologische Exkursionen	W	1 KP	8P	H. Bucher, W. Brinkmann, H. Furrer, P. A. Hochuli, C. Klug
Lernziel	Besuch von Fossilvorkommen im In- und Ausland, um die Erhaltung der Fossilien, die fazielle Ausbildung und die Stratigraphie der fossilführenden Schichten kennenzulernen und zu diskutieren sowie gegebenenfalls Fossilien zu sammeln.				
Inhalt	Bevorzugte Ziele ein- und zweitägiger Exkursionen sind: Jura der Nordschweiz und von Süddeutschland. Kreide des westlichen Juragebirges und des Helvetikums. Mesozoikum des Südtessins, speziell des Monte San Giorgio. Molasse der weiteren Umgebung von Zürich. Ziele mehrtägiger Exkursionen sind u. a.: Mesozoikum und Tertiär der Südalpen. Tertiär des Wiener Beckens. Paläozoikum der Eifel, des Barrandiums, von Gotland und von Wales. Jura von Südengland. Jura und Kreide von Südfrankreich. Paläozoikum und Mesozoikum in Spanien. Aktuopaläontologie im Watt der Nordsee.				
651-1515-00L	Theoretical Glaciology I	W	4 KP	3G	K. Hutter
Kurzbeschreibung	Kontinuums-Thermodynamik von Eis im geophysikalischen Kontext. Herleitung der wichtigsten Materialeigenschaften (Elastizität, Viskoelastizität, viskoses wärmeleitendes fluides Material mit Reduktion auf das Gletscher Fließgesetz und Erweiterungen), Herleitung der Flacheis-Gleichungen für kalte Eisschilde auf festem Untergrund und für Schelfeise.				
Lernziel	Bilden eines Verständnisses des thermomechanischen Verhaltens von Eis in geophysikalischem Kontext. angewendet auf die Dynamik von Gletschern, Eisschilden und Schelf Eise.				
Inhalt	Die Vorlesung vermittelt die Grundlagen der Physik von Eis unter Einbezug klimadynamischer Komponenten: Einführung in die Kontinuumsmechanik und Thermodynamik von Eisproblemen, Bilanzaussagen, Materialgleichungen, Thermodynamik, Phasenübergänge; Elastizität, Viskoelastizität, Plastizität von Eis bei uni- und multiaxialen Spannungszuständen. Allgemeine 3D-Materialgesetze. Theorie kalten Eises für Probleme der Gletscher- und Eisdynamik				
Skript	Handnotizen und Kapitel des Buchentwurfes " Theoretical Glaciology, 2nd Ed" des Dozenten.				
Literatur	K. Hutter, Theoretical Glaciology, 1st Edition, S. Patterson: Physics of Glaciers, 3rd Edition Ralf Greve and Heinz Blatter: Dynamics of ice sheets and glaciers Springer Verlag, Berlin, Heidelberg, elektronische Fassung an der Bibl ETHZ erhältlich				

Voraussetzungen / Besonderes	Teilnahme setzt aktive Mitarbeit der Studierenden voraus. Etwa 30% der Veranstaltung werden der Ausarbeitung von Uebungen verwendet.				
651-1851-00L	Einführung in die Rasterelektronenmikroskopie	W	1 KP	2G	K. Kunze
Lernziel	Einführung in die Rasterelektronenmikroskopie und Mikrobereichsanalyse. Erwerb praktischer Fertigkeiten in der selbständigen Bedienung eines REM.				
Inhalt	<p>Funktionsweise und die wesentlichen Betriebsarten eines Rasterelektronenmikroskopes. Methoden und Einsatzzwecke zur</p> <ul style="list-style-type: none"> - Abbildung (SE, BSE, FSE, AE, KL), - Röntgen-Spektroskopie (EDX), - Elektronen-Beugung (EBSP, Channeling, Orientation Imaging). <p>Quantitative Bildanalyse und Morphometrie Methoden zur Probenpräparation. Praktische Übungen</p>				
Skript	Beilagen und Bedienungsunterlagen werden abgegeben				
Literatur	<ul style="list-style-type: none"> - Reed: Electron Microprobe Analysis and Scanning Electron Microscopy in Geology. Cambridge University Press (1996). - Schmidt: Praxis der Rasterelektronenmikroskopie und Mikrobereichsanalyse. Expert-Verlag Renningen-Malmsheim (1994). - Reimer, Pfefferkorn: Rasterelektronenmikroskopie. Springer Berlin (1973). - Goldstein et al: Scanning Elektron Microscopy and X-Ray Microanalysis. Plenum Press New York London (1981). 				
Voraussetzungen / Besonderes	Einwöchiger Blockkurs nach Ende des HS				
651-2915-00L	Seminar in Hydrology	E-	0 KP	1S	P. Burlando, C. Hegg, E. Hoehn, W. Kinzelbach, S. Löw, C. Schär, S. Seneviratne, F. Stauffer
651-3521-00L	Tektonik	W+	3 KP	2V	J.-P. Burg, E. Kissling
Kurzbeschreibung	Umfassendes Verständnis der Entwicklung, Mechanik und Rheologie von tektonischen Systeme (divergente, konvergente und Blattverschiebungs-Systeme) im Massstab Lithosphäre, Kruste und im Aufschluss. Studium der plattentektonischen und anderen Orogenese-Prozesse anhand von Vergleichsbeispielen aus dem Alpen-Himalaya Orogen-System.				
Lernziel	Umfassendes Verständnis der Entwicklung, Mechanik und Rheologie von tektonischen Systeme (divergente, konvergente und Blattverschiebungs-Systeme) im Massstab Lithosphäre, Kruste und im Aufschluss. Abschätzung der Mechanismen und Kräfte, welche für Plattenbewegungen im allgemeinen und für spezielle großräumige Strukturen (ozeanische Becken und Zyklus der ozeanischen Lithosphäre, Gebirgssysteme und kontinentales Wachstum, usw.) verantwortlich sind, basierend auf theoretischen und experimentellen Informationen. Studium der plattentektonischen und anderen Orogenese-Prozesse anhand von Vergleichsbeispielen aus dem Alpen-Himalaya Orogen-System.				
Inhalt	<p>Plattentektoniksysteme: System Mantel-Lithosphärenplatten, drei Arten von Plattengrenzen, ihre Rollen und Charakteristika, Zyklus der ozeanischen Lithosphäre, Kratone, Wachstum der Kontinente und Bildung der Superkontinente. Rheologie der geschichteten Lithosphäre und des oberen Mantels.</p> <p>Obduktionssysteme Kollisionssysteme Extensionssysteme Entwicklung der Becken Passive and aktive Kontinentalränder</p>				
Skript	Ausführliches Skriptum in digitaler Form und weitere Lernmodule (www.lead.ethz.ch) auf dem intranet vorhanden.				
Literatur	<ul style="list-style-type: none"> Condie, K. C. 1997. Plate tectonics and crustal evolution. Butterworth-Heinemann, Oxford. Cox, A. & Hart, R. B. 1986. Plate tectonics. How it works. Blackwell Scientific Publications, Oxford. Dewey, J. F. 1977. Suture zone complexities: A review. Tectonophysics 40, 53-67. Dewey, J. F., Pitman III, W. C., Ryan, W. B. F. & Bonin, J. 1973. Plate tectonics and the evolution of the Alpine system. Geological Society of America Bulletin 84, 3137-3180. Kearey, P. & Vine, F. J. 1990. Global tectonics. Blackwell Scientific Publications, Oxford. Park, R. G. 1993. Geological structures and moving plates. Chapman & Hall, Glasgow. Turcotte, D. L. & Schubert, G. 2002. Geodynamics. Cambridge University Press, Cambridge. Windley, B. F. 1995. The evolving continents. John Wiley & Sons Ltd, Chichester. 				
651-4001-00L	Geophysical Fluid Dynamics	W	3 KP	2G	A. Jackson, J. A. R. Noir
Kurzbeschreibung	Fluid mechanics is one of the fundamental building blocks in descriptions of geophysical dynamical systems. This course will address				
	<ul style="list-style-type: none"> (i) Exact solutions of Navier-Stokes equation. (ii) Dynamical similarity and scale analysis. (iii) Waves and fluids. (iv) Flow dynamics. (v) Effects of rotation. (vi) Rayleigh-Benard convection. (vii) Thermal boundary layers. 				
Lernziel	The goal of this course is to develop familiarity with basic fluid dynamical concepts relevant to the four fluid dynamical areas for the Earth: the atmosphere, the oceans, the mantle and the core.				
Inhalt	<p>Exact solutions of Navier-Stokes equation, streamfunction, vorticity, viscous skin-effect. Dynamical similarity and scale analysis.</p> <p>Waves and fluids. Flow dynamics, Bernoulli's theorem, Kelvin's theorem, Frozen-in vortex lines, vortex dynamics, Prandtl-Batchelor theorem.</p> <p>Effects of rotation, Coriolis and centrifugal force, Taylor-Proudman theorem, geostrophic velocity, Ekman layers. Rayleigh-Benard convection. Thermal boundary layers.</p>				
Skript	Primary Text: Tritton, Physical Fluid Dynamics (OUP)				
651-4005-00L	Geophysical Data Processing	W	3 KP	2G	C. V. Cauzzi
Kurzbeschreibung	This course presents fundamental digital signal processing and filter theory with a focus on geophysical applications.				
Lernziel	The goal of the course is to provide an understanding of the principles of digital signal processing and filter theory. Form: Two hours lecture with two hours of computer based exercises per week over 7 weeks.				
Inhalt	<p>Analog-digital conversion: dynamic range and resolution; Dirac-impulse, step function; Laplace transformation; Z-transformation; Differential equations of linear time-invariant systems; Examples: seismometer and RC-filter; Impulse response and transfer function; Frequency selective filters: example Butterworth filters; Digital filters: impulse invariance and bilinear transformation; Inverse filters; Response spectra.</p>				

Skript	Lecture notes will be provided in class.				
Literatur	The class follows no single book. A list of relevant texts will be given in class.				
Voraussetzungen / Besonderes	Students must bring their own laptop in class for Matlab exercises.				
651-4007-00L	Continuum Mechanics	W	3 KP	2V	T. Gerya
Kurzbeschreibung	In this course, students will learn crucial partial differential equations (conservation laws) that are applicable to any continuum including the Earth's mantle, core, atmosphere and ocean. The course will provide step-by-step introduction into the mathematical structure, physical meaning and analytical solutions of the equations. The course has a particular focus on solid Earth applications.				
Lernziel	The goal of this course is to learn and understand few principal partial differential equations (conservation laws) that are applicable for analysing and modelling of any continuum including the Earth's mantle, core, atmosphere and ocean. By the end of the course, students should be able to write, explain and analyse the equations and apply them for simple analytical cases. Numerical solving of these equations will be discussed in the Numerical Modelling I and II course running in parallel.				
Inhalt	A provisional week-by-week schedule (subject to change) is as follows:				
	<p>Week 1: The continuity equation Theory: Definition of a geological media as a continuum. Field variables used for the representation of a continuum. Methods for definition of the field variables. Eulerian and Lagrangian points of view. Continuity equation in Eulerian and Lagrangian forms and their derivation. Advective transport term. Continuity equation for an incompressible fluid. Exercise: Computing the divergence of velocity field.</p> <p>Week 2: Density and gravity Theory: Density of rocks and minerals. Thermal expansion and compressibility. Dependence of density on pressure and temperature. Equations of state. Poisson equation for gravitational potential and its derivation. Exercise: Computing density, thermal expansion and compressibility from an equation of state.</p> <p>Week 3: Stress and strain Theory: Deformation and stresses. Definition of stress, strain and strain-rate tensors. Deviatoric stresses. Mean stress as a dynamic (nonlithostatic) pressure. Stress and strain rate invariants. Exercise: Analysing strain rate tensor for solid body rotation.</p> <p>Week 4: The momentum equation Theory: Momentum equation. Viscosity and Newtonian law of viscous friction. NavierStokes equation for the motion of a viscous fluid. Stokes equation of slow laminar flow of highly viscous incompressible fluid and its application to geodynamics. Simplification of the Stokes equation in case of constant viscosity and its relation to the Poisson equation. Exercises: Computing velocity for magma flow in a channel.</p> <p>Week 5: Viscous rheology of rocks Theory: Solid-state creep of minerals and rocks as themajor mechanism of deformation of the Earths interior. Dislocation and diffusion creep mechanisms. Rheological equations for minerals and rocks. Effective viscosity and its dependence on temperature, pressure and strain rate. Formulation of the effective viscosity from empirical flow laws. Exercise: Deriving viscous rheological equations for computing effective viscosities from empirical flow laws.</p> <p>Week 6: The heat conservation equation Theory: Fouriers law of heat conduction. Heat conservation equation and its derivation. Radioactive, viscous and adiabatic heating and their relative importance. Heat conservation equation for the case of a constant thermal conductivity and its relation to the Poisson equation. Exercise: steady temperature profile in case of channel flow.</p> <p>Week 7: Elasticity and plasticity Theory: Elastic rheology. Maxwell viscoelastic rheology. Rotation of stresses during advection. Plastic rheology. Plastic yielding criterion. Plastic flow potential. Plastic flow rule. Exercises: Stress buildup/relaxation with a viscoelastic Maxwell rheology.</p>				
	GRADING will be based on honeworks (30%) and oral exams (70%).				
Skript	Exam questions: http://www.erdw.ethz.ch/people/geophysics/tgerya/EXAM_QUESTION Script is available by request to taras.gerya@erdw.ethz.ch				
Literatur	Exam questions: http://www.erdw.ethz.ch/people/geophysics/tgerya/EXAM_QUESTION Taras Gerya Introduction to Numerical Geodynamic Modelling Cambridge University Press, 2010				
651-4029-00L	Isotope Hydrology	W	2 KP	2G	Noch nicht bekannt
Kurzbeschreibung	This course focusses on isotope methods in hydrogeology. These methods are useful for research and practice when the history of different groundwaters has to be investigated.				
Lernziel	The student shall get the necessary knowledge for the application and interpretation of the results of isotope studies in research and applied hydrogeological investigations. The student understands the specific hydrogeological questions and aspects which are appropriate for the application of isotope methods.				
Inhalt	This course focusses on isotope methods in hydrogeology. These methods are useful for research and practice when the history of different groundwaters has to be derived. Getting the knowledge to interpret the evolution of groundwater by its isotopic and chemical composition with respect to the following informations: -Conditions of infiltration, -Formation specific origin, -Internal processes within the aquifer, which alter the chemical and isotopic composition -Groundwater residence time				
Voraussetzungen / Besonderes	701-0401-00 Hydrosphäre: Kipfer, R. and Herfort M. this course is a prerequisite				
651-4034-00L	Resource Economics and Mineral Exploration ■	W	3 KP	3P	C. A. Heinrich
Kurzbeschreibung	Global mineral economics, and the methods and strategies of mineral exploration -- including geological, geochemical and geophysical methods, but also non-geological factors such as organisational, political and environmental aspects. Changing lecturers.				
Lernziel	Practical understanding of the procedure of exploring a mineral prospect, based on geological analysis, exploration by drilling, resource calculation of tonnage and grade as a basis for economic evaluation for reporting to investors.				

Inhalt	This block course in will comprise 4 half-day lectures and a series of practical exercises from selection of a mineral property to discovery of mineral resources and their valuation. Teams are formed as Limited Partnership companies that have to select and bid for a mineral property offered during an auction. Each company has the same nominal budget. The highest bidder purchases the selected property, others need to purchase the remaining properties during an auction. Justification for selecting the property is justified in a report. The companies must interpret the geology of their mineral property to prepare a diamond drill program to discover and, eventually, delineate the mineral resources. This drill program is presented in a report prior to drilling. Drilling in the tri-dimensional matrix of the property is simulated using the software FOREUR, until budget lapse. The companies must select drill intervals for chemical analysis to document the extent and composition of the discovered mineralization. Portions of the mineral rights can be traded for capital between the companies. An estimate of the tonnage and grade of the discovered resource is prepared using geometric methods and GIS software (ex. Arc GIS). The ground value of the resource is estimated by a computation of the Net Smelter Return at current metal prices. The results of the exploration program are presented in a comprehensive report.
Skript	Handouts for background information and a computer simulation program for the case-study exercise will be provided. Participants must bring a Windows-based laptop computer.
Voraussetzungen / Besonderes	Prerequisites: Knowledge of mineral deposit-type characteristics is useful (orogenic gold, Cu-Zn VMS, Ni-Cu-PGE); at least "Ressourcen der Erde", or adequate knowledge of mineral deposits acquired by preparatory reading. Basic knowledge of ArcGIS software is important to produce maps and sections required in reports. Training exercises and tutorials will be provided in advance to prepare for the course. Taught biennially in collaboration with University of Geneva.

651-4035-00L	Microstructures	W	3 KP	2G	S. Misra
---------------------	------------------------	----------	-------------	-----------	-----------------

Kurzbeschreibung This course gives a tool to describe and interpret microstructures of deformed rocks. It begins with the definition of fabric elements and classification of cleavages. The second part deals with the relation between fabric, microstructure and deformation mechanisms. Finally will be examined the microstructures of high strain zones and the tools to quantify fabric and microstructure.

Lernziel This course gives a tool to describe and interpret microstructures of deformed rocks. It begins with the definition of fabric elements and classification of cleavages. The second part deals with the relation between fabric, microstructure and deformation mechanisms. Finally will be examined the microstructures of high strain zones and the tools to quantify fabric and microstructure. A regional example will be studied at the end of the course.

- Inhalt**
- 1) Terminology: grain, grain shape, grain boundaries, cracks, cleavages.
Classification of cleavages.
 - 2) Recall Foliation mechanisms and their microstructures:
 - a. passive rotation (examples of mica in marbles)
 - b. dissolution and precipitation (+Q and M domains in schists)
 - c. nucleation and growth (metamorphism, e.g. low grade schists)
 - d. crystal plastic deformation (e.g. calcite, quartz)
 - e. recrystallization (dynamic) (e.g. calcite)
 - 3) Deformation mechanisms, their microstructures and LPO
 - a. Cataclastic deformation (cataclastic flow, trails of fluid inclusions, interaction with fluids and melt, pseudotachylytes, breccias)
 - 4) Deformation mechanisms, their microstructures and LPO
 - b. Intracrystalline plasticity (monomineralic calcite, olivine, quartz. microstructures and LPO, progressive deformation in simple and pure shear)
 - 5) Deformation mechanisms, their microstructures and LPO
 - c. Diffusive mass transfer in presence of fluids (pressure solution)
 - d. Solid state
 - e. Grain boundary sliding and superplastic flow (calcite)
 - 6) Deformation mechanisms, their microstructures and LPO
 - f. Dynamic recrystallization (eg. Calcite and olivine): rotation Rxx and GB migration Rxx.
 - 7) Deformation mechanisms, their microstructures and LPO
 - g. Twinning (calcite, as thermometer; plagioclase)
 - h. Recovery and static recrystallization
 - 8) Deformation mechanisms, their microstructures and LPO
 - i. Deformation of polymineralic rocks (e.g. quartzfeldspatic and schists)
 - 9) Microstructures in Fault rocks
 - a. Fault gouge
 - b. Mylonites (evolution of microstructures and LPO with progressive strain. Natural examples and the experimental results from torsion testing: calcite and olivine).
 - c. Sense of shear: Matrix, Porphyroclasts etc.
 - 10) Techniques for determination of SPO and LPO. Examples using image analysis tools and U-stage.

651-4037-00L	Ore Deposits I	W	3 KP	2G	C. A. Heinrich, T. Wagner
---------------------	-----------------------	----------	-------------	-----------	----------------------------------

Kurzbeschreibung Principles of hydrothermal ore formation, using base metal deposits (Cu, Pb, Zn) in sedimentary basins to explain the interplay of geological, chemical and physical factors from global scale to sample scale. Introduction to orthomagmatic ore formation (mostly Cr, Ni, PGE).

Lernziel Understanding the fundamental processes of hydrothermal and magmatic ore formation, recognising and interpreting mineralised rocks in geological context

Inhalt (a) Principles of hydrothermal ore formation: base metal deposits in sedimentary basins. Practical classification of sample suites by genetic ore deposit types
Mineral solubility and ore deposition, principles & thermodynamic prediction using activity diagrams. Stable isotopes in ore-forming hydrothermal systems (O, H, C, S) Driving forces and structural focussing of hydrothermal fluid flow

(b) Introduction to orthomagmatic ore formation. Chromite, Ni-Cu sulphides and PGE in layered mafic intrusions. Distribution coefficients between silicate and sulphide melts. Carbonatites and pegmatite deposits.

Skript Notes handed out during lectures

Literatur Extensive literature list distributed in course

**Voraussetzungen /
Besonderes** 2 contact hours per lecture / week including lectures, exercises and practical study of samples, and small literature-based student presentations. Supplementary contact for sample practicals and exercises as required. Credits and mark based on participation in course (exercises, 50%) and 1h written exam in the last lecture of the semester (50%).

651-4039-00L	Thermodynamics Applied to Earth Materials	W+	3 KP	2G	J. Connolly
---------------------	--	-----------	-------------	-----------	--------------------

Kurzbeschreibung	This course develops the thermodynamic concepts necessary to predict phase equilibria and to compute physical properties from thermodynamic data.				
Lernziel	To provide students with the conceptual and practical skills necessary to implement thermodynamic models and data as provided in the earth science literature. The computer software package Maple is relied upon to allow students to solve realistic problems without the distraction of mathematical details.				
Inhalt	Elementary concepts (1st and 2nd Laws; composition, state and extent); stability criteria; Legendre transforms; Maxwell relations and other manipulations of thermodynamic functions; calculation of Gibbs energy for a pure solid; simple solution models; order-disorder solution models; reciprocal solution models; equations of state for molecular fluids; free energy minimization.				
Voraussetzungen / Besonderes	This course is neither an introduction to computer methods for calculating petrological phase equilibria nor an introduction to phase diagram methods, students interested in such methods should consider the courses "Computational techniques in petrology" (651-4098-00L) given by M. J. Caddick and "Phase petrology" (651-4223-00L) given by A.B. Thompson. The grade for the course is based on exercises assigned as homework (in the past, the best six exercises out of a total of nine assignments have been used to compute the final grade). Some familiarity with elementary thermodynamics (phase rule, reactions) and mathematics (differentiation, integration) is assumed. Experience with Maple or comparable programs such as Mathematica is helpful.				
651-4051-00L	Reflected Light Microscopy and Ore Deposits Practical	W	2 KP	4P	T. Wagner
	<i>Der Kurs für HS2010 ist ausgebucht.</i>				
Kurzbeschreibung	Introduction to reflected light microscopy. Use of the microscope. Identification of opaque minerals through the used of tables. Description of textures and paragenetic sequences. Given Participants should attend in parallel with Ore Deposits I (651-4037-00L).				
Lernziel	Recognition of the most important ore minerals in polished section, interpretation of mineral textures in geological context				
Inhalt	Introduction to reflected light microscopy as a petrographic technique. Learning main diagnostic criteria. Study of small selection of important and characteristic minerals. Interpreting polished (thin) sections as exercise				
Skript	To be handed out in class				
Voraussetzungen / Besonderes	Credits and mark based on independent description of selected sample(s) towards the end of the course				
651-4055-00L	Analytical Methods in Petrology and Geology	W	3 KP	4G	E. Reusser, S. Bernasconi, L. Zehnder
Kurzbeschreibung	Practical work in analytical chemistry for Earth science students.				
Lernziel	Knowledge of some analytical methods used in Earth sciences.				
Inhalt	Introduction to analytical chemistry and atom physics. X-ray diffraction (XRD), X-ray fluorescence analysis (XRF), Electron Probe Microanalysis (EPMA), Laser ablation inductively coupled plasma mass spectroscopy (LA-ICP-MS), Mass spectroscopy for light isotopes.				
Skript	Short handouts for each analytical method.				
651-4059-00L	Fluid-Rock Interaction: Concepts and Process Modelling	W	3 KP	2P	A. B. Thompson, J. Connolly
651-4063-00L	X-ray Powder Diffraction	W	3 KP	2G	L. M. Plötze
Kurzbeschreibung	In the course the students learn to measure X-ray diffraction patterns of minerals and to evaluate these using different software for qualitative and quantitative mineral composition as well as crystallographic parameters.				
Lernziel	In the course the students learn to measure X-ray diffraction patterns of minerals and to evaluate these using different software for qualitative and quantitative mineral composition as well as crystallographic parameters.				
Inhalt	Fundamental principles of X-ray diffraction Setup and operation of X-ray diffractometers Interpretation of powder diffraction data Determination of crystallographic parameters from powder patterns Qualitative and quantitative phase analysis of crystalline powders Rietveld analysis Methods of structure solution from powder diffraction data				
Skript	Selected handouts will be made available in the lecture				
Literatur	ALLMANN, R.: Röntgen-Pulverdiffraktometrie : Rechnergestützte Auswertung, Phasenanalyse und Strukturbestimmung Berlin : Springer, 2003. BISH, D.L. and POST, J.E.: Modern Powder Diffraction. Reviews in Mineralogie, Bd. 20, 1989. DINNEBIER, R.E. et al.: Powder Diffraction. Royal Society of Chemistry, Cambridge, 2008. KLEBER, W.: Einführung in die Kristallographie. Verl. Technik, Berlin, 1956 und neuere Aufl. KLUG, H.P. and ALEXANDER, L.E.: X-Ray Diffraction Procedures. John Wiley, New York, 1954 und neuere Aufl. PECHARSKY, V.K. and ZAVALIJ, P.Y: Fundamentals of Powder Diffraction and Structural Characterization of Materials. Springer, 2003.				
Voraussetzungen / Besonderes	The course includes a high portion of practical exercises in sample preparation as well as measurement and evaluation of X-ray powder diffraction data.				
651-4069-00L	Fluid and Melt Inclusions: Theory and Practice	W	3 KP	3P	C. A. Heinrich, T. Driesner, T. Wagner
Kurzbeschreibung	Block course involving lectures, exercises and practical application of inclusion petrography, microthermometry, Raman and LA-ICPMS microanalysis				
Lernziel	Practical ability to carry out a meaningful fluid or melt inclusion study in the fields of geochemistry, petrology or resource geology, involving problem definition, research planning, quantitative measurements using a combination of techniques, critical interpretation and correct documentation of results.				
Skript	Handouts available				
Literatur	Goldstein and Reynolds (1994): CD available for in-house use				
651-4073-00L	Gletscher und Permafrost	W	3 KP	2V	W. Haeblerli, U. H. Fischer, S. Gruber, J. Nötzli, D. Vonder Mühl
Kurzbeschreibung	Einführung in die Grundlagen der Gletscher- und Permafrostforschung in hochalpinen und subpolaren/polaren Regionen.				
Lernziel	Kenntnis und Verständnis der wichtigsten Prozesse und Phänomene hinsichtlich Gletscher und Permafrost weltweit.				

Inhalt	Gletscher: Geschichte der Gletscherforschung, Schnee-Firn-Eis-Metamorphose, Gletscher-Massenbilanz, Eistemperaturen, Eisdeformation und Gleiten, Surges und Kalbungsinstabilitäten, Gletscher in Raum und Zeit, international-klimabezogene Gletscherbeobachtung Permafrost: Geschichte der Permafrostforschung, Permafrosttemperaturen, Eisbildung im Untergrund, Permafrostmechanik (Frosthebung, Tausetzen, Kriechen), Prospektion nach Permafrost, Modelle der Permafrostverbreitung, Langfrist-Permafrostbeobachtung, geomorphologische Formen (Pingos, Eiskeile, Blockgletscher), technische und Umweltprobleme (Pipeline)				
Skript	Vorlesungsskript deutsch				
Literatur	im Vorlesungsskript angeführt				
651-4077-00L	Glacial and Periglacial Geomorphodynamics in High-Mountain Regions	W	2 KP	1V	W. Haeblerli, U. H. Fischer, S. Gruber
Kurzbeschreibung	Übersicht über die wichtigsten formbildenden Prozesse und Landschaftsformen in kalten Regionen der Erde (Gletschergebiete und Gebiete intensiven Bodenfrostes) mit Schwerpunkt Hochgebirge. Diskussion aktueller Forschungsfragen.				
Lernziel	Kenntnis der wichtigsten klimarelevanten geomorphologischen Prozesse und Phänomene im Hochgebirge, Verständnis für aktuelle Forschungsfragen.				
Inhalt	Erosion und Sedimentation durch Gletscher in Abhängigkeit von Klima, Topographie, Eistemperatur, Sedimentbilanz, Gleitbewegung und Schmelzwasserabfluss. Prozesse und Formen im Bereich des jahreszeitlichen und ganzjährigen Bodenfrostes (Frostverwitterung, Felsstürze, Schutthalden, Solifluktion, Permafrostkriechen/Blockgletscher, Murgänge).				
Skript	Glacial and periglacial geomorphodynamics in high-mountain regions. Ca. 100 Seiten.				
Literatur	references in skript				
651-4082-00L	Fluids and Mineral Deposits	W	2 KP	2S	C. A. Heinrich, T. Driesner, A. Quadt Wykradt-Hüchtenbruck, T. Wagner
Kurzbeschreibung	Präsentationen und Literatuarbeit zu aktuellen Forschungsthemen im Bereich Hydrothermalprozesse und Erzlagerstättenbildung.				
Lernziel	Fachvertiefung, gemeinsame Literatuarbeit und Diskussion laufender Bachelor-, Master- und Doktoratsprojekte im Bereich Fluide und Erzlagerstätten				
Inhalt	Themen zur Hydrothermalgeochemie, Modellierung von Fluidprozessen, Mikroanalytik, Isotopen-Tracing von hydrothermalen Transportprozessen und der Bildung von Erzlagertätten				
651-4095-01L	Colloquium Atmosphere and Climate 1	W	1 KP	1K	T. Peter, H. Blatter, E. M. Fischer, N. Gruber, U. Lohmann, C. Schär, S. Seneviratne, J. Stähelin
Kurzbeschreibung	The colloquium is a series of scientific talks by prominent invited speakers assembling interested students and researchers from around Zürich. Students take part of the scientific discussions.				
Lernziel	The students are exposed to different atmospheric science topics and learn how to take part in scientific discussions.				
651-4095-02L	Colloquium Atmosphere and Climate 2	W	1 KP	1K	T. Peter, H. Blatter, E. M. Fischer, N. Gruber, U. Lohmann, C. Schär, S. Seneviratne, J. Stähelin
Kurzbeschreibung	The colloquium is a series of scientific talks by prominent invited speakers assembling interested students and researchers from around Zürich. Students take part of the scientific discussions.				
Lernziel	The students are exposed to different atmospheric science topics and learn how to take part in scientific discussions.				
651-4095-03L	Colloquium Atmosphere and Climate 3	W	1 KP	1K	T. Peter, H. Blatter, E. M. Fischer, N. Gruber, U. Lohmann, C. Schär, S. Seneviratne, J. Stähelin
Kurzbeschreibung	The colloquium is a series of scientific talks by prominent invited speakers assembling interested students and researchers from around Zürich. Students take part of the scientific discussions.				
Lernziel	The students are exposed to different atmospheric science topics and learn how to take part in scientific discussions.				
651-4097-00L	Applied Mineralogy and Non-Metallic Resources I	W	3 KP	2G	R. Kündig, C. Bühler, K. H. Surbeck
Kurzbeschreibung	Die wichtigsten Rohstoffgruppen werden aus geologisch-petrographischer Sicht beleuchtet. Die industrielle und technische Rohstoffnutzung sowie wirtschaftliche und rohstoffpolitische Zusammenhänge werden erläutert. Das Verständnis für Umweltaspekte im Zusammenhang mit der Rohstoffnutzung wird gefördert.				
Lernziel	Die Studierenden sollen die wichtigsten mineralischen Rohstoffgruppen aus geologisch-petrographischer Sicht verstehen und die Rohstoffnutzung, insbesondere die industrielle und technische Verwertung/Bedeutung sowie wirtschaftliche und rohstoffpolitische Zusammenhänge kennen lernen. Das Verständnis für verschiedene Umweltaspekte im Zusammenhang mit der Rohstoffnutzung wird gefördert.				
Inhalt	Der Unterricht beinhaltet neben Vorlesungen auch Fallbeispiele und Exkursionen (Industrie, rohstoffverarbeitende Betriebe).				
	Herbstsemester -> Applied mineralogy and non-metallic resources I: Vorkommen, Gewinnung und Anwendung mineralischer Rohstoffe - klassische und unkonventionelle Rohstoffe. Neue Technologien. Industrielle Anwendungen. Weltmarktsituation, Rohstoffländer. Vorräte, mögliche Verknappung. Umweltaspekte (inkl. Belastungen) durch Abbau und Anwendung.				
	Lektionen/Rohstoffgruppen: Kohle und Kohlenstoff (Kohle, Graphit, Diamant); Erdöl, Erdgas (Oelsande; Teerschiefer); Phosphate/Nitrate (Dünger); Aluminium (Bauxit, Korund); Steinsalz; Kalziumkarbonate; Titanoxide; Borminerale; Tone und Tonminerale; Schwefel; Anhydrit/Gips; Baryt; Fluorit; Asbest; Talk; Glimmer; seltene Erden.				
	Frühlingssemester -> Applied mineralogy and non-metallic resources II: Steine und Erden (Kies, Sand, Splitt), Natursteine, Zementrohstoffe.				
	Lektionen/Rohstoffgruppen: Fallbeispiele in angewandter Mineralogie (Sanierungen, Projektplanung, reaktive Bohrpfähle); Natursteine (Definitionen, Steinbrüche, Industrie, Produkte und Anforderungen); Zement und Beton (Rohstoffe, Prospektion, Herstellung, Umwelt); Gebrochene Festgesteine (Planung/Umwelt, Langzeitsicherung, Rohstoffpolitik); Exkursion(en).				
Skript	Wird zu den einzelnen Rohstoffarten und entsprechend Methode als Beilagen abgegeben. Skript in Textform und Auswahl von Powerpoint-Folien als Grafiken. Teilweiser Einbezug von e-learning Methoden.				

Literatur	<p>- Walter L. Pohl (2005): Mineralische und Energierohstoffe. E. Schweizerbartsche Verlagsbuchhandlung, 528 S., ISBN 3-510-65212-6</p> <p>- Harben, P.W. (2002): The Industrial Minerals Handybook. A Guide to Markets, Specifications & Prices. Industrial Mineral Information, London 412 S., ISBN 1-904333-04-4</p> <p>- Schweizerische Geotechnische Kommission (1996): Die mineralischen Rohstoffe der Schweiz.- Herausgegeben von der Schw. Geotech. Komm., Zürich, 522 S., ISBN 3-907997-00-X</p> <p>- Geotechnische Karte der Schweiz 1:200 000, 2. Aufl. Schweiz. Geotechn. Komm.</p> <p>- Trueb, L.F. (1996): Die chemischen Elemente - Ein Streifzug durch das Periodensystem. S. Hirzel Verlag, Stuttgart, 416 S., ISBN 3-7776-0674-X</p> <p>- Kesler, S. E. (1994): Mineral Resources, Economics and the Environment.- Macmillan College Publishing Company, Inc., New York., 392 S., ISBN 0-02-362842-1</p>				
651-4101-00L	Physics of Glaciers I	W	3 KP	3G	M. Lüthi, M. Funk
Kurzbeschreibung	Application of basic physical concepts to glaciers and ice caps.				
Lernziel	The course outlines the physical principles governing the gravity-driven motion of glacier ice. This is applied to understand the response of glaciers and ice sheets to changes in their environment. Polar ice caps, ice streams and mountain glaciers and their recent rapid changes are discussed.				
Inhalt	The dynamics of glaciers and polar ice sheets is the key requisite to understand their history and their future evolution. We will take a closer look at ice deformation, basal motion, heat flow and glacier hydraulics. The specific dynamics of tide water and calving glaciers is investigated, as is the reaction of glaciers to changes in mass balance (and therefore climate).				
	Good high school mathematics and physics knowledge required.				
651-4111-00L	Rock Physics	W	3 KP	2G	Noch nicht bekannt
Kurzbeschreibung	The course of Petrophysics, as a link between structural geology, petrology and geophysics, will give a basis for the geological interpretation of the geophysical investigation in terms of nature and structure of the upper crust and of the entire lithosphere. More emphasis will be given to the seismic properties and density of rocks, in order to aid the interpretation of seismic profiling.				
Lernziel	The course of Petrophysics, as a link between structural geology, petrology and geophysics, will give a basis for the geological interpretation of the geophysical investigation in terms of nature and structure of the upper crust and of the entire lithosphere. More emphasis will be given to the seismic properties and density of rocks, in order to aid the interpretation of seismic profiling, both for oil industry and for crustal cross section.				
	Both numerical modeling and laboratory investigation will be the basis for the course.				
	First the different properties will be described in general terms. Then the effect of intensive variable such as pressure, temperature and pore pressure will be discussed with practical examples. The effect of microstructure and other matrix properties will be analyzed with the aid of modeling.				
Inhalt	The course will consists of normal lessons, and of laboratory sessions (at the Laboratory of Experimental Deformation of the Geological Institute, ETH), where it will be possible to take part to direct measurements of density, porosity, seismic velocity on rock samples at room pressure, and to determine the seismic anisotropy etc. Moreover, it will be compared the effect of different thermal conductivity on rocks. Other experimental parts will regard the mechanical properties and the link between dynamic and static moduli and the rock permeability. Finally it will be discussed the effect of changing scale, going from the small scale laboratory sample to the scale of the geophysical investigation.				
651-4221-00L	Numerical Modelling of Ore Forming Hydrothermal Processes		3 KP	2G	T. Driesner, C. A. Heinrich
Kurzbeschreibung	Introduction to computer tools for the simulation of hydrothermal processes. This includes fluid flow modelling and thermodynamic modelling of hydrothermal reactions. The computer programs are handed out to the students and can be run on normal PCs. No programming knowledge is necessary.				
Lernziel	Learn how to use the simulation programs HYDROTHERM and THERMODATA to explore how hydrothermal systems work.				
Inhalt	Introduction to computer tools for the simulation of hydrothermal processes: HYDROTHERM for fluid flow simulations, GEMS for thermodynamic modeling. While learning the respective computer programs is an essential part of the course, the emphasis will be on using these tools to learn how the physics and chemistry of hydrothermal system (from black smokers to Yellowstone) actually work.				
Skript	Computer programs and course material will be distributed during the course.				
Literatur	Ingebritsen S.E., Sanford W., Neužil C. (2006) Groundwater in geologic processes. Cambridge University Press				
	Bethke C.M. (1996) Geochemical reaction modeling. Oxford University Press				
	Turcotte D.L., Schubert G. (2001) Geodynamics, 2nd edition. Cambridge University Press.				
Voraussetzungen / Besonderes	Students will select individual topics for which they prepare a ~15 min presentation.				
651-4235-00L	Marine Geology and Geochemistry	W	3 KP	2G	G. Bernasconi-Green
Kurzbeschreibung	Introduction to oceanographic methods and international research programs in marine geology and an overview of physical, chemical and biological processes in modern marine environments.				
Lernziel	This course aims at giving an overview of oceanographic methods and an understanding of physical, chemical and biological processes in modern marine environments. This is a seminar-style course, with combined lectures and student participation. Student presentations are based on critical reading of research papers and integration of data and results from international oceanographic programs and ocean drilling.				
Inhalt	Specific topics will be chosen to examine processes of crustal formation, alteration, mass transfer and biological activity in mid-ocean ridge, continental margin and subduction zone settings, with consideration of data and new results obtained from international oceanographic programs and from DSDP, ODP and IODP drilling.				
	Topics will vary from year to year and include: Magmatic, tectonic and hydrothermal processes at mid-ocean ridges; Life in extreme environments and the deep biosphere; Gas hydrate formation; Environmental change; Large igneous provinces & mantle plumes; The subduction factory: recycling processes & fluid fluxes in subduction zones. Student participation and discussions are based on critical reading of research papers, use of internet-based data, and web-based cruise results. The format of the course will be: lectures introducing the various themes, followed by student presentations, with time for questions and discussion. Requirements to obtain credit points are oral or poster presentations and a short written summary of the selected themes.				
Skript	Handouts will be given, where necessary.				
Literatur	Lists of literature relevant to the selected topics will be handed out in the course.				
Voraussetzungen / Besonderes	This course is offered every 2 years.				
651-4243-00L	Seismic Stratigraphy and Facies	W	1 KP	3G	G. Eberli
651-4277-00L	Space Research Seminar	W	0 KP	1K	
Kurzbeschreibung	Seminar series on current research topics in Swiss-based space research.				
Lernziel	To get an overview of current space research topics.				

327-0703-00L	Electron Microscopy in Material Science	W	4 KP	2V+2U	H. Gross, F. Krumeich, K. Kunze, E. Müller Gubler, C. Solenthaler, R. A. Wepf
Kurzbeschreibung	A comprehensive understanding of the interaction of electrons with condensed matter and details on the instrumentation and methods designed to use these probes in the structural and chemical analysis of various materials.				
Lernziel	A comprehensive understanding of the interaction of electrons with condensed matter and details on the instrumentation and methods designed to use these probes in the structural and chemical analysis of various materials.				
Inhalt	This course provides a general introduction into electron microscopy of organic and inorganic materials. In the first part, the basics of transmission- and scanning electron microscopy are presented. The second part includes the most important aspects of specimen preparation, imaging and image processing. In the third part, recent applications in materials science, solid state physics, structural biology, structural geology and structural chemistry will be reported.				
Skript	Englisch				
Literatur	Transmission Electron Microscopy, L. Reimer; Einführung in die Elektronenmikroskopie, M. v. Heimendahl. Carter: Transmission Electron Microscopy, Plenum Press, 1996. Biophysical Electron Microscopy, Academic Press, 1990. Frank: Electron Tomography, Plenum Press, 1992.				Williams, Hawkes, Valdré:
701-0423-00L	Chemie aquatischer Systeme	W	3 KP	2G	L. Sigg
Kurzbeschreibung	Dieser Kurs gibt eine Einführung in die chemischen Prozesse in aquatischen Systemen und zeigt ihre Anwendung in verschiedenen Systemen. Es werden folgende Themen behandelt: Säure-Base-Reaktionen und Carbonatsystem, Löslichkeit fester Phasen und Verwitterung, Redoxreaktionen, Komplexbildung der Metalle, Reaktionen an Grenzflächen fest / Wasser, Anwendungen auf See, Fluss, Grundwasser.				
Lernziel	Verständnis für die chemischen Zusammenhänge in aquatischen Systemen. Quantitative Anwendung chemischer Gleichgewichte auf Prozesse in natürlichen Gewässern. Verständnis der chemischen Zusammensetzung verschiedener aquatischer Systeme.				
Inhalt	Grundlagen der Chemie aquatischer Systeme. Regulierung der Zusammensetzung natürlicher Gewässer durch chemische, geochemische und biologische Prozesse. Quantitative Anwendung chemischer Gleichgewichte auf Prozesse in natürlichen Gewässern. Folgende Themen werden behandelt: Säure-Base-Reaktionen (Carbonatsystem); Löslichkeit fester Phasen und Verwitterungsreaktionen; Metallkomplexbildung und Metallkreisläufe in Gewässern; Redoxprozesse; Reaktionen an Grenzflächen fest-Wasser. Anwendungen auf Seen, Flüsse, Grundwasser.				
Skript	Unterlagen werden abgegeben.				
Literatur	Sigg, L., Stumm, W., Aquatische Chemie, 4. Aufl., vdf/Teubner, Zürich, Stuttgart 1996. (vergriffen, in ETH-Bibliothek vorhanden)				
651-4901-00L	Quaternary Dating Methods	W	2 KP	2G	I. Hajdas, S. Ivy Ochs, F. Kober
Kurzbeschreibung	Reconstruction of time scales is critical for all Quaternary studies in both Geology and Archeology. Various methods are applied depending on the time range of interest and the archive studied. In this lecture we focus on the six methods that are most frequently used for dating Quaternary sediments and landforms.				
Lernziel	Students will be made familiar with the details of the six dating methods through lectures on basic principles, analysis of case studies, solving of problem sets for age calculation and visits to dating laboratories.				
Inhalt	<p>At the end of the course students will:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. understand the fundamental principles of the most frequently used dating methods for Quaternary studies. 2. be able to calculate an age based on data of the six methods studied. 3. choose which dating method (or combination of methods) is suitable for a certain field problem. 4. critically read and evaluate the application of dating methods in scientific publications. <ol style="list-style-type: none"> 1. Introduction: Time scales for the Quaternary, Isotopes and decay 2. Radiocarbon dating: principles and applications 3. Cosmogenic nuclides: ^3He, ^{10}Be, ^{14}C, ^{21}Ne, ^{26}Cl, ^{36}Cl 4. U-series disequilibrium dating 5. Luminescence dating 6. K/Ar and Ar/Ar dating of lava flows and ash layers 7. Cs-137 and Pb-210 (soil, sediments, ice core) 7. Summary and comparison of results from several dating methods at specific sites 				
Voraussetzungen / Besonderes	Visit to radiocarbon lab, cosmogenic nuclide lab, noble gas lab, accelerator (AMS) facility. Required attending the lecture, visiting laboratories, handing back solutions for problem sets (Exercises)				

►► Labor- und Feldpraktika

Kurse aus dieser Kategorie finden nur im FS statt

► Vertiefung in Engineering Geology

►► Pflichtfächer

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
651-4023-00L	Groundwater I	O	3 KP	3G	F. Stauffer, M. Willmann
Kurzbeschreibung	The course provides an introduction into quantitative analysis of groundwater flow and transport. It is focussed on formulating flow and transport problems in groundwater, which are to be solved analytically or numerically.				
Lernziel	<ol style="list-style-type: none"> a) Students understand the basic concepts of flow and contaminant transport processes and boundary conditions in groundwater. b) Students are able to formulate simple practical flow and transport problems. c) Students are able to understand and apply simple analytical solutions to simple flow and transport problems. d) Students are able to use simple numerical codes to adequately solve simple flow (and transport) problems. 				

Inhalt	<ol style="list-style-type: none"> 1. Introduction to groundwater problems. Concepts to quantify properties of aquifers. 2. Flow equation. The generalized Darcy law. 3. The water balance equation. 4. Boundary conditions. Formulation of flow problems. 5. Analytical solutions to flow problems I 6. Analytical solutions to flow problems II 7. Finite difference solution to flow problems. 8. Numerical solution to flow problems using a code. 9. Case studies for flow problems. 10. Concepts of transport modelling. Mass balance equation for contaminants. 11. Boundary conditions. Formulation of contaminant transport problems in groundwater. 12. Analytical solutions to transport problems I. 13. Analytical solutions to transport problems II 14. Numerical solution to simple transport problems using particle tracking technique. 				
Skript	Handouts of slides.				
Literatur	<p>Script in English is planned.</p> <p>Bear J., Hydraulics of Groundwater, McGraw-Hill, New York, 1979</p> <p>Domenico P.A., and F.W. Schwartz, Physical and Chemical Hydrogeology, J. Wilson & Sons, New York, 1990</p> <p>Chiang und Kinzelbach, 3-D Groundwater Modeling with PMWIN. Springer, 2001.</p> <p>Kruseman G.P., de Ridder N.A., Analysis and evaluation of pumping test data. Wageningen International Institute for Land Reclamation and Improvement, 1991.</p> <p>de Marsily G., Quantitative Hydrogeology, Academic Press, 1986</p>				
651-4025-00L	Rock Mechanics and Rock Engineering	O	4 KP	8G	F. Amann, K. F. Evans, J. Moore
Lernziel	<p>The course aims to introduce the fundamentals and basic concepts of rock mechanics and generic rock engineering. The student shall understand how rocks behave at different scales, under various artificial loads and in the shallow subsurface (a few km below ground). The link between rock mechanics, geology, hydrogeology and tectonics (i.e. the conditions under which the rock formed) will be clearly established.</p> <p>The student shall understand basic principles of rock mechanics and rock engineering. In addition, the student shall learn how to carry out laboratory test, to interpret these tests and to apply the results from lab and field investigations to simple engineering problems. This knowledge is required for subsequent integration courses (Landslide Analysis and Hazard Mitigation; Engineering Geology of Underground Excavations).</p>				
Inhalt	<p>This course focusses on the principles (fundamentals) and basic concepts of rock mechanics and generic rock engineering. The behavior of different rock types is studied with laboratory investigations which are linked to the theoretical aspects discussed in lectures and applied in exercises. The course is compulsory for the MSc Eng Geol. The applications of rock mechanical principles and rock engineering methods are extensively covered in subsequent courses.</p>				
651-4033-00L	Soil Mechanics and Foundation Engineering	O	4 KP	4G	U. Jörin, P. Herzog, J. Moore
Kurzbeschreibung	<p>The course presents the principles of soil mechanics and soil behaviour characteristics and its applications in geotechnical structures and systems. It is based on more descriptive courses on Engineering Geology within the BSc Geol. Program and is a compulsory prerequisite for other courses within the MSc Eng. Geol. program.</p>				
Lernziel	<p>Understanding the principles of soil behaviour and the fundamentals of geotechnical practices in soils. Ability to communicate with geotechnical engineers.</p>				
Inhalt	<p>Soil Mechanics: Fundamental concepts of strength and deformation of different soils. Fundamentals of soil mechanics and basic geotechnical computation methods. Significance of (Ground-)Water. Geotechnical Engineering in Soils: Evaluation of geotechnical scenarios, handling of forecast uncertainties. Standard construction methods in soils. Interactions between soil and building. Tunneling in Soils: Requirements for the geological prognosis. Principal excavation methods and supporting methods.</p>				
Skript	<p>This lecture is supported by the textbook: "Geotechnical Engineering" by Donald P. Coduto, ISBN 0-13-576380-0, 1999</p>				
Voraussetzungen / Besonderes	<p>Courses must be completed: Introduction to Engineering Geology (BSc level) Courses recommended: Eng Geol Site Investigations Eng Geol Field Course I (soils) Clay Mineralogy Groundwater I</p>				
651-4061-00L	Hydrogeological Field Course	O	3 KP	6P	M. Herfort, H. R. Fisch
Kurzbeschreibung	<p>The course covered a variety of hydrogeological investigation methods with both theory and application at an experimental site in fractured rock. Included were aquifer and well tests, estimation of natural hydraulic heads, fluid logging, groundwater sampling, and tracer techniques. The students had to sample, display, evaluate and assess own data and write a report.</p>				

Lernziel	<ul style="list-style-type: none"> - To be able to choose an appropriate (goal, hydrogeological environment, logistic boundary conditions) investigation method and plan experiments accordingly. - To acquire own experiences in handling typical instruments, e.g. pump, pressure transmitter, data logger, inductive flowmeter, hydrochemical test sets etc. - To understand the theoretical background of important hydrogeological field investigation methods. - To master typical data presentation and evaluation methods, e.g. diagnostic plots, piper diagram, type curve fitting etc.). - To be able to assess the quality and importance of the achieved results in view of theoretical and practical limitations.
Inhalt	<p>Covered methods are</p> <ul style="list-style-type: none"> - Aquifer and well tests (constant pressure, constant flow, step pumping tests, drawdown and build-up, single hole and crosshole, double packer and open hole), - Slug & bail tests (pneumatic and bailer techniques, double packer intervals and open hole). - Hydraulic head profiling (natural conditions). - Fluid logging (basic and typical techniques like fluid conductivity). - Groundwater sampling (including measurement of physico-chemical properties). - Tracer dilution test.
Skript	A script will be provided for download as pdf.
Literatur	Please visit the course homepage (Main Link).
Voraussetzungen / Besonderes	The course will take place in Mels (SG) from 7 February to 18 February 2011.

651-4065-00L	Geological Site Investigations	O	2 KP	4G	K. F. Evans, S. G. Sikaneta
Kurzbeschreibung	This course introduces students to the methods used in characterising, developing or monitoring geotechnical engineering project sites. Measurements, tools and analyses are described that are relevant to determining the geologic conditions at a site as well as deformations that occur under natural or construction conditions.				
Lernziel	This course aims to introduce the general procedures taken during a engineering geological site investigation. Students who complete the course should be able to design a site investigation program of measurements based on information from initial desk studies, and to analyse, integrate and interpret data from the measurement program.				
Inhalt	The methods that are routinely employed in site investigations will be described focusing on their applicability in different geologic environments. The limitations of the data in constraining the parameters of interest will be addressed together with problems of interpretation and cost-versus-information value. Specific topics addressed include drilling, borehole testing, photogrammetry and DSM (digital surface model) analyses, and in-situ deformation measurement methods. In-situ stress measurement methods are covered in the course Rock Mechanics and Rock Engineering.				
Skript	Lecture notes will be available for download 1-2 days before each class.				

►► Wahlpflichtfächer

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
651-4003-00L	Numerical Modelling of Rock Deformation	W+	3 KP	2G	Noch nicht bekannt
Kurzbeschreibung	Learning and understanding the continuum mechanics equations that describe the deformation of rocks. Mathematical equations describing rock rheology: elasticity and viscosity. Applying methods such as dimensional analysis, linear stability analysis and numerical simulations to investigate rock deformation. Programming the finite element method.				
Inhalt	[course aim] Learning and understanding the continuum mechanics equations that describe the deformation of rocks. Mathematical equations describing rock rheology: elasticity and viscosity. Applying methods such as dimensional analysis, linear stability analysis and numerical simulations to investigate rock deformation. Programming and using the finite element method. Performing numerical experiments of diapirism, folding, boudinage, shear band formation and coupled fluid flow and deformation.				
651-4007-00L	Continuum Mechanics	W+	3 KP	2V	T. Gerya
Kurzbeschreibung	In this course, students will learn crucial partial differential equations (conservation laws) that are applicable to any continuum including the Earth's mantle, core, atmosphere and ocean. The course will provide step-by-step introduction into the mathematical structure, physical meaning and analytical solutions of the equations. The course has a particular focus on solid Earth applications.				
Lernziel	The goal of this course is to learn and understand few principal partial differential equations (conservation laws) that are applicable for analysing and modelling of any continuum including the Earth's mantle, core, atmosphere and ocean. By the end of the course, students should be able to write, explain and analyse the equations and apply them for simple analytical cases. Numerical solving of these equations will be discussed in the Numerical Modelling I and II course running in parallel.				

Inhalt A provisional week-by-week schedule (subject to change) is as follows:

Week 1: The continuity equation

Theory: Definition of a geological media as a continuum. Field variables used for the representation of a continuum. Methods for definition of the field variables. Eulerian and Lagrangian points of view. Continuity equation in Eulerian and Lagrangian forms and their derivation. Advective transport term. Continuity equation for an incompressible fluid.
Exercise: Computing the divergence of velocity field.

Week 2: Density and gravity

Theory: Density of rocks and minerals. Thermal expansion and compressibility. Dependence of density on pressure and temperature. Equations of state. Poisson equation for gravitational potential and its derivation.
Exercise: Computing density, thermal expansion and compressibility from an equation of state.

Week 3: Stress and strain

Theory: Deformation and stresses. Definition of stress, strain and strain-rate tensors. Deviatoric stresses. Mean stress as a dynamic (nonlithostatic) pressure. Stress and strain rate invariants.
Exercise: Analysing strain rate tensor for solid body rotation.

Week 4: The momentum equation

Theory: Momentum equation. Viscosity and Newtonian law of viscous friction. NavierStokes equation for the motion of a viscous fluid. Stokes equation of slow laminar flow of highly viscous incompressible fluid and its application to geodynamics. Simplification of the Stokes equation in case of constant viscosity and its relation to the Poisson equation. Exercises: Computing velocity for magma flow in a channel.

Week 5: Viscous rheology of rocks

Theory: Solid-state creep of minerals and rocks as themajor mechanism of deformation of the Earths interior. Dislocation and diffusion creep mechanisms. Rheological equations for minerals and rocks. Effective viscosity and its dependence on temperature, pressure and strain rate. Formulation of the effective viscosity from empirical flow laws.
Exercise: Deriving viscous rheological equations for computing effective viscosities from empirical flow laws.

Week 6: The heat conservation equation

Theory: Fouriers law of heat conduction. Heat conservation equation and its derivation. Radioactive, viscous and adiabatic heating and their relative importance. Heat conservation equation for the case of a constant thermal conductivity and its relation to the Poisson equation.
Exercise: steady temperature profile in case of channel flow.

Week 7: Elasticity and plasticity

Theory: Elastic rheology. Maxwell viscoelastic rheology. Rotation of stresses during advection. Plastic rheology. Plastic yielding criterion. Plastic flow potential. Plastic flow rule.
Exercises: Stress buildup/relaxation with a viscoelastic Maxwell rheology.

GRADING will be based on homeworks (30%) and oral exams (70%).

Exam questions: http://www.erdw.ethz.ch/people/geophysics/tgerya/EXAM_QUESTIONs

Skript Script is available by request to taras.gerya@erdw.ethz.ch

Exam questions: http://www.erdw.ethz.ch/people/geophysics/tgerya/EXAM_QUESTIONs

Literatur Taras Gerya Introduction to Numerical Geodynamic Modelling Cambridge University Press, 2010

	651-4027-00L	Groundwater Chemistry	W+	2 KP	2G	E. Hoehn
Kurzbeschreibung	Many processes occur, when rocks get into contact with ground water. Knowledge of groundwater chemical composition and quality contributes to solving many problems in hydrogeology, e.g. determining recharge areas, groundwater dating, sustainable drinking water supply, corrosion/alteration of man-made materials, waste disposal, soil cultivation.					
Lernziel	The students are able to initiate and perform scientific and applied studies on groundwater chemistry based on a sound understanding of relevant physical and chemical principles. The students understand the chemical processes that govern the composition of ground water and sink processes of solutes. The students master a variety of evaluation and presentation methods and are able to apply specific software tools. The students know the applicable national and international laws and directives that are relevant to groundwater contamination, protection, and remediation. The students are able to plan and guide a scientific or applied hydrogeochemical study. The students can define the frontline of current research					
Inhalt	The evaluation of groundwater quality contributes to the solution of many problems in hydrogeology, e.g. determining recharge areas, groundwater dating, sustainable drinking water supply, corrosion/alteration of man-made materials, waste disposal, soil cultivation. Together with the "Isotope Hydrogeology", this course contains basic knowledge and example applications. A comprehensive education in the area of groundwater can be reached by booking this course - besides the compulsory courses "Groundwater I" and "Hydrogeological Field Course" - together with "Isotope Hydrogeology", "Landfills and Deep Geological Disposal", and "Groundwater II".					
Voraussetzungen / Besonderes	"Groundwater I" "Groundwater I" can be attended during the same semester (but not later) because the most relevant topics are taught at the beginning of "Groundwater I" and are required later in "Groundwater Chemistry"					
	651-4029-00L	Isotope Hydrology	W+	2 KP	2G	Notch nicht bekannt
Kurzbeschreibung	This course focusses on isotope methods in hydrogeology. These methods are useful for research and practice when the history of different groundwaters has to be investigated.					
Lernziel	The student shall get the necessary knowledge for the application and interpretation of the results of isotope studies in research and applied hydrogeological investigations. The student understands the specific hydrogeological questions and aspects which are appropriate for the application of isotope methods.					
Inhalt	This course focusses on isotope methods in hydrogeology. These methods are useful for research and practice when the history of different groundwaters has to be derived. Getting the knowledge to interpret the evolution of groundwater by its isotopic and chemical composition with respect to the following informations: -Conditions of infiltration, -Formation specific origin, -Internal processes within the aquifer, which alter the chemical and isotopic composition -Groundwater residence time					
Voraussetzungen / Besonderes	701-0401-00 Hydrosphäre: Kipfer, R. and Herfort M. this course is a prerequisite					
	651-4031-00L	Geographic Information Systems	W+	3 KP	4G	A. Baltensweiler, M. Hägeli-Golay

Kurzbeschreibung	Introduction to the architecture and data processing capabilities of geographic information systems (GIS). Practical application of spatial data modeling and geoprocessing functions to a selected project from the earth sciences.				
Lernziel	Knowledge of the basic architecture and spatial data handling capabilities of geographic information systems.				
Inhalt	Theoretical introduction to the architecture, modules, spatial data types and spatial data handling functions of geographic information systems (GIS). Application of data modeling principles and geoprocessing capabilities using ArcGIS: Data design and modeling, data acquisition, data integration, spatial analysis of vector and raster data, particular functions for digital terrain modeling and hydrology, map generation and 3D-visualization.				
Skript	Introduction to Geographic Information Systems, Tutorial: Introduction to ArcGIS Desktop				
Literatur	Longley, P. A., M. F. Goodchild, D. J. Maguire, and D. W. Rhind (2005): Geographic Information Systems and Science. John Wiley & Sons, Chichester, England.				
	DeMers, M. N. (2009): Fundamentals of Geographic Information Systems. John Wiley & Sons, Hoboken, N.J., USA.				
651-4041-00L	Sedimentology I: Physical Processes and Sedimentary Systems	W+	3 KP	4G	S. Castelltort
Kurzbeschreibung	Sediments preserved a record of past landscapes. This course focuses on understanding the processes that modify sedimentary landscapes with time and how we can read these changes in the sedimentary record.				
Lernziel	The students learn basic concepts of modern sedimentology and stratigraphy in the context of sequence stratigraphy and sea level change. They discuss the advantages and pitfalls of the method and look beyond. In particular we pay attention to introducing the importance of considering entire sediment routing systems and understanding their functioning.				
Inhalt	Provisional course program (Each unit may represent several lectures depending on group speed) Unit 1 : Sedimentary rocks as a record of Earth Processes Unit 2 : Division of the stratigraphical record and geological time Unit 3 : Sea-level change Unit 4 : Sequence stratigraphy Unit 5 : paper presentations				
Literatur	The sedimentary record of sea-level change Angela Coe, the Open University. Cambridge University Press				
Voraussetzungen / Besonderes	The grading of students is based on Tests (50%): three tests will be done during the course and the total grade will make 50% of the final grade. Paper presentation (50%): each student is assigned the presentation and discussion of a scientific paper at the end of the course.				
651-3541-00L	Engineering and Environmental Geophysics	W+	4 KP	3V	L. Rabenstein, S. Greenhalgh
Kurzbeschreibung	Überblick und Verständnis der wichtigsten Methoden zur Erfassung und Bearbeitung von geophysikalischen Daten; Potentialfeld-Methoden (Gravimetrie und Magnetik), Elektrische und elektromagnetische Methoden, Refraktions- und Reflexions-Seismik, Georadar. Grundlagen der Messungen, Quellen und Empfängern. Erläuterung der einzelnen Schritte der digitalen Datenverarbeitung.				
Lernziel	Überblick und Verständnis der wichtigsten Methoden zur Erfassung und Bearbeitung von geophysikalischen Daten. Lösungsansätze zu umweltrelevanten Geosphären-Problemen in unterschiedlichem Maßstab. Einarbeiten in Meß- und Interpretationsverfahren. Aufzeigen der Möglichkeiten und Grenzen der Geophysikalischen Methoden.				
Inhalt	Grundlagen der Geophysikalischen Methoden; Potentialfeld-Methoden (Gravimetrie und Magnetik), Elektrische und elektromagnetische Methoden, Refraktions- und Reflexions-Seismik, Georadar. Wichtige geophysikalische Parameter. Funktionsweise von Quellen und Empfängern. Prinzip der digitalen Datenaufzeichnung. Erläuterung der einzelnen Schritte der digitalen Datenverarbeitung. Ausblick auf weitergehende Methoden und Interpretationsverfahren. Beispiele von bestimmten Problemen, z.B. Deponien. Es werden auch Übungen im Gelände durchgeführt.				
Skript	http://www.aug.geophys.ethz.ch/				
Literatur	Keary, Brooks and Hill (2002), An Introduction to Geophysical Exploration, Blackwell Science Ltd. ISBN 0-632-04929-4				
651-4097-00L	Applied Mineralogy and Non-Metallic Resources I	W+	3 KP	2G	R. Kündig, C. Bühler, K. H. Surbeck
Kurzbeschreibung	Die wichtigsten Rohstoffgruppen werden aus geologisch-petrographischer Sicht beleuchtet. Die industrielle und technische Rohstoffnutzung sowie wirtschaftliche und rohstoffpolitische Zusammenhänge werden erläutert. Das Verständnis für Umweltaspekte im Zusammenhang mit der Rohstoffnutzung wird gefördert.				
Lernziel	Die Studierenden sollen die wichtigsten mineralischen Rohstoffgruppen aus geologisch-petrographischer Sicht verstehen und die Rohstoffnutzung, insbesondere die industrielle und technische Verwertung/Bedeutung sowie wirtschaftliche und rohstoffpolitische Zusammenhänge kennen lernen. Das Verständnis für verschiedene Umweltaspekte im Zusammenhang mit der Rohstoffnutzung wird gefördert.				
Inhalt	Der Unterricht beinhaltet neben Vorlesungen auch Fallbeispiele und Exkursionen (Industrie, rohstoffverarbeitende Betriebe). Herbstsemester -> Applied mineralogy and non-metallic resources I: Vorkommen, Gewinnung und Anwendung mineralischer Rohstoffe - klassische und unkonventionelle Rohstoffe. Neue Technologien. Industrielle Anwendungen. Weltmarktsituation, Rohstoffländer. Vorräte, mögliche Verknappung. Umweltaspekte (inkl. Belastungen) durch Abbau und Anwendung. Lektionen/Rohstoffgruppen: Kohle und Kohlenstoff (Kohle, Graphit, Diamant); Erdöl, Erdgas (Oelsande; Teerschiefer); Phosphate/Nitrate (Dünger); Aluminium (Bauxit, Korund); Steinsalz; Kalziumkarbonate; Titanoxide; Borminerale; Tone und Tonminerale; Schwefel; Anhydrit/Gips; Baryt; Fluorit; Asbest; Talk; Glimmer; seltene Erden. Frühlingssemester -> Applied mineralogy and non-metallic resources II: Steine und Erden (Kies, Sand, Splitt), Natursteine, Zementrohstoffe. Lektionen/Rohstoffgruppen: Fallbeispiele in angewandter Mineralogie (Sanierungen, Projektplanung, reaktive Bohrpfähle); Natursteine (Definitionen, Steinbrüche, Industrie, Produkte und Anforderungen); Zement und Beton (Rohstoffe, Prospektion, Herstellung, Umwelt); Gebrochene Festgesteine (Planung/Umwelt, Langzeitsicherung, Rohstoffpolitik); Exkursion(en).				
Skript	Wird zu den einzelnen Rohstoffarten und entsprechend Methode als Beilagen abgegeben. Skript in Textform und Auswahl von Powerpoint-Folien als Grafiken. Teilweiser Einbezug von e-learning Methoden.				
Literatur	- Walter L. Pohl (2005): Mineralische und Energierohstoffe. E. Schweizerbart'sche Verlagsbuchhandlung, 528 S., ISBN 3-510-65212-6 - Harben, P.W. (2002): The Industrial Minerals Handybook. A Guide to Markets, Specifications & Prices. Industrial Mineral Information, London 412 S., ISBN 1-904333-04-4 - Schweizerische Geotechnische Kommission (1996): Die mineralischen Rohstoffe der Schweiz.- Herausgegeben von der Schw. Geotech. Komm., Zürich, 522 S., ISBN 3-907997-00-X - Geotechnische Karte der Schweiz 1:200 000, 2. Aufl. Schweiz. Geotechn. Komm. - Trueb, L.F. (1996): Die chemischen Elemente - Ein Streifzug durch das Periodensystem. S. Hirzel Verlag, Stuttgart, 416 S., ISBN 3-7776-0674-X - Kesler, S. E. (1994): Mineral Resources, Economics and the Environment.- Macmillan College Publishing Company, Inc., New York., 392 S., ISBN 0-02-362842-1				

101-0317-00L	Untertagbau I	W+	3 KP	2G	G. Anagnostou, E. Pimentel
Kurzbeschreibung	Vermittlung grundlegender Aspekte der Statik und Konstruktion im Untertagbau. Aufzeigen von verschiedenen Ausbruchsmethoden sowie Sicherungsmassnahmen unter Berücksichtigung geologischer, statischer und ausführungstechnischer Gesichtspunkte.				
Lernziel	Vermittlung grundlegender Aspekte der Statik und Konstruktion im Untertagbau. Aufzeigen von verschiedenen Ausbruchsmethoden sowie Sicherungsmassnahmen unter Berücksichtigung geologischer, statischer und ausführungstechnischer Gesichtspunkte.				
Inhalt	Grundlagen und Anwendungen numerischer Methoden in der Tunnelstatik Ausbruchsmethoden (Bau- und Betriebsweisen) Sicherungs- und Bauhilfemassnahmen: - Injektionen - Jet Grouting - Gefrierverfahren - Wasserhaltung - Rohrschirme - Brustanker				
Skript	Autographieblätter				
Literatur	Empfehlungen				
101-0307-00L	Entwurf und Konstruktion in Geotechnik	W+	3 KP	2G	S. M. Springman, R. Rüeegger
Kurzbeschreibung	Einführung in die SIA Norm 267 Bemessung von Pfählen Erdbauwerke mit Bewehrung (Wände, Schüttungen, Vernagelung, Verankerung, Baugrundverbesserung) Massnahme zur Verbesserung der Stabilität von Hängen und Böschungen Beispiele aus der Praxis und Naturgefahren				
Lernziel	Vertiefung von Stabilitäts- und Deformationsfragen in typischen praxisbezogenen Beispielen an der Geotechnik mit Berücksichtigung der Ansprüche im Entwurf in der Bemessung und in der Konstruktion				
Inhalt	Einführung in die SIA Norm 267 Bemessung von Pfählen Entwurf und Konstruktion für aktuelle Aufgabenstellungen, wie: Bewehrter Boden (Stützwände, Schüttungen, Vernagelung, Verankerung, Baugrundverbesserung) Hangstabilität (Rutschhänge, Rutschungen, Murgänge) Stabilitätsberechnung (Erddämme, Flusssämme) Gefrorener Boden und Permafrost Beispiele von der Praxis				
Skript	Vorlesungsskript mit Web Unterstützung (http://geotip.igt.ethz.ch) Übungsunterlagen				
Literatur	GEOTip enthält viele Artikel aus der Literatur Bauen mit Geokunststoffen. Ein Handbuch für den Geokunststoff-Anwender. Rudolf Rüeegger, Rudolf Hufenus. Schweizerischer Verband für Geokunststoffe. Skripte: Bodenmechanik, Grundbau Lang, H.J.; Huder, J; Amann, P.: Puzrin, A.M. Bodenmechanik und Grundbau, Springer-Lehrbuch.				
Voraussetzungen / Besonderes	Semesternachweise in einzelnen themenbezogenen Teilen. Die Vorlesung umfasst mindesten einen Vortrag aus der Praxis. Voraussetzungen: Bachelorausbildung als Bauingenieure (ETH) mit Bestehung der Fächer Bodenmechanik (5KE) und Grundbau (5KE) oder äquivalent für neue Studierende.				

►► Wahlfächer

Kurse wählbar aus dem gesamten ETHZ und UZH Bereich, in Absprache mit der MSc-Kommission

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
651-4901-00L	Quaternary Dating Methods	W	2 KP	2G	I. Hajdas, S. Ivy Ochs, F. Kober
Kurzbeschreibung	Reconstruction of time scales is critical for all Quaternary studies in both Geology and Archeology. Various methods are applied depending on the time range of interest and the archive studied. In this lecture we focus on the six methods that are most frequently used for dating Quaternary sediments and landforms.				
Lernziel	Students will be made familiar with the details of the six dating methods through lectures on basic principles, analysis of case studies, solving of problem sets for age calculation and visits to dating laboratories.				
Inhalt	At the end of the course students will: 1. understand the fundamental principles of the most frequently used dating methods for Quaternary studies. 2. be able to calculate an age based on data of the six methods studied. 3. choose which dating method (or combination of methods) is suitable for a certain field problem. 4. critically read and evaluate the application of dating methods in scientific publications. 1. Introduction: Time scales for the Quaternary, Isotopes and decay 2. Radiocarbon dating: principles and applications 3. Cosmogenic nuclides: ³ He, ¹⁰ Be, ¹⁴ C, ²¹ Ne, ²⁶ Cl, ³⁶ Cl 4. U-series disequilibrium dating 5. Luminescence dating 5. K/Ar and Ar/Ar dating of lava flows and ash layers 6. Cs-137 and Pb-210 (soil, sediments, ice core) 7. Summary and comparison of results from several dating methods at specific sites				
Voraussetzungen / Besonderes	Visit to radiocarbon lab, cosmogenic nuclide lab, noble gas lab, accelerator (AMS) facility. Required attending the lecture, visiting laboratories, handing back solutions for problem sets (Exercices)				

► Vertiefung in Geophysics

►► Pflichtfächer "Toolbox" Kurse

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
651-4005-00L	Geophysical Data Processing	O	3 KP	2G	C. V. Cauzzi
Kurzbeschreibung	This course presents fundamental digital signal processing and filter theory with a focus on geophysical applications.				
Lernziel	The goal of the course is to provide an understanding of the principles of digital signal processing and filter theory. Form: Two hours lecture with two hours of computer based exercises per week over 7 weeks.				

Inhalt	Analog-digital conversion: dynamic range and resolution; Dirac-impulse, step function; Laplace transformation; Z-transformation; Differential equations of linear time-invariant systems; Examples: seismometer and RC-filter; Impulse response and transfer function; Frequency selective filters: example Butterworth filters; Digital filters: impulse invariance and bilinear transformation; Inverse filters; Response spectra.				
Skript	Lecture notes will be provided in class.				
Literatur	The class follows no single book. A list of relevant texts will be given in class.				
Voraussetzungen / Besonderes	Students must bring their own laptop in class for Matlab exercises.				

651-4001-00L	Geophysical Fluid Dynamics	O	3 KP	2G	A. Jackson, J. A. R. Noir
Kurzbeschreibung	Fluid mechanics is one of the fundamental building blocks in descriptions of geophysical dynamical systems. This course will address (i) Exact solutions of Navier-Stokes equation. (ii) Dynamical similarity and scale analysis. (iii) Waves and fluids. (iv) Flow dynamics. (v) Effects of rotation. (vi) Rayleigh-Benard convection. (vii) Thermal boundary layers.				
Lernziel	The goal of this course is to develop familiarity with basic fluid dynamical concepts relevant to the four fluid dynamical areas for the Earth: the atmosphere, the oceans, the mantle and the core.				
Inhalt	Exact solutions of Navier-Stokes equation, streamfunction, vorticity, viscous skin-effect. Dynamical similarity and scale analysis. Waves and fluids. Flow dynamics, Bernoulli's theorem, Kelvin's theorem, Frozen-in vortex lines, vortex dynamics, Prandtl-Batchelor theorem. Effects of rotation, Coriolis and centrifugal force, Taylor-Proudman theorem, geostrophic velocity, Ekman layers. Rayleigh-Benard convection. Thermal boundary layers.				
Skript	Primary Text: Tritton, Physical Fluid Dynamics (OUP)				
651-4007-00L	Continuum Mechanics	O	3 KP	2V	T. Gerya
Kurzbeschreibung	In this course, students will learn crucial partial differential equations (conservation laws) that are applicable to any continuum including the Earth's mantle, core, atmosphere and ocean. The course will provide step-by-step introduction into the mathematical structure, physical meaning and analytical solutions of the equations. The course has a particular focus on solid Earth applications.				
Lernziel	The goal of this course is to learn and understand few principal partial differential equations (conservation laws) that are applicable for analysing and modelling of any continuum including the Earth's mantle, core, atmosphere and ocean. By the end of the course, students should be able to write, explain and analyse the equations and apply them for simple analytical cases. Numerical solving of these equations will be discussed in the Numerical Modelling I and II course running in parallel.				
Inhalt	A provisional week-by-week schedule (subject to change) is as follows: Week 1: The continuity equation Theory: Definition of a geological media as a continuum. Field variables used for the representation of a continuum. Methods for definition of the field variables. Eulerian and Lagrangian points of view. Continuity equation in Eulerian and Lagrangian forms and their derivation. Advective transport term. Continuity equation for an incompressible fluid. Exercise: Computing the divergence of velocity field. Week 2: Density and gravity Theory: Density of rocks and minerals. Thermal expansion and compressibility. Dependence of density on pressure and temperature. Equations of state. Poisson equation for gravitational potential and its derivation. Exercise: Computing density, thermal expansion and compressibility from an equation of state. Week 3: Stress and strain Theory: Deformation and stresses. Definition of stress, strain and strain-rate tensors. Deviatoric stresses. Mean stress as a dynamic (nonlithostatic) pressure. Stress and strain rate invariants. Exercise: Analysing strain rate tensor for solid body rotation. Week 4: The momentum equation Theory: Momentum equation. Viscosity and Newtonian law of viscous friction. Navier-Stokes equation for the motion of a viscous fluid. Stokes equation of slow laminar flow of highly viscous incompressible fluid and its application to geodynamics. Simplification of the Stokes equation in case of constant viscosity and its relation to the Poisson equation. Exercises: Computing velocity for magma flow in a channel. Week 5: Viscous rheology of rocks Theory: Solid-state creep of minerals and rocks as the major mechanism of deformation of the Earth's interior. Dislocation and diffusion creep mechanisms. Rheological equations for minerals and rocks. Effective viscosity and its dependence on temperature, pressure and strain rate. Formulation of the effective viscosity from empirical flow laws. Exercise: Deriving viscous rheological equations for computing effective viscosities from empirical flow laws. Week 6: The heat conservation equation Theory: Fourier's law of heat conduction. Heat conservation equation and its derivation. Radioactive, viscous and adiabatic heating and their relative importance. Heat conservation equation for the case of a constant thermal conductivity and its relation to the Poisson equation. Exercise: steady temperature profile in case of channel flow. Week 7: Elasticity and plasticity Theory: Elastic rheology. Maxwell viscoelastic rheology. Rotation of stresses during advection. Plastic rheology. Plastic yielding criterion. Plastic flow potential. Plastic flow rule. Exercises: Stress buildup/relaxation with a viscoelastic Maxwell rheology. GRADING will be based on homeworks (30%) and oral exams (70%). Exam questions: http://www.erdw.ethz.ch/people/geophysics/tgerya/EXAM_QUESTION				
Skript	Script is available by request to taras.gerya@erdw.ethz.ch Exam questions: http://www.erdw.ethz.ch/people/geophysics/tgerya/EXAM_QUESTION				

Literatur	Taras Gerya Introduction to Numerical Geodynamic Modelling Cambridge University Press, 2010				
651-4241-00L	Numerical Modelling I and II: Theory and Applications	O	6 KP	4G	T. Gerya, P. Tackley
Kurzbeschreibung	<i>Beide Numerical Modeling Kurse müssen besucht werden. Sie werden am Ende des Semesters zusammen geprüft.</i>				
Lernziel	In this integrated 13-week sequence (Numerical Modeling I and II), students will learn how to write programs from scratch to solve partial differential equations that are useful for Earth science applications. Programming will be done in MATLAB and will use the finite-difference method. The course will emphasise a hands-on learning approach rather than extensive theory.				
Inhalt	<p>The goal of this course is for students to learn how to program numerical applications from scratch. By the end of the course, students should be able to write MATLAB programs that solve systems of partial-differential equations relevant to Earth and Planetary Science applications using the finite-difference method. Applications include buoyancy driven variable viscosity flow, heat diffusion, advection, self-gravitation and state-of-the-art thermomechanical code programming. The emphasis will be on commonality, i.e., using a similar approach to solve different applications, and modularity, i.e., re-use of code in different programs. The course will emphasise a hands-on learning approach rather than extensive theory, and will begin with an introduction to programming in MATLAB.</p> <p>A provisional week-by-week schedule (subject to change) is as follows:</p> <p>-----Numerical Methods I----- Week 1: Introduction to programming in Matlab Week 2: Introduction to the finite difference approximation to differential equations. Solving of 1D Poisson equation. Week 3: Direct and iterative methods for obtaining numerical solutions. Solving of 2D Poisson equation with direct method. Week 4: Solving of 2D Poisson equation with Gauss-Seidel and Jacobi iterative methods. Week 5: Solving momentum and continuity equations in case of constant viscosity with stream function/vorticity formulation. Weeks 6: Staggered grid for formulating momentum and continuity equations. Solving momentum and continuity equations in case of constant viscosity using pressure-velocity formulation with staggered grid.</p> <p>-----Numerical Methods II----- Weeks 7: Conservative finite differences for the momentum equation. Solving momentum and continuity equations in case of variable viscosity using pressure-velocity formulation with staggered grid. Week 8: Advection in 1-D and 2D. Marker-in-cell method. Comparison of different advection methods and their accuracy. Week 9: Runge-Kutta schemes. Combining advection and flow calculation for 2D buoyancy driven flow in case of variable viscosity using marker-in-cell method. Week 10: Solving 2D heat conservation equation in case of constant thermal conductivity with explicit and implicit approaches. Week 11: Conservative finite differences for the heat conservation equation. Solving 2D heat conservation equation in case of variable thermal conductivity with implicit approach. Week 12: Temperature advection with markers. Creating thermomechanical code by combining mechanical solution for 2D buoyancy driven flow with heat diffusion and advection based on marker-in-cell approach. Week 13: Subgrid diffusion of temperature. Implementing subgrid diffusion to the thermomechanical code.</p> <p>GRADING will be based on weekly programming homeworks (50%) and a term project (50%) to develop an application of their choice to a more advanced level.</p>				
Literatur	Taras Gerya, Introduction to Numerical Geodynamic Modelling, Cambridge University Press 2010				

►► Übrige Pflichtfächer

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
651-4015-00L	Seismotectonics	O	3 KP	2G	J. Wössner, J. D. Zecher
Lernziel	To gain understanding of earthquakes and their relation to regional and global tectonics.				
Inhalt	Stress and deformation in the Earth; stress and strain tensors; rheology and failure criteria; fault stresses, friction and effects of fluids; stable and unstable sliding; earthquake focal mechanisms; relationship between stress fields and focal mechanisms; seismic moment and moment tensors; relationship between moment- and deformation tensors; crustal deformation from seismic, geologic, and geodetic observations; earthquake stress drop, scaling, and source parameters; earthquake induced stress changes; global earthquake distribution; current global earthquake activity; different seismotectonic regions; examples of earthquake activity in different tectonic settings, such as in subduction zones, California, the Mediterranean, and in Switzerland.				
Skript	www.seismo2009.ethz.ch/staff/jowoe/seismotectonics.html				
Literatur	<p>S. Stein and M. Wyssession, An introduction to seismology, earthquakes and earth structure, Blackwell Publishing, Malden, USA, (2003).</p> <p>T. Lay and T.C. Wallace, Modern Global Seismology, Academic Press, London, U.K., (1995).</p> <p>C.H. Scholz, The mechanics of Earthquakes and Faulting (2nd edition), Cambridge University Press, New York, USA, (2002).</p> <p>D.L. Turcotte and G. Schubert, Geodynamics (2nd edition), Cambridge University Press, Cambridge, UK (2002).</p> <p>B.A. Bolt, Earthquakes (5th edition), W.H. Freeman and Co., New York (2003).</p> <p>G. Ranalli, Rheology of the Earth (2nd edition), Chapman & Hall, London (1995).</p> <p>K. Aki and P.G. Richards, Quantitative Seismology (2nd edition), University Science Books, Sausalito, California (2002).</p> <p>D. Gubbins, Seismology and Plate Tectonics, Cambridge University Press, New York, USA, (1992).</p> <p>A. Zang and O. Stephansson, Stress field of the Earth's crust, Springer, (2010).</p> <p>P. Segall, Earthquake and Volcano Deformation, Princeton University Press, (2010).</p>				
651-4013-00L	Potential Field Theory	O	3 KP	2G	A. Jackson, A. Khan
Kurzbeschreibung	The course will guide students in learning about the capabilities and limitations of potential field data, namely gravity and magnetic measurements as collected by industry, in determining geological sources. It will follow a mathematical approach, and students will learn to apply mathematical strategies to generate quantitative answers to geophysical questions.				
Lernziel	The course will guide students in learning about the capabilities and limitations of potential field data, namely gravity and magnetic measurements as collected by industry, in determining geological sources. It will follow a mathematical approach, and students will learn to apply mathematical strategies to generate quantitative answers to geophysical questions.				

Inhalt	Part I: Concept of work & energy, conservative fields, the Newtonian potential, Laplace's and Poisson's equation, solutions in Cartesian/spherical geometry, the Geoid, gravity instrumentation, field data processing, depth rules for isolated bodies, Fourier methods. Part II: Magnetic potential, dipole and current loops, distributed magnetization, remanent and induced magnetization, nonuniqueness & "annihilators", field data processing, magnetic instrumentation, anomalies from total field data, reduction to the pole, statistical methods. Part III: Applicability to DC electrical methods: resistivity sounding.
--------	--

651-4019-00L	Wave Propagation	O	3 KP	2G	D. Fähr
Kurzbeschreibung	The course is a general introduction to the theory of seismic wave propagation. It explains the principles and assumptions used in seismology. It provides the tools to solve basic seismological problems.				
Lernziel	The course is a general introduction to the theory of seismic wave propagation.				
Inhalt	The course explains the principles and assumptions used in seismology. It provides the tools to solve basic seismological problems. The course includes the theorems in dynamic elasticity, the formulation with potentials, Greens function, elastic waves from point dislocations sources, moment tensors, 1D, 2D, and 3D wave propagation problems, reflection and transmission at plane boundaries, and surface waves in a vertically heterogeneous medium.				
651-4021-00L	Engineering Seismology	O	3 KP	2G	D. Fähr, J. Burjánek, D. Giardini
Kurzbeschreibung	This course is a general introduction to the methods of seismic hazard analysis. It provides an overview of the input data and the tools in deterministic and probabilistic seismic hazard assessment, and discusses the related uncertainties.				
Lernziel	This course is a general introduction to the methods of seismic hazard analysis.				
Inhalt	In the course it is explained how the disciplines of seismology, geology, strong-motion geophysics, and earthquake engineering contribute to the evaluation of seismic hazard. It provides an overview of the input data and the tools in deterministic and probabilistic seismic hazard assessment, and discusses the related uncertainties. The course includes the discussion related to Intensity and macroseismic scales, historical seismicity and earthquake catalogues, ground motion parameters used in earthquake engineering, definitions of the seismic source, ground motion attenuation, site effects and microzonation, and the use of numerical tools to estimate ground motion parameters, both in a deterministic and probabilistic sense. During the course recent earthquakes and their impacts are discussed and related to existing hazard assessments for the areas of interest.				

►► Wahlpflichtfächer

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
651-4103-00L	Earthquakes	W	3 KP	2G	L. A. Dalguer Gudiel
Kurzbeschreibung	This course teaches earthquake source theory, covering the moment-tensor representation of earthquakes treated as point-sources, the kinematic characterization of extended-fault ruptures, and the dynamics of earthquake rupture. Fault mechanics and fault-zone structure as well as implication of rupture dynamics for near-source ground-motion prediction will complement the material.				
Lernziel	The aim of the course is to gain a thorough understanding of the physical processes (and their mathematical description) leading to and governing earthquake ruptures. Simplified earthquake-source representations will be used to motivate the study of the complexity of the dynamic rupture process, its fundamental aspects in terms of fracture mechanics and friction, and its implications for ground-motions (and hence seismic hazard) as well as the earthquake cycle.				
Inhalt	A very rough course lay out is given as follows: - body-force equivalence, equation of motions, Betti's theorem, representation theorem - earthquakes as point sources: moment-tensor derivation - implications/interpretations of moment-tensors: earthquake faulting, seismo-tectonics - earthquake scaling laws: from small to large earthquakes - earthquakes on extended faults: a re-interpretation of the representation theorem - earthquake source imaging: mapping source kinematics on complex faults - the short-comings of kinematic earthquake characterization: where is the physics? - introduction to earthquake source dynamics: faults, fractures, friction, stress, energy - earthquake dynamics: the complexity of individual earthquakes - earthquake dynamics: tying individual complex events into the earthquake cycle				
Skript	Course notes will be made available on a designated course web site several days in advance of each lecture. No single script of book will be distributed or recommended as the material is compiled from several text books and the recent literature.				
Literatur	<ul style="list-style-type: none"> - Quantitative Seismology by K. Aki and P.G. Richards, University Science Books; 2nd edition (July 2002) (\$ 84) THE book in theoretical seismology - Principles of Seismology by A. Udias, Cambridge University Press (January 13, 2000) (\$140): easier to understand than Aki & Richards, less comprehensive - Modern Global Seismology, Volume 58, First Edition (International Geophysics) by Thorne Lay and Terry C. Wallace, Academic Press (May 1, 1995) (\$85) : the standard book for most students, not entirely easy to follow - An Introduction to Seismology, Earthquakes and Earth Structure by S. Stein and M. Wysession, Blackwell Science; 1st edition (September 2002) (\$96), very nice and comprehensive, not very theoretical - The Mechanics of Earthquakes and Faulting by Ch. Scholz (2002), Cambridge University Press 				
Voraussetzungen / Besonderes	<p>Instead of a comprehensive final exam, the course evaluation will consist of two short mid-term exams (in fact those will be more like 45 min quizzes) and a final presentation which will be based on a paper-study from the relevant recent literature. The course will be worth 3 credit points, and a satisfactory total grade (4 or better, averaged from the three evaluation parts, each contributing 33.3 % of the total grade) is needed to obtain 3 CPs.</p> <p>The course will be given entirely in English, in special cases detailed explanation could be provided in German if requested.</p> <p>Course pre-requisites: standard "higher maths for physicists" (i.e. linear algebra, calculus, ODE's, PDE's, Fourier-Transforms, some probability theory); useful but not mandatory courses would be "Inverse Theory in Geophysics" and general geophysics courses (i.e. seismo-tectonics, seismic waves, introduction to geophysics).</p>				

651-4109-00L	Geothermics	W	3 KP	2G	T. Kohl
651-4107-00L	Rock and Environmental Magnetism	W	3 KP	2G	A. M. Hirt
Kurzbeschreibung	The course will cover basic physical theory related to mineral and rock magnetism, measurement techniques, and applications in earth and soil sciences, climatology and biophysics				
Lernziel	To gain an understanding of how material magnetic properties can be used to study environmental and geologic systems and processes				

Inhalt	1. Fundamentals of magnetism 2. Magnetic mineralogy 3. Measurement techniques 4. Time 5. Magnetoclimatology and global change 6. Special Topics: mass transport, pollution monitoring, biophysics, magnetic properties of nanoscale materials				
Skript	Available on-line				
651-4130-00L	Mathematical Methods	W	3 KP	2G	A. Kuvshinov
Kurzbeschreibung	The course will guide students in learning about solutions of partial differential equations arising in connection with various physical problems. Special attention will be paid to the solutions of Laplaces equation in spherical and cylindrical polars. In addition the basics of vector calculus will be discussed in order to support Geophysical Fluid Dynamics and Potential Field Theory courses.				
Lernziel	The course will guide students in learning about solutions of partial differential equations arising in connection with various physical problems. Special attention will be paid to the solutions of Laplaces equation in spherical and cylindrical polars. In addition the basics of vector calculus will be discussed in order to support Geophysical Fluid Dynamics and Potential Field Theory courses.				
Inhalt	Introduction to partial differential equations, Sturm-Liouville problem, eigenvalues and eigenfunctions, orthogonality, orthogonal expansion, method of separation of variables, solution of 1-D wave and heat equations, basics of vector algebra, vector calculus (differentiation and integration), curvilinear coordinates, differential operations in curvilinear coordinates, solution of Laplaces equation in spherical polar coordinates, Legendre and associated Legendre polynomials, spherical harmonics, solution of Laplaces equation in cylindrical polar coordinates, Bessel functions.				
651-3521-00L	Tektonik	W	3 KP	2V	J.-P. Burg, E. Kissling
Kurzbeschreibung	Umfassendes Verständnis der Entwicklung, Mechanik und Rheologie von tektonischen Systeme (divergente, konvergente und Blattverschiebungs-Systeme) im Massstab Lithosphäre, Kruste und im Aufschluss. Studium der plattentektonischen und anderen Orogenese-Prozesse anhand von Vergleichsbeispielen aus dem Alpen-Himalaya Orogen-System.				
Lernziel	Umfassendes Verständnis der Entwicklung, Mechanik und Rheologie von tektonischen Systeme (divergente, konvergente und Blattverschiebungs-Systeme) im Massstab Lithosphäre, Kruste und im Aufschluss. Abschätzung der Mechanismen und Kräfte, welche für Plattenbewegungen im allgemeinen und für spezielle großräumige Strukturen (ozeanische Becken und Zyklus der ozeanischen Lithosphäre, Gebirgssysteme und kontinentales Wachstum, usw.) verantwortlich sind, basierend auf theoretischen und experimentellen Informationen. Studium der plattentektonischen und anderen Orogenese-Prozesse anhand von Vergleichsbeispielen aus dem Alpen-Himalaya Orogen-System.				
Inhalt	Plattentektoniksysteme: System Mantel-Lithosphärenplatten, drei Arten von Plattengrenzen, ihre Rollen und Charakteristika, Zyklus der ozeanischen Lithosphäre, Kratone, Wachstum der Kontinente und Bildung der Superkontinente. Rheologie der geschichteten Lithosphäre und des oberen Mantels. Obduktionssysteme Kollisionssysteme Extensionssysteme Entwicklung der Becken Passive and aktive Kontinentalränder				
Skript	Ausführliches Skriptum in digitaler Form und weitere Lernmodule (www.lead.ethz.ch) auf dem intranet vorhanden.				
Literatur	Condie, K. C. 1997. Plate tectonics and crustal evolution. Butterworth-Heinemann, Oxford. Cox, A. & Hart, R. B. 1986. Plate tectonics. How it works. Blackwell Scientific Publications, Oxford. Dewey, J. F. 1977. Suture zone complexities: A review. Tectonophysics 40, 53-67. Dewey, J. F., Pitman III, W. C., Ryan, W. B. F. & Bonin, J. 1973. Plate tectonics and the evolution of the Alpine system. Geological Society of America Bulletin 84, 3137-3180. Kearey, P. & Vine, F. J. 1990. Global tectonics. Blackwell Scientific Publications, Oxford. Park, R. G. 1993. Geological structures and moving plates. Chapman & Hall, Glasgow. Turcotte, D. L. & Schubert, G. 2002. Geodynamics. Cambridge University Press, Cambridge. Windley, B. F. 1995. The evolving continents. John Wiley & Sons Ltd, Chichester.				
651-4273-00L	Numerical Modelling in Fortran	W	3 KP	2G	P. Tackley
Kurzbeschreibung	This course gives an introduction to programming in FORTRAN95, and is suitable for students who have only minimal programming experience. The focus will be on Fortran 95, but Fortran 77 will also be covered for those working with already-existing codes. A hands-on approach will be emphasized rather than abstract concepts.				
Lernziel	FORTRAN 95 is a modern programming language that is specifically designed for scientific and engineering applications. This course gives an introduction to programming in this language, and is suitable for students who have only minimal programming experience, for example with MATLAB scripts. The focus will be on Fortran 95, but Fortran 77 will also be covered for those working with already-existing codes. A hands-on approach will be emphasized rather than abstract concepts, using example scientific problems relevant to Earth science.				
651-4111-00L	Rock Physics	W	3 KP	2G	Noch nicht bekannt
Kurzbeschreibung	The course of Petrophysics, as a link between structural geology, petrology and geophysics, will give a basis for the geological interpretation of the geophysical investigation in terms of nature and structure of the upper crust and of the entire lithosphere. More emphasis will be given to the seismic properties and density of rocks, in order to aid the interpretation of seismic profiling.				
Lernziel	The course of Petrophysics, as a link between structural geology, petrology and geophysics, will give a basis for the geological interpretation of the geophysical investigation in terms of nature and structure of the upper crust and of the entire lithosphere. More emphasis will be given to the seismic properties and density of rocks, in order to aid the interpretation of seismic profiling, both for oil industry and for crustal cross section. Both numerical modeling and laboratory investigation will be the basis for the course. First the different properties will be described in general terms. Then the effect of intensive variable such as pressure, temperature and pore pressure will be discussed with practical examples. The effect of microstructure and other matrix properties will be analyzed with the aid of modeling.				
Inhalt	The course will consists of normal lessons, and of laboratory sessions (at the Laboratory of Experimental Deformation of the Geological Institute, ETH), where it will be possible to take part to direct measurements of density, porosity, seismic velocity on rock samples at room pressure, and to determine the seismic anisotropy etc. Moreover, it will be compared the effect of different thermal conductivity on rocks. Other experimental parts will regard the mechanical properties and the link between dynamic and static moduli and the rock permeability. Finally it will be discussed the effect of changing scale, going from the small scale laboratory sample to the scale of the geophysical investigation.				
651-4014-00L	Seismic Tomography	W	3 KP	2G	L. Boschi, S. Husen, E. Kissling
Kurzbeschreibung	Seismic tomography is the science of interpreting seismic measurements (seismograms) to derive information about the structure of the Earth. The subject of this course is the formal relationship existing between a seismic measurement and the nature of the Earth, or of certain regions of the Earth, and the ways to use it, to gain information about the Earth.				

- Literatur Aki, K. and P. G. Richards, Quantitative Seismology, second edition, University Science Books, Sausalito, 2002. The most standard textbook in seismology, for grad students and advanced undergraduates.
- Dahlen, F. A. and J. Tromp, Theoretical Global Seismology, Princeton University Press, Princeton, 1998. A very good book, suited for advanced graduate students with a strong math background.
- Kennett B.L.N., The Seismic Wavefield. Volume I: Introduction and Theoretical Development (2001). Volume II: Interpretation of Seismograms on Regional and Global Scales (2002). Cambridge University Press.
- Lay, T. and T. C. Wallace, Modern Global Seismology, Academic Press, San Diego, 1995. A very basic seismology textbook. Chapters 2 through 4 provide a useful introduction to the contents of this course.
- Menke, W., Geophysical Data Analysis: Discrete Inverse Theory, revised edition, Academic Press, San Diego, 1989. A very complete textbook on inverse theory in geophysics.
- Press, W. H., S. A. Teukolsky, W. T. Vetterling and B. P. Flannery, Numerical Recipes, Cambridge University Press. The art of scientific computing.
- Trefethen, L. N. and D. Bau III, Numerical Linear Algebra, Soc. for Ind. and Appl. Math., Philadelphia, 1997. A textbook on the numerical solution of large linear inverse problems, designed for advanced math undergraduates.

►► Wahlfächer

Kurse wählbar aus dem gesamten ETHZ und UZH Bereich, in Absprache mit der MSc-Kommission

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
651-4003-00L	Numerical Modelling of Rock Deformation	W	3 KP	2G	Noch nicht bekannt
Kurzbeschreibung	Learning and understanding the continuum mechanics equations that describe the deformation of rocks. Mathematical equations describing rock rheology: elasticity and viscosity. Applying methods such as dimensional analysis, linear stability analysis and numerical simulations to investigate rock deformation. Programming the finite element method.				
Inhalt	[course aim] Learning and understanding the continuum mechanics equations that describe the deformation of rocks. Mathematical equations describing rock rheology: elasticity and viscosity. Applying methods such as dimensional analysis, linear stability analysis and numerical simulations to investigate rock deformation. Programming and using the finite element method. Performing numerical experiments of diapirism, folding, boudinage, shear band formation and coupled fluid flow and deformation.				
651-4005-00L	Geophysical Data Processing	W	3 KP	2G	C. V. Cauzzi
Kurzbeschreibung	This course presents fundamental digital signal processing and filter theory with a focus on geophysical applications.				
Lernziel	The goal of the course is to provide an understanding of the principles of digital signal processing and filter theory. Form: Two hours lecture with two hours of computer based exercises per week over 7 weeks.				
Inhalt	Analog-digital conversion: dynamic range and resolution; Dirac-impulse, step function; Laplace transformation; Z-transformation; Differential equations of linear time-invariant systems; Examples: seismometer and RC-filter; Impulse response and transfer function; Frequency selective filters: example Butterworth filters; Digital filters: impulse invariance and bilinear transformation; Inverse filters; Response spectra.				
Skript	Lecture notes will be provided in class.				
Literatur	The class follows no single book. A list of relevant texts will be given in class.				
Voraussetzungen / Besonderes	Students must bring their own laptop in class for Matlab exercises.				
651-4273-00L	Numerical Modelling in Fortran	W	3 KP	2G	P. Tackley
Kurzbeschreibung	This course gives an introduction to programming in FORTRAN95, and is suitable for students who have only minimal programming experience. The focus will be on Fortran 95, but Fortran 77 will also be covered for those working with already-existing codes. A hands-on approach will be emphasized rather than abstract concepts.				
Lernziel	FORTRAN 95 is a modern programming language that is specifically designed for scientific and engineering applications. This course gives an introduction to programming in this language, and is suitable for students who have only minimal programming experience, for example with MATLAB scripts. The focus will be on Fortran 95, but Fortran 77 will also be covered for those working with already-existing codes. A hands-on approach will be emphasized rather than abstract concepts, using example scientific problems relevant to Earth science.				
651-1615-00L	Colloquium Geophysics <i>Students must attend at least 2/3 of the seminar</i>	E-	1 KP	1K	F. Deschamps, L. Boschi
651-4043-00L	Sedimentology II: Biological and Chemical Processes in Lacustrine and Marine Systems	W	3 KP	2G	H. J. Weissert
Kurzbeschreibung	The course Sedimentology II will focus on biological and chemical aspects of sedimentation in marine and lacustrine environments. Carbonate sedimentation will be traced from coast to deep-sea. Sedimentology of evaporites will be investigated. The formation of petroleum source rocks is presented. The importance of marine sediments in earth systems history is discussed.				
Lernziel	-You will understand chemistry and biology of the marine and lacustrine carbonate system -You will be able to relate carbonate mineralogy with facies and environmental conditions -You will be familiar with cool-water and warm-water carbonates -You will see carbonate and organic-carbon rich sediments as part of the global carbon cycle -You will be able to recognize links between climate and marine carbonate systems (e.g. acidification of oceans and reef growth) -You will have an overview of marine sedimentation through time				
Inhalt	-carbonates, chemistry, mineralogy, biology -carbonate sedimentation from the shelf to the deep sea -carbonate facies -cool-water and warm-water carbonates -organic-carbon and black shales -C-cycle, carbonates, Corg : CO2 sources and sink -Carbonates: their geochemical proxies for environmental change: stable isotopes, Mg/Ca, Sr -marine sediments through geological time -carbonates and evaporites -lacustrine carbonates -economic aspects of limestone				
Skript	no script. scientific articles will be distributed during the course				
Literatur	We will read and critically discuss scientific articles relevant for "biological and chemical processes in marine and lacustrine systems"				
651-4045-00L	Microscopy of Metamorphic Rocks	W	2 KP	4G	P. Nievergelt
Kurzbeschreibung	Repetition kristallographischer Methoden mit dem Polarisationsmikroskop. Studium und Beschreibung des metamorphen Mineralbestands und Gefüges. Bestimmung der zeitlichen Abfolge von Kristallisations- und Deformationsprozessen. Abschätzung von Metamorphosegrad.				

Lernziel	<ul style="list-style-type: none"> - Grundkenntnisse in optischer Mineralogie. - Beherrschung mikroskopischer Mineral-Bestimmungsmethoden. - Identifizierung von Mineralen in Dünnschliffen (metamorpher Gesteine). - Gesteinsbeschreibung und korrekte Namengebung aufgrund von modalem Mineralbestand sowie von Struktur und Textur. - Interpretation der Gesteinsgefüge sowie der Paragenese und der Mineralreaktionen.
Inhalt	<ul style="list-style-type: none"> - Kurze Repetition der wichtigsten optischen Eigenschaften und der mikroskopischen Methoden zur Identifikation der gesteinsbildenden Minerale. Im Besonderen: Auswertung der Interferenzfiguren im konoskopischen Strahlengang. - Mikroskopieren von Dünnschliffen der typischen metamorphen Gesteine. - Studium und Beschreibung des metamorphen Mineralbestands und des Gefüges. Bestimmung der zeitlichen Abfolge von Kristallisations- und Deformationsprozessen. - Abschätzung von Metamorphosegrad anhand der Paragenesen. - Mengenbestimmung, Angabe der Prozentanteile von Komponenten - Wissenschaftliche Dokumentation dieser Information: Beschreibungen, Zeichnungen, Mikrophotographie mit verschiedenen Beleuchtungsarten und mit linear- oder zirkularpolarisiertem Licht.
Skript	Unterlagen zur Theorie (in Englisch und Deutsch) und den Übungen werden verteilt (Die Unterlagen zum ETH Bachelor-Kurs im 6. Semester "Mikroskopie der Gesteine" enthalten den Grundstoff)
Literatur	<ul style="list-style-type: none"> - Puhan, D.: Anleitung zur Dünnschliffmikroskopie (1994). (Kristalloptik und praktisches Vorgehen. Durchblättern dieses Buches empfohlen) - Nesse, W.D.: Introduction to optical mineralogy. 3. Ed. (2004). Die Figuren zur Theorie werden im Kurs verwendet. Das Buch enthält opt. Mineraldaten. Benutzen oder kaufen Sie dieses Buch von Nesse, wenn Sie petrographische Arbeiten an diversen silikatischen Gesteinen durchführen. - Pichler, H. und Schmitt-Riegraf, C.: Gesteinsbildende Minerale im Dünnschliff (1993). Ein Mineral-Bestimmungsbuch. Empfohlen für petrographische Arbeiten (deutsch). 2. Auflage, ist vergriffen, ist eventuell bei älteren Studenten erhältlich. - Tröger, W.E.: Optische Bestimmung der gesteinsbildenden Minerale. Teil 1. Bestimmungstabellen (1982). Diese Tabellen sind im Kurs vorhanden. - Yardley, B.W.D., Mackenzie, W.S. und Guilford, C.: Atlas metamorpher Gesteine und ihrer Gefüge in Dünnschliffen (1992). Dieses Bilderbuch sollten Sie einmal durchblättern. Die Originalausgabe ist in English. Die Bücher sind auch in der D-ERDW-Bibliothek im Gebäude NO, D-Stock.
Voraussetzungen / Besonderes	Vorausgesetzt werden Grundkenntnisse in Kristallographie-Mineralogie-Petrographie. Sie sollten einführende Kurse in Polarisationsmikroskopie, Gesteinsmetamorphose und Strukturgeologie absolviert haben. Weitere Mikroskopie-Kurse am D-ERDW der ETH Zürich sind: <ul style="list-style-type: none"> - Mikroskopieren magmatischer Gesteine (P. Ulmer, IGP Inst. für Geochemie und Petrologie) anschliessend an diesen Kurs - Mikroskopieren der Sedimentgesteine (W. Winkler, Geol. Institut) - Mikroskopieren von Erzen, Auflicht-Mikroskopie (T. Wagner, IGP) - Mikroskopieren von deformierten Gesteinen (M. Santanu, Strukturgeologie)

651-4111-00L	Rock Physics	W	3 KP	2G	Noch nicht bekannt
Kurzbeschreibung	The course of Petrophysics, as a link between structural geology, petrology and geophysics, will give a basis for the geological interpretation of the geophysical investigation in terms of nature and structure of the upper crust and of the entire lithosphere. More emphasis will be given to the seismic properties and density of rocks, in order to aid the interpretation of seismic profiling.				
Lernziel	The course of Petrophysics, as a link between structural geology, petrology and geophysics, will give a basis for the geological interpretation of the geophysical investigation in terms of nature and structure of the upper crust and of the entire lithosphere. More emphasis will be given to the seismic properties and density of rocks, in order to aid the interpretation of seismic profiling, both for oil industry and for crustal cross section. Both numerical modeling and laboratory investigation will be the basis for the course. First the different properties will be described in general terms. Then the effect of intensive variable such as pressure, temperature and pore pressure will be discussed with practical examples. The effect of microstructure and other matrix properties will be analyzed with the aid of modeling.				
Inhalt	The course will consists of normal lessons, and of laboratory sessions (at the Laboratory of Experimental Deformation of the Geological Institute, ETH), where it will be possible to take part to direct measurements of density, porosity, seismic velocity on rock samples at room pressure, and to determine the seismic anisotropy etc. Moreover, it will be compared the effect of different thermal conductivity on rocks. Other experimental parts will regard the mechanical properties and the link between dynamic and static moduli and the rock permeability. Finally it will be discussed the effect of changing scale, going from the small scale laboratory sample to the scale of the geophysical investigation.				
651-1692-00L	Seminar in Angewandter Geophysik und Umweltgeophysik	E-	0 KP	1S	A. G. Green
651-1694-00L	Seminar in Seismology <i>see http://www.seismo2009.ethz.ch/seismologyseminar/ room: NO E39</i>	E-	0 KP	1S	D. Giardini, B. Edwards, D. Fäh, B. Goertz-Allmann, S. Wiemer
651-4283-00L	Term Paper Geophysics I	W	4 KP	9A	E. Kissling

►► Labor- und Feldpraktika

Blockkurse und Seminare als Vorbereitung auf die MSc-Arbeit können in Absprache mit der MSc-Kommission gewählt werden

► Vertiefung in Geoscience

►► Pflichtfächer Geographie (Studierende mit BSc Erdwissenschaften)

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
651-2601-00L	Humangeographie I	O	3 KP	2V	U. Müller-Böker
Kurzbeschreibung	Vermittlung der zentralen Fragestellungen und Grundbegriffe der Humangeographie.				
Lernziel	Überblick über die Grundlagen der Humangeographie				
Inhalt	(1) Gesellschaft und Raum (2) Gesellschaft und Entwicklung (Bevölkerungsbewegungen, -struktur, -dynamik, Urbanisierung, räumliche Disparitäten (3) Gesellschaft und natürliche Umwelt (Nutzung der natürlichen Ressourcen; Ernährungssicherung, Nachhaltigkeit)				
Skript	PowerPoint-Folien				
Literatur	Gebhardt, H., Glaser, R., Radtke, U. & Reuber, P. (eds.), 2006: Geographie. Physische Geographie und Humangeographie. Spektrum Akademischer Verlag Heidelberg, 1096 S. (Lehrbuch Empfehlung)				
651-2607-00L	Wirtschaftsgeographie I <i>Wird nur im Zusammenhang mit Wirtschaftsgeographie II geprüft!</i>	O	0 KP	2V	V. Meier Kruker

Kurzbeschreibung	Die beiden Vorlesungen Wirtschaftsgeographie I und II vermitteln einen Überblick über klassische und moderne Ansätze in der Wirtschaftsgeographie. Ein Schwergewicht liegt bei der Vermittlung von Theorien. Im Zentrum stehen wirtschaftliche Akteure und die gewollten und ungewollten Auswirkungen ihrer wirtschaftlichen Handlungen aus räumlicher Perspektive.
Lernziel	Das Lernziel ist das Vermitteln eines Ueberblickes über die für wirtschaftsgeographische Untersuchungen wichtigen Theorien, empirische Untersuchungsmethoden und Lösungsansätzen. Dabei werden traditionelle und neuere Strömungen und Perspektiven der Wirtschaftsgeographie behandelt.
Inhalt	Disposition Einführung in die Vorlseungen Wirtschaftsgeographie I und II 1. Wirtschaftsgeographie im Wandel: Das Argument der zweiten Transition 2. Geographische und ökonomische Grundbegriffe 3. Verteilung wirtschaftlicher Aktivitäten im Raum 4. Im Denken räumlicher Ordnung und Hierarchie
Skript	Die Titel entsprechen den Kapitelüberschriften (Hauptkapitel) im Lehrbuch "Wirtschaftsgeographie" von Bahtelt und Glückler (2004) Kein Skript
Literatur	Bathelt Harald und Glückler Johannes: Wirtschaftsgeographie Ökonomische Beziehungen in räumlicher Perspektive. Verlag Eugen Ulmer Stuttgart, 2. Aufl. 2004 (UTB für Wissenschaft 8217)
Voraussetzungen / Besonderes	Kurs an der UNI Zürich Wirtschaftsgeographie I und Wirtschaftsgeographie II bilden eine Einheit Wirtschaftsgeographie I (Herbstsemester) bildet die Voraussetzung für Wirtschaftsgeographie II (Frühjahrssemester) Wirtschaftsgeographie I kann nicht allein, sondern nur zusammen mit Wirtschaftsgeographie II geprüft werden

651-4121-00L	Grundzüge Kartographie und Visualisierung	O	3 KP	2G	S. Fabrikant
651-2612-03L	Wirtschaftsgeographie II	O	3 KP	2G	P. Goeke, C. Berndt
Kurzbeschreibung	Die Veranstaltung thematisiert ökonomische Globalisierungsprozesse. Demonstriert wird, wie die Wirtschaft mit Grenzen und Grenzziehungen umgeht, wie sie einerseits expandiert und Grenzen überwindet, sich aber andererseits mit Grenzen abschottet. Das Thema der Offenheit und Geschlossenheit wird z.B. bei Themen wie Arbeit, Konsum, Vermarktlichungsprozessen oder globale Finanzmärkten aufscheinen.				
Lernziel	- Wissensvermittlung und -aneignung zu ökonomischen Globalisierungsprozessen - Stärkung der eigenen Urteilskraft				
Inhalt	- Theorien der Globalisierung und Weltgesellschaft - Offenheit und Geschlossenheit der Wirtschaft				
Skript	Unterlagen werden über OLAT zugänglich gemacht				
Voraussetzungen / Besonderes	Die Vorlesung findet am Donnerstag von 8:00 bis 9:45 statt. Zusätzlich finden drei Seminarsitzungen statt. http://www.vorlesungen.uzh.ch/HS10/lehrangebot/fak-50000008/sc-50503822/cga-50503822010/cg-50017196/sm-50500053.modveranst.html				

►► Pflichtfächer Erdwissenschaften (Studierende mit BSc Geographie)

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
651-4031-00L	Geographic Information Systems	O	3 KP	4G	A. Baltensweiler, M. Hägeli-Golay
Kurzbeschreibung	Introduction to the architecture and data processing capabilities of geographic information systems (GIS). Practical application of spatial data modeling and geoprocessing functions to a selected project from the earth sciences.				
Lernziel	Knowledge of the basic architecture and spatial data handling capabilities of geographic information systems.				
Inhalt	Theoretical introduction to the architecture, modules, spatial data types and spatial data handling functions of geographic information systems (GIS). Application of data modeling principles and geoprocessing capabilities using ArcGIS: Data design and modeling, data acquisition, data integration, spatial analysis of vector and raster data, particular functions for digital terrain modeling and hydrology, map generation and 3D-visualization.				
Skript	Introduction to Geographic Information Systems, Tutorial: Introduction to ArcGIS Desktop				
Literatur	Longley, P. A., M. F. Goodchild, D. J. Maguire, and D. W. Rhind (2005): Geographic Information Systems and Science. John Wiley & Sons, Chichester, England. DeMers, M. N. (2009): Fundamentals of Geographic Information Systems. John Wiley & Sons, Hoboken, N.J., USA.				
651-3001-00L	Dynamische Erde I	O	6 KP	4V+2U	G. Bernasconi-Green, R. Wieler, G. Haug, E. Kissling, F. Kober, U. Kradolfer, M. W. Schmidt
Kurzbeschreibung	Grundsätzliche Einführung in die Erdwissenschaften, mit Fokus auf die verschiedenen Gesteinsarten und auf den geologischen Gesteinszyklus, sowie Einführung in die Geophysik und die Theorie der Plattentektonik.				
Lernziel	Verständnis der Grundlagen in den Erdwissenschaften				
Inhalt	Übersicht über das System Erde, Plattentektonik, und die geologischen Kreisläufe. Der kristalline Zustand: Kristalle und Mineralien. Prozesse des Erdinnern: Magmatische, Metamorphe und Sedimentäre Gesteine. Physik der Erde. Planetologie. In den Übungen: Praktische Erarbeitung, Vertiefung, und Diskussion des Inhalts der Vorlesung Dynamische Erde I.				
Skript	werden abgegeben.				
Literatur	Grotzinger, J., Jordan, T.H., Press, F., Siever, R., 2007, Understanding Earth, W.H. Freeman & Co., New York, 5th Ed. Press, F., Siever, R., Grotzinger, J. & Jordon, T.H., 2008, Allgemeine Geologie. Spektrum Akademischer Verlag, Heidelberg, 5.Auflage.				
Voraussetzungen / Besonderes	Uebungen und Kurzexkursionen in Kleingruppen (10-15 Studenten), die von Hilfsassistenten geleitet werden. Anhand von angewandten Fragestellungen und Fallstudien werden konkrete Beispiele erdwissenschaftlicher Themen diskutiert. Beschreibung und Interpretation der wichtigsten Gesteine in Handstücken. Verschiedene Kurzexkursionen in die Region Zürich erlauben das direkte erfahren erdwissenschaftlicher Prozesse (z. Bsp. Oberflächenprozesse) und das Erkennen von erdwissenschaftlichen Fragestellungen und Lösungen in der heutigen Gesellschaft (z. Bsp. Bausteine, Wasser). Das Arbeiten in Kleingruppen ermöglicht auch die Diskussion und das Erarbeiten aktueller erdwissenschaftlicher Themen.				
651-3323-00L	Erd- und Klimageschichte	O	2 KP	2G	G. Haug
Kurzbeschreibung	Exemplarische Übersicht der Erd- und Klimageschichte. Illustration erdgeschichtlicher und paläoklimatischer Untersuchungsmethoden und Interpretationen anhand von ausgewählten erdgeschichtlichen Ereignissen.				
Lernziel	Exemplarische Übersicht der Erd- und Klimageschichte. Illustration erdgeschichtlicher und paläoklimatischer Untersuchungsmethoden und Interpretationen anhand von ausgewählten erdgeschichtlichen Ereignissen.				

Inhalt	Frühe Geschichte der Erde, der Litho-, Atmo- und Biosphäre; Phanerozoische Platten und Terranes; Entwicklung des Lebens im Phanerozoikum, Mesozoische Anoxia, Kreide-Tertiär-Grenze, Tertiäre Abkühlung, Messian-Salinitätskrise, Hominidenentwicklung, Quartäre Klimaschwankungen.				
Skript	Unterlagen werden abgegeben.				
Literatur	Stanley, S.M., 1999, Earth System History. Freeman, San Francisco. Stanley, S.M., 2001, Historische Geologie. Spektrum Verlag, Heidelberg.				
651-3321-00L	Erdwissenschaftliches Kartenpraktikum I	O	2 KP	2P	A. Gilli, J. Pleuger
Kurzbeschreibung	Lesen und Konstruieren von einfachen geologischen Karten und Profilen. Verbesserung des geologisch relevanten 3-dimensionalen Vorstellungs- und Darstellungsvermögens.				
651-3505-00L	Rohstoffe der Erde	O	3 KP	2V	C. A. Heinrich, R. Kündig, W. Leu, F. Schenker
Kurzbeschreibung	Einführung in die geologische Bildung und Verteilung von mineralischen Rohstoffen (Steine und Erden, Industriemineralien, Metalle, Energierohstoffe), ihrer wirtschaftlichen Bedeutung sowie der Umweltaspekte, die mit einer verantwortungsvollen Nutzung verbunden sind.				
Lernziel	Neben einer Einführung in Bildung und Nutzung von Rohstoffen der Erde werden zudem einige allgemeinere geologische Prozesse eingeführt: Fluid-Mineral-Reaktionen, zeitliche Entwicklung verschiedener Rohstofftypen im Verlauf der Erdgeschichte, MOR-Hydrothermalsysteme und chemische Verwitterung. Erkennen einiger wichtiger nutzbarer Mineralien ist ein weiteres Ziel.				
Inhalt	<ul style="list-style-type: none"> - Vorstellung der Dozierenden mit Fallstudie aus der persönlichen Berufspraxis (CH, RK, WL, FS) - Ressourcen der Welt und Bedeutung für die Schweiz (RK) - Metallische Erzlagerstätten - Einführung (CH) - Metallische Erzlagerstätten - Magmatische Prozesse Test 1 (CH) - Ozeanische Hydrothermalsysteme, Oberflächenerze und Atmosphärenentwicklung (CH) - Metallische Erzlagerstätten - Magmatisch-hydrothermale Systeme Test 2 (CH) - Energierohstoffe - Einführung; Bildungsprozesse Petroleum und Erdgas (WL) - Energierohstoffe - Oel und Gas (WL) - Energierohstoffe - Kohle und CO₂-Entsorgung Test 3 (WL/RK) - Nichtmetallische Rohstoffe - Baustoffe (RK) - Nichtmetallische Rohstoffe - Erden (RK/FS) - Nichtmetallische Rohstoffe - Industriemineralien Test 4 (FS) - Industriemineralien und nachhaltige Nutzung von Rohstoffen der Erde (FS) 				
Skript	Kursnotizen werden in den Stunden verteilt				
Literatur	<ul style="list-style-type: none"> - S. E. Kesler (1994) Mineral Resources, Economics and the Environment. MacMillan, 346 p. - R. Kündig et al. (1997) Die Mineralischen Rohstoffe der Schweiz. Schweizerische Geotechnische Kommission, 522 S. - L. F. Trüb (2005): Die chemischen Elemente. Verlag Hirzel Stuttgart - W. Pohl u. a. (2005): Mineralische und Energie-Rohstoffe. Schweizerbart'sche Verlagsbuchhandlung 				
Voraussetzungen / Besonderes	Anwesenheit in den Stunden ist essentiell -- Übungen und 4 Kurzprüfungen zur Leistungskontrolle				

►► Module

►►► Module Remote Sensing

►►►► Pflichtfächer

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
651-4259-00L	Fernerkundung I: Übungen	O	6 KP	4U	M. E. Schaepman, M. Kneubühler, E. Meier, F. Seidel

►►►► Wahlfächer

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
651-4263-00L	Fernerkundung III: Vertiefung Fernerkundung	W	6 KP	4G	M. E. Schaepman

►►► Module Glaciology and Geomorphodynamics

►►►► Pflichtfächer

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
651-4073-00L	Gletscher und Permafrost	O	3 KP	2V	W. Haerberli, U. H. Fischer, S. Gruber, J. Nötzli, D. Vonder Mühl

Kurzbeschreibung	Einführung in die Grundlagen der Gletscher- und Permafrostforschung in hochalpinen und subpolaren/polaren Regionen.				
Lernziel	Kenntnis und Verständnis der wichtigsten Prozesse und Phänomene hinsichtlich Gletscher und Permafrost weltweit.				
Inhalt	<p>Gletscher: Geschichte der Gletscherforschung, Schnee-Firn-Eis-Metamorphose, Gletscher-Massenbilanz, Eistemperaturen, Eisdeformation und Gleiten, Surges und Kalbungsinstabilitäten, Gletscher in Raum und Zeit, international-klimabezogene Gletscherbeobachtung</p> <p>Permafrost: Geschichte der Permafrostforschung, Permafrosttemperaturen, Eisbildung im Untergrund, Permafrostmechanik (Frosthebung, Tausetzen, Kriechen), Prospektion nach Permafrost, Modelle der Permafrostverbreitung, Langfrist-Permafrostbeobachtung, geomorphologische Formen (Pingos, Eiskeile, Blockgletscher), technische und Umweltprobleme (Pipeline)</p>				
Skript	Vorlesungsskript deutsch				
Literatur	im Vorlesungsskript angeführt				

►►►► Wahlfächer

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
651-4077-00L	Glacial and Periglacial Geomorphodynamics in High-Mountain Regions	W	2 KP	1V	W. Haerberli, U. H. Fischer, S. Gruber

Kurzbeschreibung	Übersicht über die wichtigsten formbildenden Prozesse und Landschaftsformen in kalten Regionen der Erde (Gletschergebiete und Gebiete intensiven Bodenfrostes) mit Schwerpunkt Hochgebirge. Diskussion aktueller Forschungsfragen.				
Lernziel	Kenntnis der wichtigsten klimarelevanten geomorphologischen Prozesse und Phänomene im Hochgebirge, Verständnis für aktuelle Forschungsfragen.				

Inhalt	Erosion und Sedimentation durch Gletscher in Abhängigkeit von Klima, Topographie, Eistemperatur, Sedimentbilanz, Gleitbewegung und Schmelzwasserabfluss. Prozesse und Formen im Bereich des jahreszeitlichen und ganzjährigen Bodenfrosts (Frostverwitterung, Felsstürze, Schutthalden, Solifluktion, Permafrostkriechen/Blockgletscher, Murgänge).
Skript	Glacial and periglacial geomorphodynamics in high-mountain regions. Ca. 100 Seiten.
Literatur	references in skript

▶▶▶ Module Geochemistry

▶▶▶▶ Pflichtfächer

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
651-4049-00L	Advanced Geochemistry <i>Der erfolgreiche Abschluss des Bachelor-Kurses Geochemie (651-3400-00) ist für diesen Kurs Voraussetzung.</i>	O	3 KP	2G	C. Sanchez Valle, B. C. Reynolds

Inhalt This course presents modern topics in geochemistry with a focus on new tools in isotope geochemistry of heavy stable isotopes such as Fe, Ca, Mo, Si isotopes, radiogenic isotope tracers and U-series nuclides. As well as providing basic training in using these new tools, a special emphasis is put on dealing with geochemical problems through modeling. This course will include applications with numerical treatment of problem sets and introduction to methods used in geochemical modeling using the Matlab™ software. The students are then expected to be able to deal with mass balance equations, box models, transport (e.g. diffusion) and thermodynamic models.

Skript Slides of lectures will be available.

Voraussetzungen / Besonderes Pre-requisite: Geochemistry (651-3400-00L), Isotope Geochemistry and Geochronology (651-3501-00L). Please contact B Bourdon if you have not taken these courses and would like to enroll for this one.

651-4225-00L	Topics in Geochemistry	O	3 KP	2G	S. Bernasconi, G. Bernasconi-Green, R. Smittenberg, R. Wieler
--------------	-------------------------------	---	------	----	---

Kurzbeschreibung This course aims to present and discuss advanced topics in geochemistry based on the critical reading of research papers. Themes will vary from year to year and suggestions from students are welcome. The format of the course will be: one or more lectures introducing a theme, followed by a presentation of one or more papers by a student or group of students.

Lernziel The goal of the course is discuss topics in advanced geochemistry which were not covered in other general and specialized geochemistry courses. In addition, we aim at training the student's ability to critically evaluate research papers and to summarize the findings concisely in an oral presentation.

Inhalt Themes will vary from year to year and suggestions from students are welcome.

Some possible topics are:

Organic geochemistry.

Isotope geochemistry of organic matter: carbon, hydrogen and nitrogen.

Multiply-substituted isotopologues.

Mass-independent fractionations.

Mass transfer and isotopes in modern and ancient ocean-floor hydrothermal systems and subduction zone environments.

Noble gas geochemistry: terrestrial and extraterrestrial applications

Skript None

Literatur Will be identified based on the chosen topic.

▶▶▶▶ Wahlfächer

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
651-4227-00L	Planetary Geochemistry	W	3 KP	2G	R. Wieler, T. Kleine

Kurzbeschreibung Formation and evolution of the solar system with a geochemical perspective

Lernziel To understand the formation and evolution of the solar system from a geochemical perspective

Inhalt The sun and solid objects in the solar system (planets, comets, asteroids, meteorites, interplanetary dust) are discussed with a geochemical perspective. What does their present-day composition tell us about the origin and evolution of the solar system? The lecture first introduces the basic facts of the terrestrial and giant planets, as well as comets and asteroids, as largely gained from modern planetary missions. The chemical and isotopic composition of meteorites, being the most primitive material available for study, is a further major topic.

Skript available electronically

651-4229-00L	Advanced Geochronology	W	3 KP	2G	A. Quadt Wykradt-Hüchtenbruck, M. G. Fellin, A. Liat, R. Wieler
--------------	-------------------------------	---	------	----	---

Lernziel The purpose of this lecture is to provide a comprehensive overview of: a) the different radiometric methods in Geology, the different dating tasks and the constraints put by the complexity of natural systems, including dating by cosmogenic nuclides b) the various analytical tools available today for radiometric dating, their advantages and disadvantages c) the use of noble gases in Geochemistry and d) detailed description of case studies, as examples of approach of a number of geological problems and interpretation of the data.

Inhalt	The content of this lecture is summarised as follows: Anthi Liati: - Short repetition of common dating methods (K-Ar, Ar-Ar, Rb-Sr, Sm-Nd, U-Pb) - Ion microprobes - U-Pb SHRIMP dating (zircon, sphene, rutile, monazite) - Dating metamorphic rocks - Combined geochronology and petrology subduction and exhumation rates - Tracing the timing of mantle and crustal events via zircon-dating in mantle xenoliths: Two case studies: South Namibia, Kilbourne Hole (New Mexico) Giuditta Fellin: - Fission track dating (two hours lecture) - U-Th/He dating - Visit of the laboratories Rainer Wieler - Noble gas geo- and cosmochemistry - Surface exposure dating with cosmogenic nuclides - carbon-14 dating and U-Th-He thermochronology - Visit of the radiogenic and noble gas isotope laboratories of IGMR Albrecht von Quadt: - Analytical tools and applications to radiogenic isotopes (basics about TIMS, ICPMS, MC-ICPMS, LA-ICPMS) - Dating magmatic rocks and ore deposits (porphyry, epithermal Cu-Au-(Mo) deposits) - U-Pb, Lu-Hf, Re-Os dating methods; tracing Hf Isotopes - Applications; Geochronology of SE Europe - Combined geochronology and trace/REE geochemistry of zircon - Visit of the laboratories of IGMR
Skript	Script (for part of the lecture), partly power point presentations (in the web) and partly copies of power point transparencies.
Literatur	- Faure, G. and Mensing, T. (2005): Isotopes. Principles and applications. 3rd ed. John Wiley and Sons. - Dickin, A. (2005): Radiogenic Isotope Geology. 2nd ed. Cambridge University press.

651-4057-00L	Climate History and Paleoclimatology	W	3 KP	2G	S. L. Jaccard, A. Gilli
Kurzbeschreibung	The course "Climate history and paleoclimatology gives an overview on climate through geological time and it provides insight into methods and tools used in paleoclimate research.				
Lernziel	The student will have an understanding of evolution of climate and its major forcing factors -orbital, atmosphere chemistry, tectonics-through geological time. He or she will understand interaction between life and climate and he or she will be familiar with the use of most common geochemical climate "proxies", he or she will be able to evaluate quality of marine and terrestrial sedimentary paleoclimate archives. The student will be able to estimate rates of changes in climate history and to recognize feedbacks between the biosphere and climate.				
Inhalt	Climate system and earth history - climate forcing factors, response mechanism of biosphere Geological time: stratigraphy, resolution of geological archives Climate archives, paleoclimate proxies Climate through geological time: "lessons from the past" Little Ice Age -history and geology. Lakes as archives The Holocene: varved lake records from the Engadine Extreme and rapid climate events: the younger Dryas Ice age: marine climate curves and continental ice age models Pliocene and El Nino Neogene Ice Age vs Paleogene warm time Global carbon cycle: methane and volcanism as climate forcing factors PETM: methane or fossil wildfires? Cretaceous greenhouse: paleotemperature proxies, pCO ₂ , C-isotope curves Climate and ocean chemistry: Greenhouse and biocalcification crises Jurassic: high or low pCO ₂ ? Climate and the biosphere: self-regulation and the role of biocalcification Paleozoic climate and changing weathering patterns Snowball Earth				

651-4235-00L	Marine Geology and Geochemistry	W	3 KP	2G	G. Bernasconi-Green
Kurzbeschreibung	Introduction to oceanographic methods and international research programs in marine geology and an overview of physical, chemical and biological processes in modern marine environments.				
Lernziel	This course aims at giving an overview of oceanographic methods and an understanding of physical, chemical and biological processes in modern marine environments. This is a seminar-style course, with combined lectures and student participation. Student presentations are based on critical reading of research papers and integration of data and results from international oceanographic programs and ocean drilling.				
Inhalt	Specific topics will be chosen to examine processes of crustal formation, alteration, mass transfer and biological activity in mid-ocean ridge, continental margin and subduction zone settings, with consideration of data and new results obtained from international oceanographic programs and from DSDP, ODP and IODP drilling. Topics will vary from year to year and include: Magmatic, tectonic and hydrothermal processes at mid-ocean ridges; Life in extreme environments and the deep biosphere; Gas hydrate formation; Environmental change; Large igneous provinces & mantle plumes; The subduction factory: recycling processes & fluid fluxes in subduction zones. Student participation and discussions are based on critical reading of research papers, use of internet-based data, and web-based cruise results. The format of the course will be: lectures introducing the various themes, followed by student presentations, with time for questions and discussion. Requirements to obtain credit points are oral or poster presentations and a short written summary of the selected themes.				
Skript	Handouts will be given, where necessary.				
Literatur	Lists of literature relevant to the selected topics will be handed out in the course.				
Voraussetzungen / Besonderes	This course is offered every 2 years.				

▶▶▶ Module Sedimentary Systems

▶▶▶▶ Pflichtfächer

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

651-4041-00L	Sedimentology I: Physical Processes and Sedimentary Systems	O	3 KP	4G	S. Castellort
Kurzbeschreibung	Sediments preserved a record of past landscapes. This courses focuses on understanding the processes that modify sedimentary landscapes with time and how we can read this changes in the sedimentary record.				
Lernziel	The students learn basic concepts of modern sedimentology and stratigraphy in the context of sequence stratigraphy and sea level change. They discuss the advantages and pitfalls of the method and look beyond. In particular we pay attention to introducing the importance of considering entire sediment routing systems and understanding their functioning.				
Inhalt	Provisional course program (Each unit may represent several lectures depending on group speed) Unit 1 : Sedimentary rocks as a record of Earth Processes Unit 2 : Division of the stratigraphical record and geological time Unit 3 : Sea-level change Unit 4 : Sequence stratigraphy Unit 5 : paper presentations				
Literatur	The sedimentary record of sea-level change Angela Coe, the Open University. Cambridge University Press				
Voraussetzungen / Besonderes	The grading of students is based on Tests (50%): three tests will be done during the course and the total grade will make 50% of the final grade. Paper presentation (50%): each student is assigned the presentation and discussion of a scientific paper at the end of the course.				

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

▶▶▶▶ Wahlfächer

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
651-4231-00L	Basin Analysis	W	3 KP	2G	F. Herman, S. Willett

▶▶▶ Module Mineral Resources

▶▶▶▶ Pflichtfächer

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
651-4037-00L	Ore Deposits I	O	3 KP	2G	C. A. Heinrich, T. Wagner
Kurzbeschreibung	Principles of hydrothermal ore formation, using base metal deposits (Cu, Pb, Zn) in sedimentary basins to explain the interplay of geological, chemical and physical factors from global scale to sample scale. Introduction to orthomagmatic ore formation (mostly Cr, Ni, PGE).				
Lernziel	Understanding the fundamental processes of hydrothermal and magmatic ore formation, recognising and interpreting mineralised rocks in geological context				
Inhalt	(a) Principles of hydrothermal ore formation: base metal deposits in sedimentary basins. Practical classification of sample suites by genetic ore deposit types Mineral solubility and ore deposition, principles & thermodynamic prediction using activity diagrams. Stable isotopes in ore-forming hydrothermal systems (O, H, C, S) Driving forces and structural focussing of hydrothermal fluid flow (b) Introduction to orthomagmatic ore formation. Chromite, Ni-Cu sulphides and PGE in layered mafic intrusions. Distribution coefficients between silicate and sulphide melts. Carbonatites and pegmatite deposits.				
Skript	Notes handed out during lectures				
Literatur	Extensive literature list distributed in course				
Voraussetzungen / Besonderes	2 contact hours per lecture / week including lectures, exercises and practical study of samples, and small literature-based student presentations. Supplementary contact for sample practicals and exercises as required. Credits and mark based on participation in course (exercises, 50%) and 1h written exam in the last lecture of the semester (50%).				

▶▶▶▶ Wahlfächer

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
651-4097-00L	Applied Mineralogy and Non-Metallic Resources I	W	3 KP	2G	R. Kündig, C. Bühler, K. H. Surbeck
Kurzbeschreibung	Die wichtigsten Rohstoffgruppen werden aus geologisch-petrographischer Sicht beleuchtet. Die industrielle und technische Rohstoffnutzung sowie wirtschaftliche und rohstoffpolitische Zusammenhänge werden erläutert. Das Verständnis für Umweltaspekte im Zusammenhang mit der Rohstoffnutzung wird gefördert.				

Lernziel	Die Studierenden sollen die wichtigsten mineralischen Rohstoffgruppen aus geologisch-petrographischer Sicht verstehen und die Rohstoffnutzung, insbesondere die industrielle und technische Verwertung/Bedeutung sowie wirtschaftliche und rohstoffpolitische Zusammenhänge kennen lernen. Das Verständnis für verschiedene Umweltaspekte im Zusammenhang mit der Rohstoffnutzung wird gefördert.
Inhalt	Der Unterricht beinhaltet neben Vorlesungen auch Fallbeispiele und Exkursionen (Industrie, rohstoffverarbeitende Betriebe). Herbstsemester -> Applied mineralogy and non-metallic resources I: Vorkommen, Gewinnung und Anwendung mineralischer Rohstoffe - klassische und unkonventionelle Rohstoffe. Neue Technologien. Industrielle Anwendungen. Weltmarktsituation, Rohstoffländer. Vorräte, mögliche Verknappung. Umweltaspekte (inkl. Belastungen) durch Abbau und Anwendung. Lektionen/Rohstoffgruppen: Kohle und Kohlenstoff (Kohle, Graphit, Diamant); Erdöl, Erdgas (Oelsande; Teerschiefer); Phosphate/Nitrate (Dünger); Aluminium (Bauxit, Korund); Steinsalz; Kalziumkarbonate; Titanoxide; Bormineralien; Tone und Tonminerale; Schwefel; Anhydrit/Gips; Baryt; Fluorit; Asbest; Talk; Glimmer; seltene Erden. Frühlingssemester -> Applied mineralogy and non-metallic resources II: Steine und Erden (Kies, Sand, Splitt), Natursteine, Zementrohstoffe. Lektionen/Rohstoffgruppen: Fallbeispiele in angewandter Mineralogie (Sanierungen, Projektplanung, reaktive Bohrpfähle); Natursteine (Definitionen, Steinbrüche, Industrie, Produkte und Anforderungen); Zement und Beton (Rohstoffe, Prospektion, Herstellung, Umwelt); Gebrochene Festgesteine (Planung/Umwelt, Langzeitsicherung, Rohstoffpolitik); Exkursion(en).
Skript	Wird zu den einzelnen Rohstoffarten und entsprechend Methode als Beilagen abgegeben. Skript in Textform und Auswahl von Powerpoint-Folien als Grafiken. Teilweiser Einbezug von e-learning Methoden.
Literatur	- Walter L. Pohl (2005): Mineralische und Energierohstoffe. E. Schweizerbartsche Verlagsbuchhandlung, 528 S., ISBN 3-510-65212-6 - Harben, P.W. (2002): The Industrial Minerals Handbook. A Guide to Markets, Specifications & Prices. Industrial Mineral Information, London 412 S., ISBN 1-904333-04-4 - Schweizerische Geotechnische Kommission (1996): Die mineralischen Rohstoffe der Schweiz.- Herausgegeben von der Schw. Geotech. Komm., Zürich, 522 S., ISBN 3-907997-00-X - Geotechnische Karte der Schweiz 1:200 000, 2. Aufl. Schweiz. Geotechn. Komm. - Trueb, L.F. (1996): Die chemischen Elemente - Ein Streifzug durch das Periodensystem. S. Hirzel Verlag, Stuttgart, 416 S., ISBN 3-7776-0674-X - Kesler, S. E. (1994): Mineral Resources, Economics and the Environment.- Macmillan College Publishing Company, Inc., New York., 392 S., ISBN 0-02-362842-1

651-4221-00L	Numerical Modelling of Ore Forming Hydrothermal Processes	W	3 KP	2G	T. Driesner, C. A. Heinrich
Kurzbeschreibung	Introduction to computer tools for the simulation of hydrothermal processes. This includes fluid flow modelling and thermodynamic modelling of hydrothermal reactions. The computer programs are handed out to the students and can be run on normal PCs. No programming knowledge is necessary.				
Lernziel	Learn how to use the simulation programs HYDROTHERM and THERMODATA to explore how hydrothermal systems work.				
Inhalt	Introduction to computer tools for the simulation of hydrothermal processes: HYDROTHERM for fluid flow simulations, GEMS for thermodynamic modeling. While learning the respective computer programs is an essential part of the course, the emphasis will be on using these tools to learn how the physics and chemistry of hydrothermal system (from black smokers to Yellowstone) actually work.				
Skript	Computer programs and course material will be distributed during the course.				
Literatur	Ingebritsen S.E., Sanford W., Neuzil C. (2006) Groundwater in geologic processes. Cambridge University Press Bethke C.M. (1996) Geochemical reaction modeling. Oxford University Press Turcotte D.L., Schubert G. (2001) Geodynamics, 2nd edition. Cambridge University Press.				
Voraussetzungen / Besonderes	Students will select individual topics for which they prepare a ~15 min presentation.				

651-4059-00L	Fluid-Rock Interaction: Concepts and Process Modelling	W	3 KP	2P	A. B. Thompson, J. Connolly
---------------------	---	----------	-------------	-----------	------------------------------------

▶▶▶ Module Mineralogy and Petrology

▶▶▶▶ Pflichtfächer

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
651-4039-00L	Thermodynamics Applied to Earth Materials	O	3 KP	2G	J. Connolly
Kurzbeschreibung	This course develops the thermodynamic concepts necessary to predict phase equilibria and to compute physical properties from thermodynamic data.				
Lernziel	To provide students with the conceptual and practical skills necessary to implement thermodynamic models and data as provided in the earth science literature. The computer software package Maple is relied upon to allow students to solve realistic problems without the distraction of mathematical details.				
Inhalt	Elementary concepts (1st and 2nd Laws; composition, state and extent); stability criteria; Legendre transforms; Maxwell relations and other manipulations of thermodynamic functions; calculation of Gibbs energy for a pure solid; simple solution models; order-disorder solution models; reciprocal solution models; equations of state for molecular fluids; free energy minimization. This course is neither an introduction to computer methods for calculating petrological phase equilibria nor an introduction to phase diagram methods, students interested in such methods should consider the courses "Computational techniques in petrology" (651-4098-00L) given by M. J. Caddick and "Phase petrology" (651-4223-00L) given by A.B. Thompson.				
Voraussetzungen / Besonderes	The grade for the course is based on exercises assigned as homework (in the past, the best six exercises out of a total of nine assignments have been used to compute the final grade). Some familiarity with elementary thermodynamics (phase rule, reactions) and mathematics (differentiation, integration) is assumed. Experience with Maple or comparable programs such as Mathematica is helpful.				

▶▶▶▶ Wahlfächer

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
651-4223-00L	Phase Petrology	W	3 KP	2G	A. B. Thompson
Lernziel	Petrological information from mineral phases in crystalline rocks.				

- Inhalt
- 1) MINERAL REACTIONS AND CHEMICAL EQUILIBRIUM
 - 2) MINERAL MODES AND NORMS
 - 3) RECALCULATION OF ROCK AND MINERAL ANALYSES

 - 4) AKFM AND PROGRESSIVE METAMORPHISM OF PELITIC METASEDIMENTS
 - 5) P-T-X(FeMg-1) RELATIONS FOR METAPELITES

 - 6) THERMODYNAMIC CALCULATIONS OF P-T-XFeMg-1 REACTION LOOPS

 - 7) COUPLED SUBSTITUTIONS AND PHASE RELATIONS IN COMPLEX MINERALS (e.g. Al₂Fem-1Si-1 TSCHERMAK)

 - 8) MINERAL REACTIONS AND METAMORPHIC FACIES INVOLVING NON-IDEAL CRYSTALLINE SOLUTIONS (KNa)

 - 9) METAMORPHISM OF MAFIC ROCKS: AN INTRODUCTION
 - 10) COMPLEX ROCK SYSTEMS AND BUFFER REACTIONS IN METAMORPHIC AND MAGMATIC ROCKS
 - 11) WHAT HAPPENS IF WE DON'T IGNORE ACCESSORY MINERALS

Literatur

1) the blue book by F Spear 1993 Metamorphic phase equilibria and pressure-temperature-time paths. MSA Mongraph
http://opac.nebis.ch:80/F/S6TE3A675L73X26DFRFBBSDT9X7D429MXJKAL8STXXB23V6N9E-04304?func=full-set-set&set_number=080517&set_entry=000024&format=999

and

2) Canadian Mineralogist, 2005; 43 (1):TRUTH AND BEAUTY IN METAMORPHISM:brA TRIBUTE TO DUGALD CARMICHAEL

for 651-4223-00 G Phase petrology 2 Std. Mi

	Electron Microprobe Course ■	W	3 KP	4G	E. Reusser
Kurzbeschreibung	Benützung der Elektronenmikrosonde in eigener Verantwortung. Vertieftes Verständnis der Röntgenspektroanalyse für chemische Analytik.				
Lernziel	Benützung der Elektronenmikrosonde in eigener Verantwortung. Vertieftes Verständnis der Röntgenspektroanalyse für chemische Analytik.				
Inhalt	Physikalische Grundlagen der Elektronenoptik, der Wechselwirkung von Elektronen mit Materie, der Wechselwirkung von Röntgenstrahlung mit Materie und des Nachweises von Röntgenstrahlung. Interpretation von Röntgenspektren. Praktikum mit selbständigen Arbeiten aus dem Bereich Erdwissenschaften.				
Skript	Kursunterlagen				
Literatur	- Anderson, C.A. (1973): Microprobe Analysis. Wiley & Sons, New York. - Goldstein, J.I. et al., (1981): Scanning Electron Microscopy and X-Ray Microanalysis. Plenum Press.				
Voraussetzungen / Besonderes	Realisiert als 7-tägiger Blockkurs Voraussetzungen: Analytical methods in Petrology and Geology (651-4055-00L). Maximal 8 Teilnehmer (inkl. Doktoranden und Externe) -> Voranmeldung bei Eric Reusser.				
	Applied Mineralogy and Non-Metallic Resources I	W	3 KP	2G	R. Kündig, C. Bühler, K. H. Surbeck
Kurzbeschreibung	Die wichtigsten Rohstoffgruppen werden aus geologisch-petrographischer Sicht beleuchtet. Die industrielle und technische Rohstoffnutzung sowie wirtschaftliche und rohstoffpolitische Zusammenhänge werden erläutert. Das Verständnis für Umweltaspekte im Zusammenhang mit der Rohstoffnutzung wird gefördert.				
Lernziel	Die Studierenden sollen die wichtigsten mineralischen Rohstoffgruppen aus geologisch-petrographischer Sicht verstehen und die Rohstoffnutzung, insbesondere die industrielle und technische Verwertung/Bedeutung sowie wirtschaftliche und rohstoffpolitische Zusammenhänge kennen lernen. Das Verständnis für verschiedene Umweltaspekte im Zusammenhang mit der Rohstoffnutzung wird gefördert.				
Inhalt	Der Unterricht beinhaltet neben Vorlesungen auch Fallbeispiele und Exkursionen (Industrie, rohstoffverarbeitende Betriebe). Herbstsemester -> Applied mineralogy and non-metallic resources I: Vorkommen, Gewinnung und Anwendung mineralischer Rohstoffe - klassische und unkonventionelle Rohstoffe. Neue Technologien. Industrielle Anwendungen. Weltmarktsituation, Rohstoffländer. Vorräte, mögliche Verknappung. Umweltaspekte (inkl. Belastungen) durch Abbau und Anwendung. Lektionen/Rohstoffgruppen: Kohle und Kohlenstoff (Kohle, Graphit, Diamant); Erdöl, Erdgas (Oelsande; Teerschiefer); Phosphate/Nitrate (Dünger); Aluminium (Bauxit, Korund); Steinsalz; Kalziumkarbonate; Titanoxide; Borminerale; Tone und Tonminerale; Schwefel; Anhydrit/Gips; Baryt; Fluorit; Asbest; Talk; Glimmer; seltene Erden. Frühlingsemester -> Applied mineralogy and non-metallic resources II: Steine und Erden (Kies, Sand, Splitt), Natursteine, Zementrohstoffe. Lektionen/Rohstoffgruppen: Fallbeispiele in angewandter Mineralogie (Sanierungen, Projektplanung, reaktive Bohrpfähle); Natursteine (Definitionen, Steinbrüche, Industrie, Produkte und Anforderungen); Zement und Beton (Rohstoffe, Prospektion, Herstellung, Umwelt); Gebrochene Festgesteine (Planung/Umwelt, Langzeitsicherung, Rohstoffpolitik); Exkursion(en).				
Skript	Wird zu den einzelnen Rohstoffarten und entsprechend Methode als Beilagen abgegeben. Skript in Textform und Auswahl von Powerpoint-Folien als Grafiken. Teilweiser Einbezug von e-learning Methoden.				

- Literatur
- Walter L. Pohl (2005): Mineralische und Energierohstoffe. E. Schweizerbartsche Verlagsbuchhandlung, 528 S., ISBN 3-510-65212-6
 - Harben, P.W. (2002): The Industrial Minerals Handybook. A Guide to Markets, Specifications & Prices. Industrial Mineral Information, London 412 S., ISBN 1-904333-04-4
 - Schweizerische Geotechnische Kommission (1996): Die mineralischen Rohstoffe der Schweiz.- Herausgegeben von der Schw. Geotech. Komm., Zürich, 522 S., ISBN 3-907997-00-X
 - Geotechnische Karte der Schweiz 1:200 000, 2. Aufl. Schweiz. Geotechn. Komm.
 - Trueb, L.F. (1996): Die chemischen Elemente - Ein Streifzug durch das Periodensystem. S. Hirzel Verlag, Stuttgart, 416 S., ISBN 3-7776-0674-X
 - Kesler, S. E. (1994): Mineral Resources, Economics and the Environment.- Macmillan College Publishing Company, Inc., New York., 392 S., ISBN 0-02-362842-1

►►► Module Climate History and Paleoclimatology

►►►► Pflichtfächer

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
651-4057-00L	Climate History and Paleoclimatology	O	3 KP	2G	S. L. Jaccard, A. Gilli
Kurzbeschreibung	The course "Climate history and paleoclimatology gives an overview on climate through geological time and it provides insight into methods and tools used in paleoclimate research.				
Lernziel	The student will have an understanding of evolution of climate and its major forcing factors -orbital, atmosphere chemistry, tectonics-through geological time. He or she will understand interaction between life and climate and he or she will be familiar with the use of most common geochemical climate "proxies", he or she will be able to evaluate quality of marine and terrestrial sedimentary paleoclimate archives. The student will be able to estimate rates of changes in climate history and to recognize feedbacks between the biosphere and climate.				
Inhalt	Climate system and earth history - climate forcing factors, response mechanism of biosphere Geological time: stratigraphy, resolution of geological archives Climate archives, paleoclimate proxies Climate through geological time: "lessons from the past" Little Ice Age -history and geology. Lakes as archives The Holocene: varved lake records from the Engadine Extreme and rapid climate events: the younger Dryas Ice age: marine climate curves and continental ice age models Pliocene and El Niño Neogene Ice Age vs Paleogene warm time Global carbon cycle: methane and volcanism as climate forcing factors PETM: methane or fossil wildfires? Cretaceous greenhouse: paleotemperature proxies, pCO ₂ , C-isotope curves Climate and ocean chemistry: Greenhouse and biocalcification crises Jurassic: high or low pCO ₂ ? Climate and the biosphere: self-regulation and the role of biocalcification Paleozoic climate and changing weathering patterns Snowball Earth				

►►►► Wahlfächer

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
651-4043-00L	Sedimentology II: Biological and Chemical Processes in Lacustrine and Marine Systems	W	3 KP	2G	H. J. Weissert
Kurzbeschreibung	The course Sedimentology II will focus on biological and chemical aspects of sedimentation in marine and lacustrine environments. Carbonate sedimentation will be traced from coast to deep-sea. Sedimentology of evaporites will be investigated. The formation of petroleum source rocks is presented. The importance of marine sediments in earth systems history is discussed.				
Lernziel	-You will understand chemistry and biology of the marine and lacustrine carbonate system -You will be able to relate carbonate mineralogy with facies and environmental conditions -You will be familiar with cool-water and warm-water carbonates -You will see carbonate and organic-carbon rich sediments as part of the global carbon cycle -You will be able to recognize links between climate and marine carbonate systems (e.g. acidification of oceans and reef growth) -You will have an overview of marine sedimentation through time				
Inhalt	-carbonates, chemistry, mineralogy, biology -carbonate sedimentation from the shelf to the deep sea -carbonate facies -cool-water and warm-water carbonates -organic-carbon and black shales -C-cycle, carbonates, Corg : CO ₂ sources and sink -Carbonates: their geochemical proxies for environmental change: stable isotopes, Mg/Ca, Sr -marine sediments through geological time -carbonates and evaporites -lacustrine carbonates -economic aspects of limestone				
Skript	no script. scientific articles will be distributed during the course				
Literatur	We will read and critically discuss scientific articles relevant for "biological and chemical processes in marine and lacustrine systems"				
651-4049-00L	Advanced Geochemistry <i>Der erfolgreiche Abschluss des Bachelor-Kurses Geochemie (651-3400-00) ist für diesen Kurs Voraussetzung.</i>	W	3 KP	2G	C. Sanchez Valle, B. C. Reynolds
Inhalt	This course presents modern topics in geochemistry with a focus on new tools in isotope geochemistry of heavy stable isotopes such as Fe, Ca, Mo, Si isotopes, radiogenic isotope tracers and U-series nuclides. As well as providing basic training in using these new tools, a special emphasis is put on dealing with geochemical problems through modeling. This course will include applications with numerical treatment of problem sets and introduction to methods used in geochemical modeling using the Matlab™ software. The students are then expected to be able to deal with mass balance equations, box models, transport (e.g. diffusion) and thermodynamic models.				
Skript	Slides of lectures will be available.				
Voraussetzungen / Besonderes	Pre-requisite: Geochemistry (651-3400-00L), Isotope Geochemistry and Geochronology (651-3501-00L). Please contact B Bourdon if you have not taken these courses and would like to enroll for this one.				
651-4058-00L	Paleobotany	W	3 KP	2G	P. A. Hochuli

►►► Module Structural Geology

►►►► Pflichtfächer

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
651-4003-00L	Numerical Modelling of Rock Deformation	O	3 KP	2G	Noch nicht bekannt
Kurzbeschreibung	Learning and understanding the continuum mechanics equations that describe the deformation of rocks. Mathematical equations describing rock rheology: elasticity and viscosity. Applying methods such as dimensional analysis, linear stability analysis and numerical simulations to investigate rock deformation. Programming the finite element method.				
Inhalt	[course aim] Learning and understanding the continuum mechanics equations that describe the deformation of rocks. Mathematical equations describing rock rheology: elasticity and viscosity. Applying methods such as dimensional analysis, linear stability analysis and numerical simulations to investigate rock deformation. Programming and using the finite element method. Performing numerical experiments of diapirism, folding, boudinage, shear band formation and coupled fluid flow and deformation.				

►►►► Wahlfächer

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
651-3521-00L	Tektonik	W	3 KP	2V	J.-P. Burg, E. Kissling
Kurzbeschreibung	Umfassendes Verständnis der Entwicklung, Mechanik und Rheologie von tektonischen Systeme (divergente, konvergente und Blattverschiebungs-Systeme) im Massstab Lithosphäre, Kruste und im Aufschluss. Studium der plattentektonischen und anderen Orogenese-Prozesse anhand von Vergleichsbeispielen aus dem Alpen-Himalaya Orogen-System.				
Lernziel	Umfassendes Verständnis der Entwicklung, Mechanik und Rheologie von tektonischen Systeme (divergente, konvergente und Blattverschiebungs-Systeme) im Massstab Lithosphäre, Kruste und im Aufschluss. Abschätzung der Mechanismen und Kräfte, welche für Plattenbewegungen im allgemeinen und für spezielle großräumige Strukturen (ozeanische Becken und Zyklus der ozeanischen Lithosphäre, Gebirgssysteme und kontinentales Wachstum, usw.) verantwortlich sind, basierend auf theoretischen und experimentellen Informationen. Studium der plattentektonischen und anderen Orogenese-Prozesse anhand von Vergleichsbeispielen aus dem Alpen-Himalaya Orogen-System.				
Inhalt	Plattentektoniksysteme: System Mantel-Lithosphärenplatten, drei Arten von Plattengrenzen, ihre Rollen und Charakteristika, Zyklus der ozeanischen Lithosphäre, Kratone, Wachstum der Kontinente und Bildung der Superkontinente. Rheologie der geschichteten Lithosphäre und des oberen Mantels. Obduktionssysteme Kollisionssysteme Extensionssysteme Entwicklung der Becken Passive and aktive Kontinentalränder				
Skript	Ausführliches Skriptum in digitaler Form und weitere Lernmodule (www.lead.ethz.ch) auf dem intranet vorhanden.				
Literatur	Condie, K. C. 1997. Plate tectonics and crustal evolution. Butterworth-Heinemann, Oxford. Cox, A. & Hart, R. B. 1986. Plate tectonics. How it works. Blackwell Scientific Publications, Oxford. Dewey, J. F. 1977. Suture zone complexities: A review. Tectonophysics 40, 53-67. Dewey, J. F., Pitman III, W. C., Ryan, W. B. F. & Bonin, J. 1973. Plate tectonics and the evolution of the Alpine system. Geological Society of America Bulletin 84, 3137-3180. Kearey, P. & Vine, F. J. 1990. Global tectonics. Blackwell Scientific Publications, Oxford. Park, R. G. 1993. Geological structures and moving plates. Chapman & Hall, Glasgow. Turcotte, D. L. & Schubert, G. 2002. Geodynamics. Cambridge University Press, Cambridge. Windley, B. F. 1995. The evolving continents. John Wiley & Sons Ltd, Chichester.				
651-4035-00L	Microstructures	W	3 KP	2G	S. Misra
Kurzbeschreibung	This course gives a tool to describe and interpret microstructures of deformed rocks. It begins with the definition of fabric elements and classification of cleavages. The second part deals with the relation between fabric, microstructure and deformation mechanisms. Finally will be examined the microstructures of high strain zones and the tools to quantify fabric and microstructure.				
Lernziel	This course gives a tool to describe and interpret microstructures of deformed rocks. It begins with the definition of fabric elements and classification of cleavages. The second part deals with the relation between fabric, microstructure and deformation mechanisms. Finally will be examined the microstructures of high strain zones and the tools to quantify fabric and microstructure. A regional example will be studied at the end of the course.				

- Inhalt
- 1) Terminology: grain, grain shape, grain boundaries, cracks, cleavages. Classification of cleavages.
 - 2) Recall Foliation mechanisms and their microstructures:
 - a. passive rotation (examples of mica in marbles)
 - b. dissolution and precipitation (+Q and M domains in schists)
 - c. nucleation and growth (metamorphism, e.g. low grade schists)
 - d. crystal plastic deformation (e.g. calcite, quartz)
 - e. recrystallization (dynamic) (e.g. calcite)
 - 3) Deformation mechanisms, their microstructures and LPO
 - a. Cataclastic deformation (cataclastic flow, trails of fluid inclusions, interaction with fluids and melt, pseudotachylytes, breccias)
 - 4) Deformation mechanisms, their microstructures and LPO
 - b. Intracrystalline plasticity (monomineralic calcite, olivine, quartz. microstructures and LPO, progressive deformation in simple and pure shear)
 - 5) Deformation mechanisms, their microstructures and LPO
 - c. Diffusive mass transfer in presence of fluids (pressure solution)
 - d. Solid state
 - e. Grain boundary sliding and superplastic flow (calcite)
 - 6) Deformation mechanisms, their microstructures and LPO
 - f. Dynamic recrystallization (eg. Calcite and olivine): rotation Rxx and GB migration Rxx.
 - 7) Deformation mechanisms, their microstructures and LPO
 - g. Twinning (calcite, as thermometer; plagioclase)
 - h. Recovery and static recrystallization
 - 8) Deformation mechanisms, their microstructures and LPO
 - i. Deformation of polymineralic rocks (e.g. quartzofeldspathic and schists)
 - 9) Microstructures in Fault rocks
 - a. Fault gouge
 - b. Mylonites (evolution of microstructures and LPO with progressive strain. Natural examples and the experimental results from torsion testing: calcite and olivine).
 - c. Sense of shear: Matrix, Porphyroclasts etc.
 - 10) Techniques for determination of SPO and LPO. Examples using image analysis tools and U-stage.

651-4111-00L	Rock Physics	W	3 KP	2G	Noch nicht bekannt
Kurzbeschreibung	The course of Petrophysics, as a link between structural geology, petrology and geophysics, will give a basis for the geological interpretation of the geophysical investigation in terms of nature and structure of the upper crust and of the entire lithosphere. More emphasis will be given to the seismic properties and density of rocks, in order to aid the interpretation of seismic profiling.				
Lernziel	The course of Petrophysics, as a link between structural geology, petrology and geophysics, will give a basis for the geological interpretation of the geophysical investigation in terms of nature and structure of the upper crust and of the entire lithosphere. More emphasis will be given to the seismic properties and density of rocks, in order to aid the interpretation of seismic profiling, both for oil industry and for crustal cross section. Both numerical modeling and laboratory investigation will be the basis for the course. First the different properties will be described in general terms. Then the effect of intensive variable such as pressure, temperature and pore pressure will be discussed with practical examples. The effect of microstructure and other matrix properties will be analyzed with the aid of modeling.				
Inhalt	The course will consists of normal lessons, and of laboratory sessions (at the Laboratory of Experimental Deformation of the Geological Institute, ETH), where it will be possible to take part to direct measurements of density, porosity, seismic velocity on rock samples at room pressure, and to determine the seismic anisotropy etc. Moreover, it will be compared the effect of different thermal conductivity on rocks. Other experimental parts will regard the mechanical properties and the link between dynamic and static moduli and the rock permeability. Finally it will be discussed the effect of changing scale, going from the small scale laboratory sample to the scale of the geophysical investigation.				

▶▶▶▶ Module Paleontology

▶▶▶▶ Pflichtfächer

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
651-4249-00L	Semesterarbeit in Paläontologie	O	3 KP	7A	W. Brinkmann, H. Bucher, H. Furrer, M. Hautmann, P. A. Hochuli

▶▶▶▶ Wahlfächer

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
651-4251-00L	Demonstrationen zur Osteologie	W	2 KP	2V	W. Brinkmann
651-4114-00L	Naturwissenschaftliche Illustrationen	W	1 KP	1V	C. Klug, B. Scheffold
Kurzbeschreibung	Wir bieten die Gelegenheit, zeichnerische Fähigkeiten zu entwickeln, die für wissenschaftliche Studien und Publikationen gebraucht werden können. Schwerpunkt liegt in der Wiedergabe natürlicher Objekte mit und ohne Interpretationen. Technisches und räumliches Zeichnen sowie darstellende Geometrie sind nicht Kursinhalt.				
Lernziel	-die wichtigsten Zeichentechniken, die in den Wissenschaften angewandt werden -genaues Beobachten -Grundkenntnisse in Bildbearbeitung mit PhotoShop				
Inhalt	In diesem Kurs werden sowohl klassische Techniken sowie Computer-gestützte Zeichen- und Illustrations-Techniken vorgestellt. Begonnen wird mit ersten Skizzen mit dem Bleistift, gefolgt von Tusch-Zeichnungen mit Schraffuren und Punktieren. Anschliessend wird eine Zeichnung mit dem Bleistift ausgearbeitet. Diese wird eingescannt und mit PhotoShop bearbeitet. Der Schwerpunkt liegt auf den praktischen Übungen.				
Skript	-				

Literatur	freiwillig! Empfohlen: Fischer, H. W. (1999): Naturwissenschaftliches Zeichnen und Illustrieren. Beringeria 3: 203 S., Würzburg.
Voraussetzungen / Besonderes	Bitte Bleistifte (HB und 2H) mitbringen sowie Tuschestifte oder feine, schwarze Filzstifte. In der zweiten Kurshälfte kann ein eigenes Laptop mit PhotoShop mitgebracht werden, da in der Regel nicht ausreichend Rechner im Hörsaal zur Verfügung stehen.

651-4255-00L Palaeoobiologie und Phylogenie der Dinosaurier W 1 KP 1V W. Brinkmann

►► Wahlfächer

Kurse wählbar aus dem gesamten ETHZ und UZH Bereich, in Absprache mit der MSc-Kommission

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
651-1515-00L	Theoretical Glaciology I	W	4 KP	3G	K. Hutter
Kurzbeschreibung	Kontinuums-Thermodynamik von Eis im geophysikalischen Kontext. Herleitung der wichtigsten Materialeigenschaften (Elastizität, Viskoelastizität, viskoses wärmeleitendes fluides Material mit Reduktion auf das Glensche Fließgesetz und Erweiterungen), Herleitung der Flacheis-Gleichungen für kalte Eisschilde auf festem Untergrund und für Schelfeise.				
Lernziel	Bilden eines Verständnisses des thermomechanischen Verhaltens von Eis in geophysikalischem Kontext. angewendet auf die Dynamik von Gletschern, Eisschilden und Schelf Eise.				
Inhalt	Die Vorlesung vermittelt die Grundlagen der Physik von Eis unter Einbezug klimadynamischer Komponenten: Einführung in die Kontinuumsmechanik und Thermodynamik von Eisproblemen, Bilanzaussagen, Materialgleichungen, Thermodynamik, Phasenübergänge; Elastizität, Viskoelastizität, Plastizität von Eis bei uni- und multiaxialen Spannungszuständen. Allgemeine 3D-Materialgesetze. Theorie kalten Eises für Probleme der Gletscher- und Eisdynamik				
Skript	Handnotizen und Kapitel des Buchentwurfes " Theoretical Glaciology, 2nd Ed" des Dozenten.				
Literatur	K. Hutter, Theoretical Glaciology, 1st Edition, S. Patterson: Physics of Glaciers, 3rd Edition Ralf Greve and Heinz Blatter: Dynamics of ice sheets and glaciers Springer Verlag, Berlin, Heidelberg, elektronische Fassung an der Bibl ETHZ erhältlich				
Voraussetzungen / Besonderes	Teilnahme setzt aktive Mitarbeit der Studierenden voraus. Etwa 30% der Veranstaltung werden der Ausarbeitung von Uebungen verwendet.				
651-1281-00L	Sedimentology and Paleoceanography Seminar	E-	1 KP	1S	G. Haug, C. Vasconcelos
Kurzbeschreibung	Weekly seminar series on current topics in sedimentology and paleoceanography presented by invited speakers from national and international institutes, as well as from the ETH Zürich.				
Lernziel	To disseminate advanced knowledge in the field of sedimentology and paleoceanography				
Inhalt	Invited speakers will present seminars on various topics of high research interest in the field of sedimentology and paleoceanography.				
Skript	none				
Literatur	none				
651-4101-00L	Physics of Glaciers I	W	3 KP	3G	M. Lüthi, M. Funk
Kurzbeschreibung	Application of basic physical concepts to glaciers and ice caps.				
Lernziel	The course outlines the physical principles governing the gravity-driven motion of glacier ice. This is applied to understand the response of glaciers and ice sheets to changes in their environment. Polar ice caps, ice streams and mountain glaciers and their recent rapid changes are discussed.				
Inhalt	The dynamics of glaciers and polar ice sheets is the key requisite to understand their history and their future evolution. We will take a closer look at ice deformation, basal motion, heat flow and glacier hydraulics. The specific dynamics of tide water and calving glaciers is investigated, as is the reaction of glaciers to changes in mass balance (and therefore climate).				
	Good high school mathematics and physics knowledge required.				
651-2323-00L	Humangeographie III	W	6 KP	4G	N. Backhaus, U. Müller-Böker
Kurzbeschreibung	In Humangeographie Vertiefung werden die Themen "Gesellschaft und Raum", "Gesellschaft und Entwicklung" und "Gesellschaft und natürliche Ressourcen" aufgenommen und unter dem Vorzeichen der gesellschaftlichen Entwicklung in einer globalisierten Welt miteinander verknüpft. Neben thematischen Grundlagen und Beispielen erarbeiten sich die Studierenden wichtiges methodisches Rüstzeug.				
Lernziel	<ul style="list-style-type: none"> - Die TN können Zusammenhänge zwischen Ressourcennutzungen und Interessenkonflikten erkennen - Die TN kennen die Grundlagen der Interviewtechnik - Die TN können den Stand der Forschung zu einem vorgegebenen Thema erarbeiten - Die TN wissen, wie man ein Forschungsproposal schreibt - Die TN können ihr Forschungsproposal in einem Vortrag adäquat präsentieren 				
Inhalt	Die Veranstaltung beinhaltet 4 Stunden Vorlesung inklusive Übungen pro Woche zu folgenden Themen: <ul style="list-style-type: none"> - Gesellschaftliche Entwicklung in einer globalisierten Welt - Methoden zur Analyse gesellschaftlicher Entwicklung - Ressourcennutzung - Naturkonzepte und Naturschutz Die Studierenden lösen folgende Aufgaben: <ul style="list-style-type: none"> - Übung zur Gestaltung von Fragebögen - Proposal für Forschungsvorhaben - Posterpräsentation 				
Skript	Unterlagen werden über OLAT zur Verfügung gestellt.				
Voraussetzungen / Besonderes	Studierende der ETH melden sich zu Beginn der Veranstaltung am Besten beim Modulverantwortlichen.				
651-2612-03L	Wirtschaftsgeographie II	W	3 KP	2G	P. Goeke, C. Berndt
Kurzbeschreibung	Die Veranstaltung thematisiert ökonomische Globalisierungsprozesse. Demonstriert wird, wie die Wirtschaft mit Grenzen und Grenzziehungen umgeht, wie sie einerseits expandiert und Grenzen überwindet, sich aber andererseits mit Grenzen abschottet. Das Thema der Offenheit und Geschlossenheit wird z.B. bei Themen wie Arbeit, Konsum, Vermarktlichungsprozessen oder globale Finanzmärkten aufscheinen.				
Lernziel	<ul style="list-style-type: none"> - Wissensvermittlung und -aneignung zu ökonomischen Globalisierungsprozessen - Stärkung der eigenen Urteilskraft 				
Inhalt	<ul style="list-style-type: none"> - Theorien der Globalisierung und Weltgesellschaft - Offenheit und Geschlossenheit der Wirtschaft 				
Skript	Unterlagen werden über OLAT zugänglich gemacht				

Voraussetzungen /
Besonderes Die Vorlesung findet am Donnerstag von 8:00 bis 9:45 statt. Zusätzlich finden drei Seminarsitzungen statt.
<http://www.vorlesungen.uzh.ch/HS10/lehrangebot/fak-50000008/sc-50503822/cga-50503822010/cg-50017196/sm-50500053.modveranst.html>

651-4035-00L	Microstructures	W	3 KP	2G	S. Misra
Kurzbeschreibung	This course gives a tool to describe and interpret microstructures of deformed rocks. It begins with the definition of fabric elements and classification of cleavages. The second part deals with the relation between fabric, microstructure and deformation mechanisms. Finally will be examined the microstructures of high strain zones and the tools to quantify fabric and microstructure.				
Lernziel	This course gives a tool to describe and interpret microstructures of deformed rocks. It begins with the definition of fabric elements and classification of cleavages. The second part deals with the relation between fabric, microstructure and deformation mechanisms. Finally will be examined the microstructures of high strain zones and the tools to quantify fabric and microstructure. A regional example will be studied at the end of the course.				
Inhalt	1) Terminology: grain, grain shape, grain boundaries, cracks, cleavages. Classification of cleavages. 2) Recall Foliation mechanisms and their microstructures: <ol style="list-style-type: none"> passive rotation (examples of mica in marbles) dissolution and precipitation (+Q and M domains in schists) nucleation and growth (metamorphism, e.g. low grade schists) crystal plastic deformation (e.g. calcite, quartz) recrystallization (dynamic) (e.g. calcite) 3) Deformation mechanisms, their microstructures and LPO <ol style="list-style-type: none"> Cataclastic deformation (cataclastic flow, trails of fluid inclusions, interaction with fluids and melt, pseudotachylites, breccias) 4) Deformation mechanisms, their microstructures and LPO <ol style="list-style-type: none"> Intracrystalline plasticity (monomineralic calcite, olivine, quartz. microstructures and LPO, progressive deformation in simple and pure shear) 5) Deformation mechanisms, their microstructures and LPO <ol style="list-style-type: none"> Diffusive mass transfer in presence of fluids (pressure solution) Solid state Grain boundary sliding and superplastic flow (calcite) 6) Deformation mechanisms, their microstructures and LPO <ol style="list-style-type: none"> Dynamic recrystallization (eg. Calcite and olivine): rotation Rxx and GB migration Rxx. 7) Deformation mechanisms, their microstructures and LPO <ol style="list-style-type: none"> Twinning (calcite, as thermometer; plagioclase) Recovery and static recrystallization 8) Deformation mechanisms, their microstructures and LPO <ol style="list-style-type: none"> Deformation of polymineralic rocks (e.g. quartzofeldspathic and schists) 9) Microstructures in Fault rocks <ol style="list-style-type: none"> Fault gouge Mylonites (evolution of microstructures and LPO with progressive strain. Natural examples and the experimental results from torsion testing: calcite and olivine). Sense of shear: Matrix, Porphyroclasts etc. 10) Techniques for determination of SPO and LPO. Examples using image analysis tools and U-stage.				

651-4045-00L	Microscopy of Metamorphic Rocks	W	2 KP	4G	P. Nievergelt
Kurzbeschreibung	Repetition kristallographischer Methoden mit dem Polarisationsmikroskop. Studium und Beschreibung des metamorphen Mineralbestands und Gefüges. Bestimmung der zeitlichen Abfolge von Kristallisations- und Deformationsprozessen. Abschätzung von Metamorphosegrad.				
Lernziel	<ul style="list-style-type: none"> - Grundkenntnisse in optischer Mineralogie. - Beherrschung mikroskopischer Mineral-Bestimmungsmethoden. - Identifizierung von Mineralen in Dünnschliffen (metamorpher Gesteine). - Gesteinsbeschreibung und korrekte Namengebung aufgrund von modalem Mineralbestand sowie von Struktur und Textur. - Interpretation der Gesteinsgefüge sowie der Paragenese und der Mineralreaktionen. 				
Inhalt	<ul style="list-style-type: none"> - Kurze Repetition der wichtigsten optischen Eigenschaften und der mikroskopischen Methoden zur Identifikation der gesteinsbildenden Minerale. Im Besonderen: Auswertung der Interferenzfiguren im konoskopischen Strahlengang. - Mikroskopieren von Dünnschliffen der typischen metamorphen Gesteine. - Studium und Beschreibung des metamorphen Mineralbestands und des Gefüges. Bestimmung der zeitlichen Abfolge von Kristallisations- und Deformationsprozessen. - Abschätzung von Metamorphosegrad anhand der Paragenesen. - Mengenbestimmung, Angabe der Prozentanteile von Komponenten - Wissenschaftliche Dokumentation dieser Information: Beschreibungen, Zeichnungen, Mikrophotographie mit verschiedenen Beleuchtungsarten und mit linear- oder zirkularpolarisiertem Licht. 				
Skript	Unterlagen zur Theorie (in Englisch und Deutsch) und den Übungen werden verteilt (Die Unterlagen zum ETH Bachelor-Kurs im 6. Semester "Mikroskopie der Gesteine" enthalten den Grundstoff)				
Literatur	<ul style="list-style-type: none"> - Puhan, D.: Anleitung zur Dünnschliffmikroskopie (1994). (Kristallographie und praktisches Vorgehen. Durchblättern dieses Buches empfohlen) - Nesse, W.D.: Introduction to optical mineralogy. 3. Ed. (2004). Die Figuren zur Theorie werden im Kurs verwendet. Das Buch enthält opt. Mineraldaten. Benutzen oder kaufen Sie dieses Buch von Nesse, wenn Sie petrographische Arbeiten an diversen silikatischen Gesteinen durchführen. - Pichler, H. und Schmitt-Riegraf, C.: Gesteinsbildende Minerale im Dünnschliff (1993). Ein Mineral-Bestimmungsbuch. Empfohlen für petrographische Arbeiten (deutsch). 2. Auflage, ist vergriffen, ist eventuell bei älteren Studenten erhältlich. - Tröger, W.E.: Optische Bestimmung der gesteinsbildenden Minerale. Teil 1. Bestimmungstabellen (1982). Diese Tabellen sind im Kurs vorhanden. - Yardley, B.W.D., Mackenzie, W.S. und Guilford, C.: Atlas metamorpher Gesteine und ihrer Gefüge in Dünnschliffen (1992). Dieses Bilderbuch sollten Sie einmal durchblättern. Die Originalausgabe ist in English. Die Bücher sind auch in der D-ERDW-Bibliothek im Gebäude NO, D-Stock. 				

Voraussetzungen / Besonderes	Vorausgesetzt werden Grundkenntnisse in Kristallographie-Mineralogie-Petrographie. Sie sollten einführende Kurse in Polarisationsmikroskopie, Gesteinsmetamorphose und Strukturgeologie absolviert haben. Weitere Mikroskopie-Kurse am D-ERDW der ETH Zürich sind: - Mikroskopieren magmatischer Gesteine (P. Ulmer, IGP Inst. für Geochemie und Petrologie) anschliessend an diesen Kurs - Mikroskopieren der Sedimentgesteine (W. Winkler, Geol. Institut) - Mikroskopieren von Erzen, Auflicht-Mikroskopie (T. Wagner, IGP) - Mikroskopieren von deformierten Gesteinen (M. Santanu, Strukturgeologie)				
651-4047-00L	Microscopy of Magmatic Rocks	W	2 KP	4G	P. Ulmer
Kurzbeschreibung	Dieser Kurs vermittelt Basiskenntnisse in Mikroskopie magmatischer Gesteine Neben der Identifikation magmatischer Mineralien in Dünnschliffen, werden auch Mineralparagenesen, Gefüge und Texturen betrachtet und die mikroskopischen Befunde anhand von Phasendiagrammen in einen grösseren Rahmen (Genese, Differentiation) gestellt.				
Lernziel	Das Ziel dieses Praktikums ist Fertigkeiten in folgenden Bereichen zu erlangen respektive zu vertiefen: (1) Optische Bestimmung von Mineralien in magmatischen Gesteinen mit Hilfe des Polarisationsmikroskops; (2) Identifikation magmatischer Gesteine basierend auf Mineralogie, Struktur und Textur; (3) Interpretation von Strukturen und Texturen und Aussage über magmatische Prozesse; (4) Anwendung magmatischer Phasendiagramme auf natürliche Gesteine.				
Inhalt	Dieses Praktikum baut auf dem Kurs 'Microscopy of metamorphic rocks' (P. Nievergelt) auf, der unmittelbar vor diesem Kurs durchgeführt wird und wo die Grundlagen der optischen Mineralogie und die Benutzung eines Polarisationsmikroskops erlernt werden. In diesem Praktikum werden die wichtigsten magmatischen Mineralien und Gesteine in Gesteinsdünnschliffen vermittelt. Mineralparagenesen, Gefüge, Texturen und Kristallisationsabfolgen werden bestimmt und dazu verwendet die Genese, Differentiation und Platznahme magmatischer Gesteine zu verstehen. Dazu werden auch die Kenntnisse in Phasendiagrammen aus anderen Vorlesungen (z. Bsp. Magmatismus und Vulkane) vertieft und auf natürliche Gesteine angewandt um qualitative Aussagen über Stammmagmen und Kristallisationsbedingungen abzuleiten. Das Spektrum der untersuchten Gesteine umfasst Mantelgesteinen, tholeiitische, kalk-alkalische und alkalische Plutonite und Vulkanite, die die wichtigsten magmatischen Mineralien enthalten.				
Skript	Basis der optischen Untersuchung (magmatischer) Mineralien mit Hilfe des Polarisationsmikroskops bildet das Tabellenwerk von Träger (Optische Bestimmung der gesteinsbildenden Minerale, 1982), das in ausreichender Anzahl im Praktikumsraum zur Verfügung steht. Es werden zudem einige wenige zusätzliche Blätter als Kursunterlagen abgegeben. Als zusätzliche Arbeitsunterlage für das Praktikum empfehle ich das Vorlesungsskript von H.-G. Stosch (Universität Karlsruhe), das auf Wunsch in gedruckter Form abgeben werden kann.				
Literatur	Es gibt verschiedene Lehrbücher, auch in deutscher Sprache, zum Thema Gesteinsmikroskopie, das am besten geeignete Lehrbuch für 'Hard-rockers' ist leider vergriffen und kann allenfalls noch antiquarische erworben werden: Pichler und Schmitt-Riegraf: Gesteinsbildende Minerale im Dünnschliff, Enke Verlag, Stuttgart, 1993).				
Voraussetzungen / Besonderes	Dieser Kurs beinhaltet keine optische Mineralogie und/oder Einführung in die Benutzung eines Polarisationsmikroskops und basiert deshalb auf dem vorangehenden Kurs 'Microscopy of metamorphic rocks', P. Nievergelt), wo die Grundlagen der optischen Mineralogie und die Benutzung des Polarisationsmikroskops vermittelt werden. Andernfalls, z. Bsp. für externe Studenten, sind äquivalente Kenntnisse notwendig. Weitere Mikroskopie-Kurse an der ETH am D-ERDW sind: Mikroskopie metamorpher Gesteine (P. Nievergelt, Voraussetzung für diesen Kurs) Mikroskopie der Sedimentgesteine (W. Winkler) Reflektionsmikroskopie und Lagerstätten-Praktikum (T. Wagner) Mikrostrukturen (Deformationsgefüge, S. Misra, Strukturgeologie)				
651-4235-00L	Marine Geology and Geochemistry	W	3 KP	2G	G. Bernasconi-Green
Kurzbeschreibung	Introduction to oceanographic methods and international research programs in marine geology and an overview of physical, chemical and biological processes in modern marine environments.				
Lernziel	This course aims at giving an overview of oceanographic methods and an understanding of physical, chemical and biological processes in modern marine environments. This is a seminar-style course, with combined lectures and student participation. Student presentations are based on critical reading of research papers and integration of data and results from international oceanographic programs and ocean drilling.				
Inhalt	Specific topics will be chosen to examine processes of crustal formation, alteration, mass transfer and biological activity in mid-ocean ridge, continental margin and subduction zone settings, with consideration of data and new results obtained from international oceanographic programs and from DSDP, ODP and IODP drilling. Topics will vary from year to year and include: Magmatic, tectonic and hydrothermal processes at mid-ocean ridges; Life in extreme environments and the deep biosphere; Gas hydrate formation; Environmental change; Large igneous provinces & mantle plumes; The subduction factory: recycling processes & fluid fluxes in subduction zones. Student participation and discussions are based on critical reading of research papers, use of internet-based data, and web-based cruise results. The format of the course will be: lectures introducing the various themes, followed by student presentations, with time for questions and discussion. Requirements to obtain credit points are oral or poster presentations and a short written summary of the selected themes.				
Skript	Handouts will be given, where necessary.				
Literatur	Lists of literature relevant to the selected topics will be handed out in the course.				
Voraussetzungen / Besonderes	This course is offered every 2 years.				
651-0048-00L	Electron Microprobe Course ■	W	3 KP	4G	E. Reusser
Kurzbeschreibung	Benützung der Elektronenmikrosonde in eigener Verantwortung. Vertieftes Verständnis der Röntgenspektroanalyse für chemische Analytik.				
Lernziel	Benützung der Elektronenmikrosonde in eigener Verantwortung. Vertieftes Verständnis der Röntgenspektroanalyse für chemische Analytik.				
Inhalt	Physikalische Grundlagen der Elektronenoptik, der Wechselwirkung von Elektronen mit Materie, der Wechselwirkung von Röntgenstrahlung mit Materie und des Nachweises von Röntgenstrahlung. Interpretation von Röntgenspektren. Praktikum mit selbständigen Arbeiten aus dem Bereich Erdwissenschaften.				
Skript	Kursunterlagen				
Literatur	- Anderson, C.A. (1973): Microprobe Analysis. Wiley & Sons, New York. - Goldstein, J.I. et al., (1981): Scanning Electron Microscopy and X-Ray Microanalysis. Plenum Press.				
Voraussetzungen / Besonderes	Realisiert als 7-tägiger Blockkurs Voraussetzungen: Analytical methods in Petrology and Geology (651-4055-00L). Maximal 8 Teilnehmer (inkl. Doktoranden und Externe) -> Voranmeldung bei Eric Reusser.				

651-1851-00L	Einführung in die Rasterelektronenmikroskopie	W	1 KP	2G	K. Kunze
Lernziel	Einführung in die Rasterelektronenmikroskopie und Mikrobereichsanalyse. Erwerb praktischer Fertigkeiten in der selbständigen Bedienung eines REM.				
Inhalt	Funktionsweise und die wesentlichen Betriebsarten eines Rasterelektronenmikroskopes. Methoden und Einsatzzwecke zur - Abbildung (SE, BSE, FSE, AE, KL), - Röntgen-Spektroskopie (EDX), - Elektronen-Beugung (EBSP, Channeling, Orientation Imaging). Quantitative Bildanalyse und Morphometrie Methoden zur Probenpräparation. Praktische Übungen				
Skript	Beilagen und Bedienungsunterlagen werden abgegeben				
Literatur	- Reed: Electron Microprobe Analysis and Scanning Electron Microscopy in Geology. Cambridge University Press (1996). - Schmidt: Praxis der Rasterelektronenmikroskopie und Mikrobereichsanalyse. Expert-Verlag Renningen-Malmsheim (1994). - Reimer, Pfefferkorn: Rasterelektronenmikroskopie. Springer Berlin (1973). - Goldstein et al: Scanning Elektron Microscopy and X-Ray Microanalysis. Plenum Press New York London (1981).				
Voraussetzungen / Besonderes	Einwöchiger Blockkurs nach Ende des HS				
651-4051-00L	Reflected Light Microscopy and Ore Deposits Practical	W	2 KP	4P	T. Wagner
	<i>Der Kurs für HS2010 ist ausgebucht.</i>				
Kurzbeschreibung	Introduction to reflected light microscopy. Use of the microscope. Identification of opaque minerals through the used of tables. Description of textures and paragenetic sequences. Given Participants should attend in parallel with Ore Deposits I (651-4037-00L).				
Lernziel	Recognition of the most important ore minerals in polished section, interpretation of mineral textures in geological context				
Inhalt	Introduction to reflected light microscopy as a petrographic technique. Learning main diagnostic criteria. Study of small selection of important and characteristic minerals. Interpreting polished (thin) sections as exercise				
Skript	To be handed out in class				
Voraussetzungen / Besonderes	Credits and mark based on independent description of selected sample(s) towards the end of the course				
651-4057-00L	Climate History and Paleoclimatology	W	3 KP	2G	S. L. Jaccard, A. Gilli
Kurzbeschreibung	The course "Climate history and paleoclimatology gives an overview on climate through geological time and it provides insight into methods and tools used in paleoclimate research.				
Lernziel	The student will have an understanding of evolution of climate and its major forcing factors -orbital, atmosphere chemistry, tectonics-through geological time. He or she will understand interaction between life and climate and he or she will be familiar with the use of most common geochemical climate "proxies", he or she will be able to evaluate quality of marine and terrestrial sedimentary paleoclimate archives. The student will be able to estimate rates of changes in climate history and to recognize feedbacks between the biosphere and climate.				
Inhalt	Climate system and earth history - climate forcing factors, response mechanism of biosphere Geological time: stratigraphy, resolution of geological archives Climate archives, paleoclimate proxies Climate through geological time: "lessons from the past" Little Ice Age -history and geology. Lakes as archives The Holocene: varved lake records from the Engadine Extreme and rapid climate events: the younger Dryas Ice age: marine climate curves and continental ice age models Pliocene and El Nino Neogene Ice Age vs Paleogene warm time Global carbon cycle: methane and volcanism as climate forcing factors PETM: methane or fossil wildfires? Cretaceous greenhouse: paleotemperature proxies, pCO ₂ , C-isotope curves Climate and ocean chemistry: Greenhouse and biocalcification crises Jurassic: high or low pCO ₂ ? Climate and the biosphere: self-regulation and the role of biocalcification Paleozoic climate and changing weathering patterns Snowball Earth				
651-4077-00L	Glacial and Periglacial Geomorphodynamics in High-Mountain Regions	W	2 KP	1V	W. Haeblerli, U. H. Fischer, S. Gruber
Kurzbeschreibung	Übersicht über die wichtigsten formbildenden Prozesse und Landschaftsformen in kalten Regionen der Erde (Gletschergebiete und Gebiete intensiven Bodenfrostes) mit Schwerpunkt Hochgebirge. Diskussion aktueller Forschungsfragen.				
Lernziel	Kenntnis der wichtigsten klimarelevanten geomorphologischen Prozesse und Phänomene im Hochgebirge, Verständnis für aktuelle Forschungsfragen.				
Inhalt	Erosion und Sedimentation durch Gletscher in Abhängigkeit von Klima, Topographie, Eistemperatur, Sedimentbilanz, Gleitbewegung und Schmelzwasserabfluss. Prozesse und Formen im Bereich des jahreszeitlichen und ganzjährigen Bodenfrostes (Frostverwitterung, Felsstürze, Schutthalden, Solifluktion, Permafrostkriechen/Blockgletscher, Murgänge).				
Skript	Glacial and periglacial geomorphodynamics in high-mountain regions. Ca. 100 Seiten.				
Literatur	references in skript				
651-3521-00L	Tektonik	W	3 KP	2V	J.-P. Burg, E. Kissling
Kurzbeschreibung	Umfassendes Verständnis der Entwicklung, Mechanik und Rheologie von tektonischen Systeme (divergente, konvergente und Blattverschiebungs-Systeme) im Massstab Lithosphäre, Kruste und im Aufschluss. Studium der plattentektonischen und anderen Orogenese-Prozesse anhand von Vergleichsbeispielen aus dem Alpen-Himalaya Orogen-System.				
Lernziel	Umfassendes Verständnis der Entwicklung, Mechanik und Rheologie von tektonischen Systeme (divergente, konvergente und Blattverschiebungs-Systeme) im Massstab Lithosphäre, Kruste und im Aufschluss. Abschätzung der Mechanismen und Kräfte, welche für Plattenbewegungen im allgemeinen und für spezielle großräumige Strukturen (ozeanische Becken und Zyklus der ozeanischen Lithosphäre, Gebirgssysteme und kontinentales Wachstum, usw.) verantwortlich sind, basierend auf theoretischen und experimentellen Informationen. Studium der plattentektonischen und anderen Orogenese-Prozesse anhand von Vergleichsbeispielen aus dem Alpen-Himalaya Orogen-System.				

Inhalt	Plattentektoniksysteme: System Mantel-Lithosphärenplatten, drei Arten von Plattengrenzen, ihre Rollen und Charakteristika, Zyklus der ozeanischen Lithosphäre, Kratone, Wachstum der Kontinente und Bildung der Superkontinente. Rheologie der geschichteten Lithosphäre und des oberen Mantels. Obduktionssysteme Kollisionssysteme Extensionssysteme Entwicklung der Becken Passive and aktive Kontinentalränder				
Skript	Ausführliches Skriptum in digitaler Form und weitere Lernmodule (www.lead.ethz.ch) auf dem intranet vorhanden.				
Literatur	Condie, K. C. 1997. Plate tectonics and crustal evolution. Butterworth-Heinemann, Oxford. Cox, A. & Hart, R. B. 1986. Plate tectonics. How it works. Blackwell Scientific Publications, Oxford. Dewey, J. F. 1977. Suture zone complexities: A review. Tectonophysics 40, 53-67. Dewey, J. F., Pitman III, W. C., Ryan, W. B. F. & Bonin, J. 1973. Plate tectonics and the evolution of the Alpine system. Geological Society of America Bulletin 84, 3137-3180. Kearey, P. & Vine, F. J. 1990. Global tectonics. Blackwell Scientific Publications, Oxford. Park, R. G. 1993. Geological structures and moving plates. Chapman & Hall, Glasgow. Turcotte, D. L. & Schubert, G. 2002. Geodynamics. Cambridge University Press, Cambridge. Windley, B. F. 1995. The evolving continents. John Wiley & Sons Ltd, Chichester.				
651-4003-00L	Numerical Modelling of Rock Deformation	W	3 KP	2G	Noch nicht bekannt
Kurzbeschreibung	Learning and understanding the continuum mechanics equations that describe the deformation of rocks. Mathematical equations describing rock rheology: elasticity and viscosity. Applying methods such as dimensional analysis, linear stability analysis and numerical simulations to investigate rock deformation. Programming the finite element method.				
Inhalt	[course aim] Learning and understanding the continuum mechanics equations that describe the deformation of rocks. Mathematical equations describing rock rheology: elasticity and viscosity. Applying methods such as dimensional analysis, linear stability analysis and numerical simulations to investigate rock deformation. Programming and using the finite element method. Performing numerical experiments of diapirism, folding, boudinage, shear band formation and coupled fluid flow and deformation.				
651-4073-00L	Gletscher und Permafrost	W	3 KP	2V	W. Haeblerli, U. H. Fischer, S. Gruber, J. Nötzli, D. Vonder Mühll
Kurzbeschreibung	Einführung in die Grundlagen der Gletscher- und Permafrostforschung in hochalpinen und subpolaren/polaren Regionen.				
Lernziel	Kenntnis und Verständnis der wichtigsten Prozesse und Phänomene hinsichtlich Gletscher und Permafrost weltweit.				
Inhalt	Gletscher: Geschichte der Gletscherforschung, Schnee-Firn-Eis-Metamorphose, Gletscher-Massenbilanz, Eistemperaturen, Eisdeformation und Gleiten, Surges und Kalbungsinstabilitäten, Gletscher in Raum und Zeit, international-klimabezogene Gletscherbeobachtung Permafrost: Geschichte der Permafrostforschung, Permafrosttemperaturen, Eisbildung im Untergrund, Permafrostmechanik (Frosthebung, Tausetzen, Kriechen), Prospektion nach Permafrost, Modelle der Permafrostverbreitung, Langfrist-Permafrostbeobachtung, geomorphologische Formen (Pingos, Eiskeile, Blockgletscher), technische und Umweltprobleme (Pipeline)				
Skript	Vorlesungsskript deutsch				
Literatur	im Vorlesungsskript angeführt				
651-1392-00L	Colloquium Paleontology	Z	0 KP	1K	H. Bucher, W. Brinkmann, H. Furrer, P. A. Hochuli, C. Klug
Lernziel	Spezielle Vertiefung paläontologischer Kenntnisse.				
Inhalt	Vorträge von Institutsangehörigen und eingeladenen Gästen aus dem In- und Ausland über aktuelle Themen aus dem Gesamtgebiet der Paläontologie (Paläobotanik, Paläozoologie und Mikropaläontologie) mit anschließender Diskussion.				
651-4277-00L	Space Research Seminar	W	0 KP	1K	
Kurzbeschreibung	Seminar series on current research topics in Swiss-based space research.				
Lernziel	To get an overview of current space research topics.				
651-4901-00L	Quaternary Dating Methods	W	2 KP	2G	I. Hajdas, S. Ivy Ochs, F. Kober
Kurzbeschreibung	Reconstruction of time scales is critical for all Quaternary studies in both Geology and Archeology. Various methods are applied depending on the time range of interest and the archive studied. In this lecture we focus on the six methods that are most frequently used for dating Quaternary sediments and landforms.				
Lernziel	Students will be made familiar with the details of the six dating methods through lectures on basic principles, analysis of case studies, solving of problem sets for age calculation and visits to dating laboratories.				
Inhalt	At the end of the course students will: 1. understand the fundamental principles of the most frequently used dating methods for Quaternary studies. 2. be able to calculate an age based on data of the six methods studied. 3. choose which dating method (or combination of methods) is suitable for a certain field problem. 4. critically read and evaluate the application of dating methods in scientific publications. 1. Introduction: Time scales for the Quaternary, Isotopes and decay 2. Radiocarbon dating: principles and applications 3. Cosmogenic nuclides: ³ He, ¹⁰ Be, ¹⁴ C, ²¹ Ne, ²⁶ Al, ³⁶ Cl 4. U-series disequilibrium dating 5. Luminescence dating 6. K/Ar and Ar/Ar dating of lava flows and ash layers 7. Cs-137 and Pb-210 (soil, sediments, ice core) 7. Summary and comparison of results from several dating methods at specific sites				
Voraussetzungen / Besonderes	Visit to radiocarbon lab, cosmogenic nuclide lab, noble gas lab, accelerator (AMS) facility. Required attending the lecture, visiting laboratories, handing back solutions for problem sets (Exercises)				
651-1581-00L	Seminar in Glaciology	W	0 KP	1S	A. Bauder
Kurzbeschreibung	Studium aktueller und klassischer Arbeiten der glaziologischen Forschung				
Lernziel	Vertiefte Kenntnisse in ausgewählten Bereichen der glaziologischen Forschung erarbeiten. Kennenlernen von Formen der wissenschaftlicher Präsentation und Verbessern der eigenen Fähigkeit in der Diskussion von wissenschaftlichen Themen.				
Inhalt	Studium aktueller und klassischer Arbeiten der glaziologischen Forschung				
Skript	benötigte Unterlagen werden im Verlauf der Veranstaltung abgegeben				

► **Master-Arbeit**

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
651-4062-00L	Master Thesis ■ <i>Zur Master-Arbeit wird nur zugelassen, wer:</i> <i>a. das Bachelor-Studium erfolgreich abgeschlossen hat;</i> <i>b. allfällige Auflagen für die Zulassung zum Master-Studiengang erfüllt hat.</i>	O	30 KP	64D	Dozent/innen

Erdwissenschaften Master - Legende für Typ

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

Legende für Umfang

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

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

Geistes-, Sozial- und Staatswissenschaften

Für die Anrechnung von Kreditpunkten bitte unter Abschnitt "Pflichtwahlfach GESS" einschreiben!

Die Sprachkurse sind im Angebot des Sprachenzentrums der Universität und der ETH Zürich enthalten (www.sprachenzentrum.unizh.ch)

► Governance

►► Politik

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
851-0570-00L	The External Relations of the European Union	Z	4 KP	2S	T. M. Freyburg
Kurzbeschreibung	This course is an advanced-level seminar covering the external relations of the EU in various policy areas and towards different groups of non-member states.				
Lernziel	This course aims at familiarizing students with different approaches to understanding the EU's external relations as well as with specific external policies and relationships that the EU entertains with different (groups of) countries.				
Inhalt	This course is an advanced-level seminar covering the external relations of the EU in various policy areas and towards different groups of non-member states. Starting with a discussion of competing conceptualizations of the EU's actorness and foreign policy roles, it deals with EU trade, development, security and democracy promotion policies and analyzes EU enlargement as well as relations with Switzerland, the European Economic Area, and the European Neighborhood.				
Literatur	Introductory Literature Bretherton, Ch. and J. Vogler (2006) The European Union as a Global Actor. London: Routledge Hill, Ch. and M. Smith (eds.) (2005) International Relations and the European Union. Oxford: Oxford University Press.				
851-0571-01L	Theorie und Praxis von Governance innerhalb und ausserhalb des Nationalstaates	Z	2 KP	2U	A. Klinke
Kurzbeschreibung	Es werden gängige Konzeptionen von Governance eingeführt sowie verschiedene Verständnisse verglichen. Dazu werden Voraussetzungen und Probleme von Governance-Formen innerhalb und jenseits des Nationalstaates erörtert und anhand von Praxisbeispielen unterschiedlicher Politikfelder analysiert, die von staatszentrierten Formen über Public-Private-Partnerships bis zu privaten Regulierungen reichen.				
Lernziel	Das Seminar vermittelt allgemeine und spezifische Definitionen, Verständnisse und Perspektiven von Governance auf unterschiedlichen Ebenen (lokal, regional, national, supranational, international) und in unterschiedlichen Anwendungsbereichen mit einem Schwerpunkt auf Umweltpolitik.				
Literatur	Ein Reader mit der relevanten Literatur ist zu Beginn des Seminars erhältlich.				
851-0577-00L	Politikwissenschaft: Grundlagen	Z Dr	4 KP	2V+1U	T. Bernauer, C. Betzold, T. Tribaldos Dittmar
Kurzbeschreibung	Dieser Kurs vermittelt die grundlegenden Fragestellungen, Konzepte, Theorien, Analysemethoden und empirischen Erkenntnisse der Politikwissenschaft.				
Lernziel	Dieser Kurs vermittelt die grundlegenden Fragestellungen, Konzepte, Theorien, Analysemethoden und empirischen Erkenntnisse der Politikwissenschaft.				
Inhalt	Der Kurs ist in zwei Teile gegliedert. Im ersten Teil erhalten die Teilnehmenden eine Einführung in die Wissenschaftstheorie, den Ablauf politikwissenschaftlicher Forschung, den Aufbau eines Forschungsdesigns und die Methodik der empirischen Sozialwissenschaften. Hier geht es primär darum zu zeigen wie PolitikwissenschaftlerInnen denken und arbeiten. Der zweite Teil des Kurses widmet sich zwei zentralen Teilbereichen der Politikwissenschaft: der Analyse politischer Systeme und den internationalen Beziehungen. Der Schwerpunkt dieses zweiten Teils liegt auf der Analyse politischer Systeme sowie den wichtigsten politischen Akteuren und der Beschaffenheit und Wirkung politischer Institutionen. Zur Veranschaulichung der behandelten Konzepte und Theorien gehen wir schwergewichtig und vergleichend auf die politischen Systeme Deutschlands, Österreichs und der Schweiz ein. Der Teilbereich der internationalen Beziehungen wird nur kursorisch behandelt, da dieser Teilbereich Inhalt einer Folgeveranstaltung im FS2011 (Internationale Politik, Prof. Schimmelfennig) ist. Zur Vorlesung wird ein doppelt geführtes Tutorat (Übungen) angeboten. Darin werden die zentralen Konzepte, Methoden und Themen der Vorlesung geübt und vertieft. Die Teilnahme an diesen Tutoraten ist integraler Bestandteil des Kurses. Der im Tutorat behandelte Stoff ist Bestandteil der Semesterschlussprüfung.				
Skript	Der Kurs basiert auf dem Lehrbuch "Politikwissenschaft: Grundlagen" von Thomas Bernauer, Patrick Kuhn, Stefanie Walter und Detlef Jahn (Nomos, 2009). Dieses Buch kann im studentischen Bücherladen der ETH Zürich, bei der Buchhandlung Klio (Zähringerstrasse) oder via online Buchläden erworben werden. Pro Woche sind zwischen 30 und 40 Seiten Text in diesem Buch (in deutscher Sprache) zu bearbeiten. Weitere Lehrmaterialien finden Sie bei: http://www.ib.ethz.ch/teaching/pwgrundlagen				
Literatur	Der Kurs beruht auf dem Lehrbuch "Politikwissenschaft: Grundlagen" von Thomas Bernauer, Patrick Kuhn, Stefanie Walter und Detlef Jahn (Nomos, 2009). Dieses Buch kann im studentischen Bücherladen der ETH Zürich, bei der Buchhandlung Klio (Zähringerstrasse) oder via online Buchläden erworben werden. Pro Woche sind zwischen 30 und 40 Seiten Text in diesem Buch (in deutscher Sprache) zu bearbeiten. Weitere Lehrmaterialien finden Sie bei: http://www.ib.ethz.ch/teaching/pwgrundlagen				
Voraussetzungen / Besonderes	Studierende, die diesen Kurs im Rahmen des Pflichtwahlfachs, Wahlfachs oder Doktoratsstudiums besuchen, erhalten nach erfolgreichem Absolvieren der beiden Tests (ca. in der Mitte und am Ende des Kurses) 4 ECTS-Krediteinheiten (mit Note). Eine Voranmeldung für den Kurs und eine separate Registrierung für die Tests sind nicht erforderlich. Bei Fragen zum Kurs und den Kursunterlagen wenden Sie sich bitte an Carola Betzold: carola.betzold@ir.gess.ethz.ch				
851-0587-00L	CIS Colloquium	Z Dr	2 KP	2K	L.-E. Cederman, K. Michaelowa
Kurzbeschreibung	In diesem Seminar präsentieren und diskutieren Mitarbeiter des Center for Comparative and International Studies (CIS) und externe Gäste ihre Forschungsarbeiten.				
Lernziel	In diesem Seminar präsentieren und diskutieren Mitarbeiter des Center for Comparative and International Studies (CIS) und externe Gäste ihre Forschungsarbeiten.				
Inhalt	Präsentation und Diskussion aktueller Forschungsarbeiten.				
Skript	Wird elektronisch zur Verfügung gestellt.				
Literatur	Wird elektronisch zur Verfügung gestellt.				
851-0587-01L	CIS Doktorandenkolloquium ■	Z	2 KP	1K	P. Holtrup Mostert
Kurzbeschreibung	In diesem internen Kolloquium stellen Doktorierende ihre Arbeit nach etwa 12 Forschungsmonaten vor.				
Lernziel	Das Ziel dieses Kolloquium ist, dass Doktorierende zu diesem wichtigen Zeitpunkt ihrer Forschung (wo allenfalls signifikante Änderungen in der Ausrichtung und Methodik noch vorgenommen werden können) Feedback und Inputs bekommen.				
Inhalt	Präsentation der Forschungen von Doktorierenden.				
Skript	Wird elektronisch zur Verfügung gestellt.				
Literatur	Wird elektronisch zur Verfügung gestellt.				

851-0589-00L	Science, Technology and Public Policy	Z Dr	3 KP	2V	P. Aerni
Kurzbeschreibung	Technological change plays a crucial role in efforts to create a more sustainable future. In this context, policy decision makers must design rules that minimize its risks and maximize its benefits. This course illustrates this challenge from an interdisciplinary perspective taking into account legal, economic, historical, development and environmental aspects..				
Lernziel	<ul style="list-style-type: none"> - to recognize the challenges and opportunities of technological change in terms of sustainable development - to become familiar with policy instruments to promote innovation - to improve understanding of political decision-making processes in the regulation of science & technology - improved understanding of the role of science and technology in the context of human and societal development 				
Inhalt	<p>Science and Technology Policy is normally associated with the improvement of national competitiveness; yet, it is also an integral part of effective environmental and development policies.</p> <p>The course will discuss the challenges and opportunities of technological change in terms of sustainable development and show how public policy on the national and the international level is responding to this change.</p> <p>In this context, students are to become familiar with the basic principles of political economy and New Growth Theory and how such theories help explain political decisions as well as political outcomes in the area of Science, Technology and Innovation. State interventions are either designed to regulate (e.g. environmental regulations, anti-trust law) or facilitate (e.g. intellectual property rights protection, public investment in R&D and technical education, technology transfer) technological change. This will be illustrated by looking at different industries and different national systems of innovation. Subsequently the positive and negative consequences for society and the natural environment will be discussed from a short-term and a long-term perspective.</p>				
Skript	Reader with issue-specific articles. E-version is partly available under http://www.ib.ethz.ch/teaching/material/stpp				
Literatur	<p>Aerni, Philipp and Thomas Bernauer. 2006. Stakeholder attitudes towards GMOs in the Philippines, Mexico and South Africa: The issue of public trust. <i>World Development</i> 34(3): 557-575.</p> <p>Aerni, Philipp. 2004. Risk, Regulation and Innovation: The Case of Aquaculture and Transgenic Fish. <i>Aquatic Sciences</i> 66: 327-341.</p> <p>Aerni, Philipp. 2007. Exploring the Linkages between Commerce, Higher Education and Human Development: A Historical Review. <i>ATDF Journal</i> 4(2): 35-47.</p> <p>Aerni, Philipp. 2009. What is Sustainable Agriculture? Empirical Evidence of Diverging Views in Switzerland and New Zealand. <i>Ecological Economics</i> 68(6): 1872-1882.</p> <p>Burk, Dan L. & Lemley, Mark, A. (2009) <i>The Patent Crisis and How to Solve it</i>. Chicago: University of Chicago Press.</p> <p>Diamond, Jared. 1999. <i>Guns, Germs and Steel</i>. New York: Norton.</p> <p>Farber, Daniel. 2000. <i>Eco-pragmatism: Making Sensible Environmental Decisions in an Uncertain World</i>. Chicago: The University of Chicago Press, 2000.</p> <p>Freidberg, S. (2007). Supermarkets and imperial knowledge. <i>Cultural Geographies</i>, 14(3): 321-342.</p> <p>Kaul, Inge, Grunberg, Isabelle, and Marc A. Stern (eds). 1999. <i>Global Public Goods. International Cooperation in the 21st century</i>. Published for the United Nations Development Program. New York: Oxford University Press, 1999.</p> <p>Mowery, D. and Nelson R. (eds) 1998. <i>Sources of Industrial Leadership</i>. Cambridge, MA: Cambridge University Press.</p> <p>National Research Council (2009) <i>A New Biology for the 21st Century</i>. Washington, DC: National Academies of Sciences.</p> <p>Rosenberg, Nathan. <i>Schumpeter and the Endogeneity of Technology</i>. London: Routledge, 2000.</p> <p>Schumpeter, Joseph A. <i>Capitalism, Socialism and Democracy</i>. New York. Harper Collins Publishers, 1942.</p> <p>Von Hippel, Eric. 2006. <i>Democratizing Innovation</i>. Cambridge, MA: MIT Press.</p> <p>Warsh, David. 2006. <i>Knowledge and the Wealth of Nations</i>. New York: W.W. Norton & Company.</p>				
Voraussetzungen / Besonderes	<p>The 2-hour course (5-7 p.m.) will be held as a series of lectures. The course materials will be available in form of an electronic Reader at the beginning of the semester.</p> <p>The class will be taught in English.</p> <p>Students will be asked to give a (a) presentation (15 Minutes) or write a review paper based on a article selected from the electronic script, and (b) they will have to pass a written test at the end of the course in order to obtain 3 credit points in the ECTS System. In the final mark (a) will have a weight of 40% and (b) 60%.</p>				

851-0589-02L	International Economic Policy and Globalization ■	Z	4 KP	2S	M. M. Bechtel
Kurzbeschreibung	Der Kurs bietet einen Einführung in die Internationale Politische Ökonomie (IPÖ) und ist für fortgeschrittene BA- und beginnende MA-Studenten konzipiert.				
Lernziel	<p>Die Teilnehmer sollen nach Besuch des Kurses</p> <ul style="list-style-type: none"> - die wesentlichen theoretischen und methodischen Zugänge der IPÖ kennen - die Ursache-Wirkungsbeziehungen zwischen Politik und Ökonomie in zentralen Forschungsfeldern der IPÖ besitzen - über eine solide Grundlage für zukünftige Studien mit politik-ökonomischem Untersuchungsgegenstand verfügen 				

851-0594-00L	International Environmental Politics: Part I	Z	4 KP	2V	T. Bernauer
Kurzbeschreibung	This course examines the conditions under which cooperation in international environmental politics emerges and the conditions under which such cooperation and the respective public policies are effective and/or efficient.				
Lernziel	<p>The objectives of this course are to (1) gain an overview of relevant questions in the area of international environmental politics from a social sciences viewpoint; (2) learn how to identify interesting/innovative questions concerning this policy area and how to answer them in a methodologically sophisticated way; (3) gain an overview of important global and regional environmental problems.</p> <p>This course will be followed by a second part in the spring semester (Feb. - May 2011; International Environmental Politics: Part II). The second part will focus on a few selected topics of international environmental policy-making, go into greater depth than Part I, and will rely more on self-study (reading and discussing assigned papers). Unless you have already taken courses in environmental politics and/or environmental economics I recommend that you take Part I of this course before taking Part II.</p>				

Inhalt	<p>This course deals with how and why international cooperation in environmental politics emerges, and under what circumstances such cooperation is effective and efficient. Based on theories of international political economy and theories of government regulation various examples of international environmental politics are discussed: the management of international water resources, the problem of unsafe nuclear power plants in eastern Europe, political responses to global warming, the protection of the stratospheric ozone layer, the reduction of long-range transboundary air pollution in Europe, the prevention of pollution of the oceans, etc.</p> <p>This course will be followed by a second part in the spring semester (Feb. - May 2011; International Environmental Politics: Part II). The second part will focus on a few selected topics of international environmental policy-making, go into greater depth than Part I, and will rely more on self-study (reading and discussing assigned papers).</p> <p>The course is open to all ETH students. Participation does not require previous coursework in the social sciences.</p> <p>After passing an end-of-semester test (requirement: grade 4.0 or higher) students will receive 4 ECTS credit points. The workload is around 120 hours (meetings, reading assignments, preparation of test).</p>
Skript	Slides and reading material will be made available at www.bernauer.ethz.ch (teaching, materials, then menu on the left side of the screen). They are password protected. Use your Nethz username and password to access the material.
Literatur	See www.bernauer.ethz.ch (teaching, materials)
Voraussetzungen / Besonderes	Students from ETH will receive 4 ECTS credit points if they attend classes regularly and obtain a grade of 4.0 or higher for the written exam in the final week of the semester. Students who obtain a grade of less than 4.0 for the end-of-semester test will have a second chance in the first week of the following semester. The rules of the game are defined in detail on the course syllabus. Students who do not participate in the end of semester test will not have access to the repeat exam unless they submit compelling and documented reasons for why they were unable to participate in the first test. During the test, students may use four pages (2 sheets with notes on both sides or four sheets with notes on one side each) of notes as a back-up. No printed materials from the course, and no laptops and mobile phones are allowed. Visiting students (e.g., from the University of Zurich) are subject to the same conditions (e.g., for receiving credits as a Kolloquiumsbeitrag in political science at UZH). Registration of visiting students in the web-based system of ETH is compulsory (http://www.rektorat.ethz.ch/merkblaetter_formulare/merk_andre). The workload for this course is approx. 120 hours.

851-0597-02L	International Organizations ■	Z	4 KP	2S	T. Böhmelt
Kurzbeschreibung	This course offers a comprehensive examination of the role of international organizations (IOs) in world politics. Besides teaching the basic theories and methods that are necessary for studying IOs, this course considers the application of those theories and methods to a range of special institutions.				
Lernziel	The first part of this course offers an introduction and will seek to explain how, if at all, IOs obtain some measure of authority in international affairs, i.e., why states delegate certain tasks to IOs instead of dealing unilaterally or multilaterally outside of an institutional context. The second part of the course focuses on the impact and effectiveness of international institutions. We assess whether and how IOs influence state compliance with agreements and whether IOs socialize states to behave in certain ways. The third and final part of the course examines a special set of IOs: international alliances and international regimes, i.e., explicit principles, norms, rules, and decision-making procedures that define expected behaviour in a specific problem field.				
Literatur	Introductory Literature: Axelrod, Robert. 1981. The Emergence of Cooperation among Egoists. <i>American Political Science Review</i> 75(2): 306-318. Keohane, Robert. 1986. Reciprocity in International Relations. <i>International Organization</i> 40(1): 1-27. Mearsheimer, John. 1994. The False Promise of International Institutions. <i>International Security</i> 19(3): 5-49. Keohane, Robert, and Lisa L. Martin. 1995. "The Promise of Institutional Theory." <i>International Security</i> 20(1): 39-51. Wendt, Alexander. 1992. Anarchy is What States Make of It. <i>International Organization</i> 46(2): 391-425.				
Voraussetzungen / Besonderes	<p>The course will run over 14 weeks. There will be two 45-minute classes per week. Each session except for the first one will start with students class presentations followed by discussions that deal with material from the required readings.</p> <p>The requirements for the course include participation in class discussions (10%), one class presentation (30%), and one research paper (60%).</p> <p>a) Participation: The quality of students experience in this course depends on the participation of students. Class participation constitutes a significant portion of the course grade. Students will be expected to read the required readings, think critically about them, and discuss them in class.</p> <p>b) Class Presentation: First, you will submit one short (3-5 pages) paper summarizing the readings for a particular week. This short paper should be distributed to the class ahead of the meeting time (email, at least 24 hours in advance). Each student writing a paper for the week must prepare a short class presentation. The goal of this exercise is not simply to summarize the assigned readings as others in the class will already be familiar with the assignment. Rather, a good summary discusses the broader issues, themes, and questions underlying the readings or identifies problems with research design or potential flaws in the particular articles. The papers serve as a starting point for a more focused in-class discussion.</p> <p>c) Research Paper: A research paper is required for the course (25-40 pages, double spaced). These papers should ask questions related to the course. Topics will be selected in consultation with the instructor. Students will prepare a research design (due by four weeks before the term ends officially) that outlines the research question and the relevant literature for that paper. During the last seminar, students will be asked to give a brief presentation (5 mins) on the subject of their final paper.</p>				

►► Recht

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
851-0703-00L	Grundzüge des Rechts	Z	2 KP	2V	G. Hertig
Kurzbeschreibung	Die Rechtsordnung in Grundzügen Vertragsrecht (Vertragsentstehung und -verletzung), Recht der ausservertraglichen Schädigung (unerlaubte Handlung, Haftungsbegrenzung), Gesellschaftsrecht sowie Zivilprozessrecht. Verfassungsrecht (Staatsaufbau, Staatsaufgaben, Grundrechte), Verwaltungsrecht sowie Verwaltungsverfahrenrecht (Handeln der Behörden). Strafrecht sowie Strafprozessrecht.				
Lernziel	Einführung in das Obligationenrecht sowie in das öffentliche Recht, insbesondere als Grundlage für weitergehende rechtswissenschaftliche Lehrveranstaltungen.				
Inhalt	Vertragsrecht: die Vertragsfreiheit, der Vertragsabschluss, die Form des Vertrages, die Vertragsverletzung. Haftpflichtrecht: Verschuldenshaftung und Kausalhaftung, die Beschränkung der Haftung. Gesellschaftsrecht. Zivilprozessrecht: Klagemöglichkeiten, Rolle des Richters. Staatsrecht: Aufbau, Aufgaben und Organisation des Staates, die staatlichen Behörden. Prinzipien des staatlichen Handelns, Freiheitsrechte und Rechtsgleichheit. Verwaltungsrecht: das Verwaltungsverhältnis, die Verfügung, die Durchsetzung des Verwaltungsrechts und Verfahren. Strafrecht: Strafbarkeit, strafbare Handlungen, Strafprozessrecht.				
Skript	- Ingeborg Schwenzer, Schweizerisches Obligationenrecht, Allgemeiner Teil (5. Auflage, Stämpfli Verlag, 2009) - Ulrich Häfelin / Georg Müller / Felix Uhlmann, Allgemeines Verwaltungsrecht (5. Auflage, Schulthess Verlag, 2006)				

Literatur	- Heinrich Honsell, Schweizerisches Obligationenrecht, Besonderer Teil (8. Aufl., Zürich 2006) - Konrad Zweigert / Hein Kötz, Einführung in die Rechtsvergleichung (3. Aufl., Tübingen 1996) - Ulrich Häfelin / Walter Haller / Helen Keller, Schweizerisches Bundesstaatsrecht (7. Auflage, Zürich 2008)				
Voraussetzungen / Besonderes	Die Vorlesung 'Introduction au Droit civil' (851-0709-00) vermittelt eine Einführung in das Obligationenrecht in französischer Sprache. Die Vorlesung 'Introduction au Droit public' (851-0712-00) vermittelt eine Einführung in das öffentliche Recht in französischer Sprache.				
851-0707-00L	Raumentwicklungsrecht und Umwelt	Z	2 KP	2G	O. Bucher
Kurzbeschreibung	Selbststudium mit Lösung praktischer Fallbeispiele				
Lernziel	Aufbau des schweizerischen Raumplanungsrechts, Verfassungs- und Gesetzesrecht, Raumplanung und Grundrechte, Instrumente, Anwendung, Rechtsschutz, Durchsetzung, Bearbeitung von praktischen Fällen.				
Inhalt	Grundverständnis des Wesens und der Aufgaben der Raumplanung aus rechtlicher Sicht. Grundkenntnisse der raumplanerischen Instrumente (Richt-, Nutzungs- und Sondernutzungspläne sowie übriges Instrumentarium), Vermittlung des Bezugs zwischen Raumplanung und der verfassungsrechtlichen Ordnung, namentlich der Eigentumsgarantie (inkl. Entschädigungsordnung). Lösen von einfachen bis schwierigeren Fällen.				
Skript	Haller, Walter/Karlen, Peter, Raumplanung-, Bau- und Umweltrecht, 3.A., Zürich 1999				
	Ruch, Alexander: Raumplanungs- und Baurecht, Skript zu den Vorlesungen Baurecht und Raumplanungsrecht, nachgeführte Auflage 2009				
851-0709-00L	Introduction au Droit civil	Z	2 KP	2V	H. Peter
Kurzbeschreibung	Le cours de droit civil porte notamment sur le droit des obligations (droit des contrats et responsabilité civile) et sur les droits réels (propriété, gages et servitudes). De plus, il est donné un bref aperçu du droit de la procédure et de l'exécution forcée. Les examens peuvent se faire en français ou en italien.				
Lernziel	Enseignement des principes du droit, en particulier du droit privé. Introduction au droit.				
Inhalt	Le cours de droit civil porte notamment sur le droit des obligations (droit des contrats et responsabilité civile) et sur les droits réels (propriété, gages et servitudes). De plus, il est donné un bref aperçu du droit de la procédure et de l'exécution forcée.				
Literatur	Editions officielles des lois fédérales, en langue française ou italienne, disponibles auprès de la plupart des librairies.				
Voraussetzungen / Besonderes	Remarques - Le cours de droit civil et le cours de droit public (2e sem.) sont l'équivalent des cours "Recht I" et "Recht II" en langue allemande et des exercices y relatifs. - Les examens peuvent se faire en français ou en italien. Le/La candidat/e qui désire être interrogé en langue italienne le précisera lors de l'inscription et avertira les examinateurs par écrit un mois au plus tard avant l'examen. - Examen au 1er propédeutique; convient pour travail de semestre. Constitue la base pour - Droit forestier				
851-0719-00L	Grundbuch- und Vermessungsrecht	Z	2 KP	2V	M. Huser
Kurzbeschreibung	Grundbuch-, Geoinformations- und Vermessungsrecht (Grundsätze des materiellen und formellen Grundbuchrechts, Bestandteile des Grundbuchs, Wirkungen des Grundbuchs, das Anmeldeverfahren, Grundzüge und Querbezüge des Geoinformationsgesetzes, Rechtsprobleme der Vermessung, Reform der amtlichen Vermessung)				
Lernziel	Überblick über die im Grundbuch-, Geoinformationsgesetz und im Vermessungsrecht anwendbaren Rechtsregeln.				
Inhalt	Grundsätze des materiellen und formellen Grundbuchrechts, Bestandteile des Grundbuchs, Wirkungen des Grundbuchs, das Anmeldeverfahren, Grundzüge und Querbezüge des Geoinformationsgesetzes, Rechtswirkung der Geobasisdaten, Rechtsprobleme der Vermessung, die Reform der amtlichen Vermessung, die Haftung des Geometers und des Grundbuchbeamten.				
Skript	Abgegebene Unterlagen: dokumentiert auf www.privatrecht.ethz.ch				
Literatur	- Urs Ch. Nef, Grundzüge des Sachenrechts, Zürich 2004 - Meinrad Huser, Schweizerisches Vermessungsrecht, Fribourg 1994 - Henri Descheneaux, Schweizerisches Privatrecht, Das Grundbuch, Bände V/3 und II, Basel/Frankfurt am Main 1988, 1989 - Dieter Zobl, Grundbuchrecht, Zürich 1999 - Roland Pfäffli, Der Ausweis für die Eigentumsübertragung im Grundbuch, Thun 1999 - Meinrad Huser, Geo-Informationsrecht, Rechtlicher Rahmen für Geographische Informationssysteme, Zürich 2005				
Voraussetzungen / Besonderes	Voraussetzungen: Sachenrecht (12-722)				
851-0727-02L	E-Business-Recht	Z	2 KP	2V	D. Rosenthal
Kurzbeschreibung	Die Vorlesung befasst sich mit rechtlichen Rahmenbedingungen im elektronischen Geschäftsverkehr und der Informationstechnologie. Es werden diverse juristische Grundregeln und Konzepte erörtert, die in der Praxis zu beachten sind, sei es bei der Konzipierung von New-Media-Geschäftsmodellen, sei es in der Durchführung von Online-Aktivitäten und dem Einsatz von Informationstechnologien.				
Lernziel	Lernziel ist die Kenntnis und das Verständnis wichtiger rechtlicher Konzepte im Bereich des E-Business, so insbesondere das Verständnis wie E-Business durch das Recht national und international überhaupt erfasst wird, wie Verträge auf elektronischem Wege geschlossen und abgewickelt werden können, welche Regeln insbesondere im Internet beim Umgang mit fremden und eigenen Inhalten und Kundendaten zu beachten sind, wer im E-Business wofür haften muss und welche Rolle das Recht beim praktischen Aufbau und Betrieb von E-Business-Anwendungen spielt.				

Inhalt	Vorgesehene Strukturierung der Vorlesung:				
	1) Welches Recht gilt im E-Business? Internationalität des Internets Regulierte Branchen 2) Gestaltung und Vermarktung von E-Business-Angeboten Verwendung fremder und Schutz der eigenen Inhalte Haftung im E-Business (und wie sie beschränkt werden kann) Domain-Namen 3) Beziehung zu E-Business-Kunden Verträge im E-Business, Konsumentenschutz Elektronische Signaturen Bearbeitung von Daten über Kunden Spam 4) Organisation des E-Business Verträge mit E-Business-Providern Was wie aufbewahrt und dokumentiert werden muss Änderungen, Umstellungen und Kürzungen bleiben vorbehalten.				
Skript	Es wird mit Powerpoint-Slides gearbeitet, die über die Website zur Vorlesung vorgängig abrufbar sein werden. Zusätzlich werden vor der Stunde etwaige Download-Links für die passenden Gesetzestexte und etwaige weitere Unterlagen (z.B. Artikel) angegeben.				
Literatur	Die Unterlagen zur Vorlesung sind unter http://www.ict.recht.ethz.ch/?teil1 abrufbar. Weiterführende Materialien, Links und Literatur werden auf der Website zur Vorlesung angegeben (siehe http://www.ict.recht.ethz.ch/?teil1).				
Voraussetzungen / Besonderes	Die Semesterendprüfung ist in Form eines schriftlichen Kurztests in der letzten oder vorletzten Stunde geplant. Es wird angegeben, welche Unterlagen beim jeweiligen Thema den Prüfungsstoff definieren. Ergänzend zu dieser Vorlesung bietet Clemens von Zedtwitz (alternierend) eine Vorlesung zum Thema Telekommunikationsrecht an (siehe http://www.ict.recht.ethz.ch/?teil2). Sie befasst sich mit den rechtlichen Grundlagen der Bereitstellung und des Betriebs von Telekommunikationsnetzen. Neben einem geschichtlichen Überblick über die Entwicklung des Telekommunikationsrechts werden die rechtlichen Rahmenbedingungen erläutert, welche für Netzbetreiber in der Schweiz, der EU und den USA massgeblich sind. Ferner bietet Ursula Widmer eine Vorlesung zum Thema Informationssicherheit an, welche die rechtlichen Aspekte der Sicherheit von ICT-Infrastrukturen und Netzen und der transportierten und verarbeiteten Informationen.				
851-0731-00L	Patent- und Lizenzvertragsrecht I	Z	2 KP	2V	H. E. Laederach
Kurzbeschreibung	Einführung für Naturwissenschaftler und Ingenieure in das Patentrecht und vergleichender Kurzüberblick über verwandte Immaterialenschutzrechte. Vermitteln des Verständnisses von deren rechtlichen Funktionen und unternehmerischen bzw. wirtschaftlichen Bedeutungen.				
Lernziel	Einführung für Naturwissenschaftler und Ingenieure in das Patentrecht und vergleichender Kurzüberblick über verwandte Immaterialenschutzrechte. Vermitteln des Verständnisses von deren rechtlichen Funktionen und unternehmerischen bzw. wirtschaftlichen Bedeutungen.				
Inhalt	Materielles Patentrecht, insbesondere Patentierbarkeit, Neuheit, erfinderische Tätigkeit gemäss Europäischem Patentübereinkommen, Einführung in das Lesen und Interpretieren von Patentschriften, Erkennen bzw. Beurteilen von Erfindungen und Vorgehen beim Anmelden eines Patentgesuchs, Einführung in die Technik der Patentrecherche, Einführung in den Inhalt und Wirkung des Lizenzvertrags. Alle Hauptaspekte werden mittels einer in die Vorlesung integrierten Übung vertieft.				
Skript	Die Vorlesungsunterlagen werden über die Homepage abgegeben (s. http://www.laederach.ethz.ch)				
Literatur	Die Literaturempfehlungen werden über die Homepage abgegeben (s. http://www.laederach.ethz.ch)				
Voraussetzungen / Besonderes	Die Studierenden sollen aktiv während der Vorlesung mitarbeiten und eigene Beiträge liefern können. Diesbezüglich wird die Möglichkeit geboten, nach Absprache kurze Vorträge (max. 10 Minuten) zu einem Wunschthema zu halten. Die Vorträge werden als erbrachte Leistung mitgewertet (für Kreditpunkte, Semesternote etc.).				
851-0733-00L	Verkehrsrecht / Verkehrswirtschaftsrecht	Z	2 KP	1V+1U	S. Scherler
Kurzbeschreibung	Im Rahmen der Vorlesung "Verkehrsrecht / Verkehrswirtschaftsrecht" werden neben einer Einführung in die rechtlichen Grundlagen des nationalen und des internationalen Verkehrs, Schwerpunkte auf die aktuellen verkehrspolitischen und verkehrswirtschaftlichen Fragen gelegt (z.B. Finanzierung des Verkehrs, Road Pricing, Bahnreform, Luftverkehr vs. Umweltrecht etc.).				
Lernziel	Die Teilnehmer erhalten einen umfassenden Überblick über das System Verkehrsrecht in der Schweiz. Mit Übungen und Fallbesprechungen werden Themen, die für die Teilnehmer von Interesse sind, vertieft behandelt.				
Inhalt	Im Rahmen der Vorlesung "Verkehrsrecht / Verkehrswirtschaftsrecht" werden neben einer Einführung in die rechtlichen Grundlagen des nationalen und des internationalen Verkehrs, Schwerpunkte auf die aktuellen verkehrspolitischen und verkehrswirtschaftlichen Fragen gelegt (z.B. Finanzierung des Verkehrs, Road Pricing, Bahnreform, Luftverkehr vs. Umweltrecht etc.). Mit Übungen und Fallbesprechungen werden Themen, die für die Teilnehmer von Interesse sind, vertieft behandelt.				
Skript	Skript wird im Rahmen der Vorlesung abgegeben.				
851-0735-03L	Workshop and Lecture Series on the Law and Economics of Intellectual Property	Z	2 KP	2S	S. Bechtold, G. Hertig, R. Weber
Kurzbeschreibung	This workshop and lecture series is a joint project by the ETH Zurich and the University of Zurich. It provides an overview of current interdisciplinary research on intellectual property, innovation and antitrust policy. Legal, economics, and psychology scholars give a lecture and/or present their current research. All speakers are internationally well-known experts from Europe and the U.S.				
Lernziel	After the workshop and lecture series, participants should be acquainted with interdisciplinary approaches towards intellectual property, innovation and antitrust research. They should also have an overview of current topics of international research in these areas.				
Inhalt	The workshop and lecture series will present a mix of speakers who represent the wide range of current social science research methods applied to intellectual property, innovation and antitrust policy issues. In particular, theoretical models, empirical and experimental research as well as legal research methods will be represented.				
Skript	Papers discussed in the workshop and lecture series are posted in advance on the course web page.				
Literatur	William Landes / Richard Posner, The Economic Structure of Intellectual Property Law, 2003; Suzanne Scotchmer, Innovation and Incentives, 2004; Menell, Peter S. / Scotchmer, Suzanne: Intellectual Property Law, in: Polinsky / Shavell (eds), Handbook of Law and Economics, Volume 2, Amsterdam 2007, pp. 1471-1570; Paul Belleflamme / Martin Peitz, Industrial Organization: Markets and Strategies, Cambridge 2010; Einer Elhauge / Damien Geradin, Global Competition Law and Economics, 2007; Dennis Carlton and Jeffrey Perloff, Modern Industrial Organization, 4th edition, 2004.				

851-0735-04L	Workshop and Lecture Series in Law and Finance	Z	2 KP	2S	G. Hertig, S. Bechtold, B. S. Frey
Kurzbeschreibung	The Workshop and Lectures Series in Law and Finance is a joint seminar of ETH Zurich, the University of Zurich and the University of St-Gallen. Every semester, several guest scholars present their work in a lecture and/or discuss their ongoing research in a workshop.				
Lernziel	The Lecture and Workshop Series in Law and Finance is aims at allowing participants to discuss current Law and Finance issues with leading academics				
Inhalt	Participants discuss current Law and Finance issues with guest scholars from Europe and the U.S.. In addition, participants write a comment on one of the discussed papers.				
Skript	To be discussed papers are posted in advance on the course's Web-page				
Literatur	<ul style="list-style-type: none"> - Reinier Kraakman et al., The Anatomy of Corporate Law. A Comparative and Functional Approach (2d ed., Oxford University Press 2009) - Curtis J. Milhaupt and Katharina Pistor, Law and Capitalism (University of Chicago Press, 2008) - Jean Tirole, The Theory of Corporate Finance (Princeton University Press, 2006) - Randall K.Morck, Ed., A History of Corporate Governance around the World (University of Chicago Press, 2005) - Mark J. Roe, Political Determinants of Corporate Governance (Oxford University Press, 2003) 				

►► Psychologie

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
853-0037-01L	Militärpsychologie und -pädagogik I (Wahlfach) ■	Z	2 KP	2V	H. Annen
Kurzbeschreibung	Sich mit Grundlagen der beiden Wissenschaftsbereiche auseinandersetzen und Bezüge zur militärischen Praxis herstellen. Behandeln verschiedener Denkrichtungen der Psychologie, anschliessend Fokussierung auf Inhalts- und Prozesstheorien der Motivation. Merkmale des pädagogischen Denkens kennen lernen. Mit Bezug zum jungen Erwachsenen im Militärdienst die Werte der militärischen Erziehung diskutieren				
Lernziel	<ul style="list-style-type: none"> - Grundlegende psychologische Betrachtungsweisen des menschlichen Verhaltens und Erlebens kennen. - Inhalts- und Prozesstheorien der Motivation benennen und auf den militärischen Kontext übertragen können. - Die Möglichkeiten und Grenzen der militärischen Erziehung kennen und Konsequenzen ableiten. 				
Inhalt	Insgesamt geht es darum, die Grundlagen der beiden Wissenschaftsbereiche kennen zu lernen und Bezüge zur militärischen Praxis herzustellen. Hinsichtlich Militärpsychologie kann festgehalten werden, dass sie als Teilgebiet der Angewandten Psychologie betrachtet wird. Demzufolge werden auch ausgewählte Aspekte aus dem psychologischen Grundlagenwissen behandelt. Die Militärpädagogik hat sich als eigenständige Wissenschaftsdisziplin noch wenig etabliert, kann jedoch in der Schweiz zumindest in der Lehre auf eine lange Tradition zurückblicken. Der Tatsache, dass man dabei der Diskussion des Erziehungsbegriffs schon immer grossen Stellenwert beigemessen hat, wird entsprechend Rechnung getragen. Themen:				
Literatur	<ul style="list-style-type: none"> - Geschichte der Militärpsychologie - Psychologische Menschenbilder (Tiefenpsychologie, Behaviorismus, Verhaltensbiologie, Humanistische Psychologie, Kognitivismus) - Motivationstheorien - Wehr-, Dienst-, Kampf- und Einsatzmotivation - Die schweizerische Militärpädagogik - Der junge Erwachsene - Erziehung als zentrales Merkmal des pädagogischen Denkens und Handelns 				
	<ul style="list-style-type: none"> - Annen, H., Steiger, R. & Zwygart, U.: Gemeinsam zum Ziel, Huber, Frauenfeld 2004 - Stadelmann, J.: Führung unter Belastung, Huber, Frauenfeld 1998 				
	Die Vorlesung wird durch eine virtuelle Lernumgebung unterstützt. Dort sind auch die relevanten Dokumente (Folien und Texte) sowie Angaben zur weiterführenden Literatur greifbar.				
851-0111-08L	Transdisciplinary Journal Club am Collegium Helveticum		1 KP	1S	J. Fehr, H. W. Atmanspacher, K. W. Axhausen, G. Folkers, E. E. Kut Bacs, A. Pospischil, W. Rössler, A. Steger
Kurzbeschreibung	Wo in einem Gebiet zeichnen sich wichtige Neuerungen ab? Jede Einzeldisziplin führt darüber einen intensiven Austausch. Doch wie ist es mit Problemen, die den Rahmen einer Einzeldisziplin sprengen? Im transdisziplinären Journal Club können solche Kompetenzen erworben werden. Die Diskussion wissenschaftlicher Publikationen soll zeigen, was es zu einer fachübergreifenden Verständigung braucht.				
Lernziel	<ul style="list-style-type: none"> - Disziplinüberschreitender Umgang mit wissenschaftlichen Publikationen - Erwerb sprachlicher Fähigkeiten zur Unterstützung transdisziplinärer Forschungsansätze 				

► Behavioral Studies

►► Wirtschaft

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
351-0503-00L	Principles of Microeconomics	Z	3 KP	2G	M. Filippini
Kurzbeschreibung	The course introduces basic principles, problems and approaches of microeconomics and industrial organization.				
Lernziel	The course includes the following main topics:				
	Basic principles of demand and supply, market and state in a modern economy, externalities, cost analysis, consumer behaviour, economies of scale and economies of scope, perfect competition, monopoly, oligopoly, monopolistic competition, barriers to entry, market concentration, market power.				
Skript	Lecture notes, exercises and reference material can be downloaded from Moodle.				
Literatur	N. Gregory Mankiw and Mark P. Taylor (2010), "Economics", South-Western Cengage Learning.				
851-0603-00L	IED Colloquium	Z	0 KP	1K	R. Schubert
Kurzbeschreibung	Thema des Kolloquiums sind `Umweltentscheidungen: individuelle und soziale Problemstellungen. Es werden aktuelle Themen und Forschungsarbeiten im Bereich von Umweltentscheidungen vorgestellt.				
Lernziel	Das Kolloquium soll die Zusammenarbeit zwischen Experten, Forschenden und Studierenden fördern, um eine Übersicht über den Bereich der Umweltentscheidungen und einen Einblick in die aktuelle Forschung zu geben.				
Inhalt	Im Kolloquium werden aktuelle Forschungsarbeiten und Themen aus dem Bereich Umweltentscheidungen präsentiert und diskutiert.				
Skript	Die Arbeiten zu den präsentierten Themen sind im Internet unter www.ied.ethz.ch/news/publect abrufbar.				
Literatur	Zusätzliche Literatur zu den jeweiligen Veranstaltungsterminen kann auf dem auf dem Internet zur Verfügung gestellt werden.				
851-0607-00L	Ökonomische Strategien des Umgangs mit Risiken	Z Dr	2 KP	2G	R. Schubert, M. Siegrist
Kurzbeschreibung	Verständnis der Definitionen und grundlegenden Prozeduren zur ökonomischen Bewertung von Risiken. Fähigkeit, Strategien der Risikominderung zu beurteilen. Anwendung auf verschiedene Bereiche, insbesondere auch Umweltrisiken				
Lernziel	Verständnis der Definitionen und grundlegenden Prozeduren zur Bewertung von Risiken. Fähigkeit, Strategien der Risikominderung zu beurteilen. Anwendung auf verschiedene Bereiche, insbesondere auch Umweltrisiken				

Inhalt	Definitionen von Risiko; quantitative und qualitative Risiko-Masse; Strategien zur Risikominderung; Allgemeines Risikomanagement; Risikokommunikation; Anwendungsfälle				
Skript	Nein				
Literatur	Freeman, P.K. / Kunreuther, H. (1997): Managing Environmental Risk through Insurance, Cambridge.				
Voraussetzungen / Besonderes	Studierende können Risikoproblemstellungen ihrer eigenen Studienrichtung präsentieren. Grundkenntnisse in Ökonomie sind zwingend erforderlich				
851-0609-01L	Business and Politics of Climate Change	Z	2 KP	2K	R. Schubert, V. Hoffmann
Kurzbeschreibung	Es werden verschiedene sozio-ökonomische Auswirkungen des Klimawandels, basiert auf einer natur- und ingenieurwissenschaftlichen Perspektive diskutiert.				
Lernziel	Studierende aus den Fachrichtungen der Natur- und Ingenieurwissenschaften sollen die sozio-ökonomischen Auswirkungen des Klimawandels besser verstehen.				
Inhalt	Natur- und ingenieurwissenschaftliche Grundlagen des Klimawandels; Ökonomie des Klimawandels; betriebswirtschaftliche, volkswirtschaftliche und politische Reaktionen auf den Klimawandel; Diskussion von künftigen Regulierungen im Umgang mit dem Klimawandel.				
Skript	Artikel zu den Veranstaltungen werden auf der IED Webseite publiziert: www.ied.ethz.ch				
Literatur	Artikel zu den Veranstaltungen werden auf der IED Webseite publiziert: www.ied.ethz.ch				
Voraussetzungen / Besonderes	Vorträge aus verschiedenen Disziplinen.				
851-0609-02L	PhD Colloquium on Global Climate Change Policies	Z	1 KP	1K	R. Schubert, C. Bening-Bach, S. Engel, V. Hoffmann, R. W. Scholz, M. Siegrist
Kurzbeschreibung	In this colloquium PhD and Master students are supposed to present and discuss their work on global climate change and on mitigation and adaptation policies. Insights from natural science, engineering and social sciences will be in the focus. The interrelatedness of the issues will be emphasized. Changes in perspective create the chance of new insights.				
Lernziel	Students have the opportunity to discuss their climate change related research work with researchers from different disciplines. The interdisciplinary perspective of global climate change and the corresponding policies should be strengthened.				
Inhalt	In the colloquium research papers on global climate change and the corresponding mitigation and adaptation policies and their barriers will be presented and discussed				
Skript	Papers for individual lectures will be available under http://www.cces.ethz.ch/projects/clench/CLIMPOL/PhD_Colloquium				
Literatur	Specific indications for different lectures				
851-0625-00L	Entwicklungsländer in der Weltwirtschaft I	Z	2 KP	2V	R. Kappel, I. Günther, R. Schubert
Kurzbeschreibung	Diskussion des Entwicklungs- und Armutsbegriffs; Zusammenhang Armut-Umwelt; Rolle von Handel bzw. Handelsbeschränkungen; Ansätze zur Armutsbekämpfung; Externe Schocks und Leitlinien nationaler Wirtschaftspolitik in Entwicklungsländern.				
Lernziel	Befähigung zum kritischen Umgang mit grundlegenden Erklärungen von Entwicklung bzw. Unterentwicklung.				
Inhalt	Diskussion des Entwicklungs- und Armutsbegriffs; Zusammenhang Armut-Umwelt; Rolle von Handel bzw. Handelsbeschränkungen; Ansätze zur Armutsbekämpfung; Externe Schocks und Leitlinien nationaler Wirtschaftspolitik in Entwicklungsländern.				
Skript	Teilweise auf elektronischer Lernplattform: www.vwl.ethz.ch				
Literatur	- Hemmer, Hans-Rimbert: Wirtschaftsprobleme der Entwicklungsländer, München, 2. Auflage 1988. - Wagner, Norbert, Kaiser, Martin, Ökonomie der Entwicklungsländer, 3. Auflage, Stuttgart, Jena 1995. - Perkins, D.H. et al.: Economics of Development, 6. Auflage, New York 2006. - Todaro, M.P. and S.C. Smith (2006): Economic Development, 9. Auflage, Boston 2006				
Voraussetzungen / Besonderes	Voraussetzungen: Vorlesung "Grundlagen der Volkswirtschaftslehre"				
851-0609-03L	Values and Regulation in Environmental Economics	Z	2 KP	2S	M. Ohndorf, C. Bening-Bach
Kurzbeschreibung	The course gives a structured, interdisciplinary overview on the matter of environmental regulation. The main focus is on the societal preconditions that hamper or foster the existence and the effectiveness of environmental policies. While some deeper understanding of formal environmental economics is provided, the course also covers a diverse set of analyses from many different social sciences.				
Lernziel	Solving environmental problems generally requires the state to setting incentives to reduce the individual or collective activities that are harmful to the environment. Yet, the necessity to regulate as well as the form and the intensity of environmental regulation are quite closely connected to the system of shared values within society. Course participants will learn to independently analyze situations subject to the interplay between environmentally necessary and socially acceptable regulations. To achieve this, the course covers several analytical frameworks developed within different social sciences. The general setup of the course is based on partial self-study of specific concepts combined with a discursive application of learnings within the group.				
Skript	All relevant documents will be provided via the economics e-learning platform of ETH (www.vwl.ethz.ch).				
Literatur	All relevant documents will be provided via the economics e-learning platform of ETH (www.vwl.ethz.ch).				
Voraussetzungen / Besonderes	This is a weekly seminar. 13 participants will be discussing one paper each week which will be prepared and presented by one student. The grade will be based on the presentation of the specific paper which can be chosen in the first meeting. Regular participation is mandatory.				

►► Soziologie

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
851-0583-00L	Einführung in die Soziologie I: Gegenstands- und Problembereiche moderner Gesellschaften	Z	2 KP	2V	Noch nicht bekannt
Kurzbeschreibung	Die Vorlesung führt in die soziologische Denkweise ein. Zentrale Grundbegriffe werden in ihren Entstehungskontext eingebettet und problembezogen (u.a. Sozialstruktur, kultureller Wandel, Arbeitsteilung, Segregation) illustriert. Thematisiert werden dabei die unterschiedlichen Zugangsweisen soziologischer Theorien (z.B. verstehende Soziologie, Funktionalismus, Systemtheorie, Rational-Choice).				
Lernziel	Befähigung, gesellschaftliche Prozesse, Probleme und Konflikte mit den gelernten soziologischen Konzepten zu analysieren und begreifen.				

Inhalt	Die Vorlesung will mit der Behandlung grundlegender Aspekte und Tendenzen moderner Gesellschaften in die soziologische Denk- und Betrachtungsweise einführen. Grundfragen und Grundbegriffe der Soziologie sollen in ihren soziologehistorischen Entstehungskontext eingebettet und anhand konkreter Bezüge zu aktuellen Problembereichen illustriert werden. Themen, die erörtert werden, sind unter anderem die Sozialkultur und Kultur moderner Gesellschaften, die Frage nach dem sozialen und kulturellen Wandel (Prozesse der Modernisierung, Differenzierung und des Einstellungs- und Wertwandels) oder Probleme, welche mit der Schichtung und sozialen Ungleichheit in modernen Gesellschaften verknüpft sind (z.B. neue Armut, soziale Schliessung, Arbeitslosigkeit, soziale Konflikte). Weiter soll auch der ungleichen Verteilung von Ressourcen nach zugeschriebenen Merkmalen wie dem Geschlecht Beachtung geschenkt werden (z.B. geschlechtsspezifische Arbeits- und Rollenteilung, berufliche Segregation) und Konzepte wie soziale Sicherheit, Vertrauen, Solidarität behandelt werden. Ein wichtiges Ziel dieser an konkreten Fragestellungen orientierten Vorlesung ist die Darstellung der unterschiedlichen Zugangs- und Vorgehensweisen allgemeiner soziologischer Theorien, etwa der verstehenden Soziologie, des Funktionalismus, der Systemtheorie, oder der Theorie rationalen Handelns (Rational-Choice) bezüglich der jeweiligen Gegenstände.				
Literatur	- Korte, Hermann, 2004, Soziologie: UTB Basics, UVK: Konstanz - Esser, Hartmut. 1993. Soziologie: Allgemeine Grundlagen. Frankfurt am Main: Campus. - Coleman, James S. 1995. Grundlagen der Sozialtheorie, 3 Bde. (Studienausgabe), München: Oldenburg.				
851-0585-00L	Rational-Choice-Soziologie. Empirische Anwendungen ■	Z	2 KP	2S	A. Diekmann
	<i>Das Seminar ist ausgebucht (11.10.2010)</i>				
Kurzbeschreibung	Die Rational-Choice-Theorie ist ein einflussreicher theoretischer Ansatz in den Sozialwissenschaften zur Erklärung menschlichen Verhaltens und sozialer Prozesse. Das Seminar befasst sich mit neuen Hypothesen, Konzepten und Modellen im Rahmen der Theorieentwicklung. Behandelt werden insbesondere auch empirische Anwendungen der Theorie in verschiedenen soziologischen Bereichen.				
Lernziel	Vertiefte Kenntnisse der Rational-Choice-Theorie erwerben und neue Aspekte von Anwendungen der Theorie kennen lernen.				
Voraussetzungen / Besonderes	Wegen der geringen Zahl von Plätzen bitten wir um frühzeitige Anmeldung an das Sekretariat der Professur Soziologie: blaettler@soz.gess.ethz.ch. Priorität haben Doktoranden und Postdoktoranden. Das Seminar wird in deutscher Sprache durchgeführt. Von den Teilnehmern wird erwartet, dass sie eine Arbeit schreiben oder einen Vortrag halten.				
851-0585-01L	Colloquium Behavioral Studies	Z	2 KP	1K	R. O. Murphy, H.-D. Daniel, A. Diekmann, D. Helbing, R. Schubert, E. Stern
Kurzbeschreibung	In dem Kolloquium werden aktuelle Forschungsarbeiten aus dem Bereich Behavioral Studies vorgestellt. Studentische Teilnehmerinnen und Teilnehmer erhalten einen Einblick in die sozialwissenschaftliche Forschungspraxis. In einer Seminararbeit setzen sie sich detaillierter mit einem der behandelten Themen auseinander.				
Lernziel	Das Kolloquium bietet Forschenden die Möglichkeit ihre Projekte vorzustellen und mit Fachkollegen zu diskutieren. Studentische Teilnehmer erhalten einen Einblick in die sozialwissenschaftliche Forschungspraxis.				
Inhalt	In dem Kolloquium werden aktuelle Forschungsarbeiten aus dem Bereich Behavioral Studies präsentiert und diskutiert.				
Skript	Papers zu den einzelnen Vorträgen auf www.socialbehavior.ethz.ch verfügbar				
Literatur	Einzelangaben pro Vortrag				
851-0585-03L	Self-Organized Traffic Flow and Human Coordination in Space and Time	Z	3 KP	2V	D. Helbing
Kurzbeschreibung	The lectures present mathematical models of human coordination in space and time, addressing subjects like pedestrian motion, crowd dynamics, freeway traffic and material flows in networks. Particular attention is paid to the spontaneous formation (emergent self-organization) and breakdown of cooperative spatio-temporal patterns of motion.				
Lernziel	Students should gain an overview over the many interesting phenomena observed in traffic flows, crowds, and other multi-component systems characterized by interactive motion in space and time, such as material flows in logistics and production. Moreover, participants of the course should learn how to set up mathematical models describing such systems. Finally, one should be able to derive in mathematical terms typical spatio-temporal characteristics of the systems under consideration. It is expected that the corresponding formalisms can be well formulated and explained.				
Inhalt	The lectures present mathematical models of human coordination in space and time, addressing subjects like pedestrian motion, crowd dynamics, freeway traffic and material flows in networks. A particular focus will be on the spontaneous formation (emergent self-organization) and breakdown of cooperative spatio-temporal patterns of motion. We will answer questions such as: Why are vehicles sometimes stopped by so-called "phantom traffic jams", although they all like to drive fast? What are the mechanisms behind stop-and-go traffic? Why are there several different kinds of congestion, and how are they related? Why do most traffic jams occur considerably before the road capacity is reached? Can a temporary reduction of the traffic volume cause a lasting traffic jam? Under which conditions can speed limits speed up traffic? Why do pedestrians moving in opposite directions normally organize in lanes, while similar systems are "freezing by heating"? How do pedestrians manage to cross different flow directions smoothly, often without stopping? Why do self-organizing systems tend to reach an optimal state? What is layer formation and the "zipper effect"? Why do panicking pedestrians produce dangerous deadlocks or phenomena like "crowd turbulence"? Can one understand business cycles through unstable material flows in networks? How can one describe the interaction of traffic flows in urban street networks? And how can those flows be optimally coordinated by a self-organized traffic light control?				
Skript	The script is a copyrighted and preliminary first draft of an upcoming book on traffic dynamics intended for publication. Feedback on this script is strongly encouraged. (Please report unclear paragraph and mistakes.)				
Literatur	[1] Dirk Helbing, Verkehrsdynamik (Springer, Berlin, 1997). [2] Dirk Helbing, Traffic and related self-driven many-particle systems. Reviews of Modern Physics 73(4), 1067-1141 (2001). [3] Additional references will be given in each chapter of the lecture/script.				
Voraussetzungen / Besonderes	The number of participants is limited due to the small size of the lecture hall. There are no tutored exercises, but example exercises will be displayed on the course's webpage to allow students to test and train their skills. Good mathematical skills are required.				
851-0585-04L	Lecture with Computer Exercises: Modelling and Simulating Social Systems with MATLAB	Z	3 KP	2G	G. L. Ciampaglia, S. Ballelli, K. Donnay
Kurzbeschreibung	This course introduces the mathematical software package MATLAB.				
Lernziel	Students should learn to implement models of various social processes and systems, and document their skills by a seminar thesis, as well as giving a short oral presentation. The students should learn how to use MATLAB as a tool to solve various scientific problems. MATLAB is an integrated environment with a high level programming language which makes it possible to quickly find numerical solutions to a wide range of scientific problems. Furthermore, it includes a rich set of tools for graphically presenting the results. After the students have learned the basic structure of the programming language, they should be able to implement social simulation models in MATLAB and document their skills by a seminar thesis and finally give a short oral presentation.				

Inhalt	<p>This course introduces first the basic functionalities and features of the mathematical software package MATLAB, such as the simple operations with matrices and vectors, differential equations, statistical tools, the graphical representation of data in various forms, and video animations of spatio-temporal data. With this knowledge, students are expected to implement themselves in MATLAB, models of various social processes and systems, including agent-based models, e.g. models of interactive decision making, group dynamics, human crowds, or game-theoretical models.</p> <p>Part of this course will consist of supervised programming exercises in a computer pool. Credit points are finally earned for the implementation of a mathematical model from the sociological literature in MATLAB and the documentation in a seminar thesis.</p>
Skript	The lecture slides will be presented on the course web page after each lecture.
Literatur	<p>[1] MATLAB Primer, Seventh Edition, Timothy A. Davis and Kermit Sigmon, (Chapman & Hall, 2004).</p> <p>[2] MATLAB kompakt, Wolfgang Schweizer, (Oldenbourg, 2006)</p> <p>Further literature, in particular regarding computer models in the social sciences, will be provided in the course.</p>
Voraussetzungen / Besonderes	The number of participants is limited to the size of the available computer teaching room. The MATLAB code related to the seminar thesis should be well enough documented for further use by others and must be handed over to the Chair of Sociology, in particular of Modeling and Simulation, for further free and unrestricted use.

851-0591-00L	Digitale Nachhaltigkeit in der Wissensgesellschaft	Z	2 KP	2V	M. M. Dapp
Kurzbeschreibung	Der Kurs untersucht, wie verschiedene Interessen die Produktion, Verteilung und Nutzung digitaler Ressourcen (Code & Content) beeinflussen. Gängige Ansätze mit starker Betonung Geistigen Eigentums werden mit offenen Ansätze (Linux, Wikipedia und YouTube) verglichen. Der Fokus liegt auf den Auswirkungen dieser Ansätze und »digitaler Nachhaltigkeit« als möglicher Vision für die Gesellschaft.				
Lernziel	<p>Digitalisierung und Internet ermöglichen einen Umgang mit Wissen, der in direktem Gegensatz zum traditionellen Verständnis von "Geistigem Eigentum" und den darauf fussenden Industrien steht.</p> <p>Im Zentrum des Diskurses steht der Umgang mit digitalen Gütern und Geistigem Eigentum in unserer Gesellschaft. Ausgehend von ökonomischen und rechtlichen Grundlagen werden proprietäre und offene/«freie» Modelle einander gegenüber gestellt. Nachhaltige Entwicklung wird als Konzept auf digitale Güter übertragen, so dass die besondere Natur digitaler «Dinge» berücksichtigt wird.</p> <p>Die Studierenden können anschliessend (hoffentlich)</p> <ul style="list-style-type: none"> - die besondere Natur digitaler Güter im Gegensatz zu physischen abgrenzen - das Grundkonzept von Urheberrecht und Patentrecht erläutern - politisch-rechtliche und ökonomische Unterschiede proprietärer und offener Ansätze bei der Produktion und Nutzung digitaler Güter erklären - an einem Beispiel erklären, was digitale Nachhaltigkeit bedeutet und worin die Relevanz eines solchen Konzepts für die Gesellschaft liegen kann - Ansätze von Freier/Open Source Software auf andere digitale Güter übertragen 				
Inhalt	<p>Technische Realität: In Minuten können wir perfekte Kopien hochwertigen digitalen Wissens oder Kultur (als Text, Audio, Video, Grafik oder Software) über den gesamten Globus verteilen. Und dies zu verschwindend geringen Kosten. «Digitalisierung plus Internet» ermöglichen erstmals in der Geschichte der Menschheit den (theoretisch) freien Zugang und Austausch von Wissen weltweit zu minimalen Kosten. Eine immense Chance für die Weiterentwicklung der Gesellschaften in Nord und Süd. «Cool, so what's the problem?»</p> <p>Das Problem ist, dass diese Realität das heutige Geschäftsmodell der Wissens- und Kulturindustrien (vom Music Label und Hollywood über den Verlag bis zum Software-Hersteller) in seinen Grundfesten bedroht. Es sind mächtige kommerzielle Interessen im Spiel, denn die Bedeutung von «Wissen» als viertem Produktionsfaktor wird im 21. Jahrhundert weiter stark zunehmen. Dementsprechend hart ist das Vorgehen gegen «Raubkopierer», «Softwarepiraten» und «File-Sharer». Eine Kernfrage ist das Konzept des Eigentums an digitalem Wissen. Herangezogen wird ein Jahrhunderte altes Konzept von «Geistigem Eigentum», das der digitalen Realität nicht Rechnung trägt und teilweise zu absurden Situationen führt. Das ursprüngliche Ziel - die Weiterentwicklung der Gesellschaft durch eine möglichst grosse Verbreitung von Wissen - droht vergessen zu gehen.</p> <p>Der Umgang mit dem PC entwickelt sich zur neuen Kulturtechnik des 21. Jahrhunderts. Neu daran ist, dass diese Kulturtechnik im Gegensatz zu «Lesen, Schreiben und Rechnen» nicht autonom existiert, sondern auf eine Soft- und Hardware-Infrastruktur angewiesen ist. Diese Bindung erzeugt eine Abhängigkeit vom Anbieter der Infrastruktur, der technisch «Spielregeln» festlegen kann, die dem Benutzer Freiheiten nehmen oder sie begrenzen können. Selbst der Fortgeschrittene kann diese (häufig verdeckt) implementierten Spielregeln technisch nur schwer erkennen und deren gesellschaftliche Bedeutung kaum bewerten. Doch gerade diese unsichtbaren Konsequenzen gilt es zu begreifen und zu hinterfragen, denn sie kontrollieren Zugriff, Verteilung und Nutzung des digitalen Wissens.</p> <p>Vergleichbar mit der Öko-Bewegung in den 60/70er Jahren, existiert eine wachsende politische Bewegung für «Freie Software», dessen populärstes Symbol «GNU/Linux» ist. Sie kämpft dafür, dass Softwarecode als zentrales Kulturgut nicht als Privateigentum behandelt wird, sondern frei von Privatinteressen allen zur Verfügung steht. Mit dem Erfolg dieser Bewegung sind weitere Initiativen entstanden, die die Konzepte der Freien Software auf andere Wissensbereiche (z.B. akademisches Wissen, Musik) übertragen...</p> <p>Als Vorgeschmack sei das Essay «ETH Zurich - A Pioneer in Digital Sustainability!» empfohlen. Es kann auf www.essays2030.ethz.ch heruntergeladen werden.</p> <p>Mehr ab September auf www.digisus.info. Stay tuned.</p>				
Skript	Die Folien und weitere Unterlagen (beides i.d.R. englischsprachig) werden wöchentlich online verfügbar sein.				
Literatur	<p>Inhalte der folgenden Bücher (als PDFs online erhältlich) werden behandelt:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1 Volker Grassmuck, Freie Software - Zwischen Privat- und Gemeineigentum, Bundeszentrale für Politische Bildung, 2. Aufl. Bonn 2004. 2 François Lévêque & Yann Ménière, The Economics of Patents and Copyright, Berkeley Electronic Press, 2004. 3 Yochai Benkler, The Wealth of Networks, Yale University Press. New Haven 2006. <p>http://www.benkler.org/wealth_of_networks</p> <p>Zur Vertiefung empfohlen:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1 (allgemein) Chris DiBona et al., Open Sources Voices from the Open Source Revolution, O'Reilly, 1999. 2 (Politologie) Steven Weber, The Success of Open Source, Harvard UP, 2004. 3 (Recht) James Boyle, Shamans, Software, & Spleens - Law and The Construction of the Information Society, Harvard UP, 1996. 4 (Recht) Lawrence Lessig, Code and Other Laws of Cyberspace, Basic Books, New York 1999. 				
Voraussetzungen / Besonderes	Aus organisatorischen und didaktischen Gründen ist die Zahl erteilbarer Testate auf 3x15=45 limitiert. Natürlich sind Interessierte eingeladen, die LV auch ohne Semesterleistung zu besuchen. // Die Website wird aktiv für die LV genutzt, regelmässig reinschauen lohnt sich.				

851-0585-18L	Agent Based Modelling of Normes and Networks: Sociological Applications	Z	2 KP	1V	A. Flache
Kurzbeschreibung	The focus is on applications of agent-based modeling that address conditions for bringing about and sustaining norms and networks in human social interaction. Recent applications to the study of cooperation and social diversity will be discussed. Practical assignments are included based on generally accessible tools (Excel, time permitting NetLogo) and existing simulation programs.				
Lernziel	Students should get to know the main research problems, theories and approaches used in applications of agent-based computational modeling to the study of human norms and social networks. In addition students should acquire skills in the formalization of substantive sociological theories in the field in terms of computational agent-based models, and in the implementation, application, analysis and substantive interpretation of model results.				

Inhalt	Norms and networks are two central and interrelated phenomena studied by social scientists. This course focuses on applications of agent-based modeling that address how and under what conditions social actors obtain the coordination and cooperation required to bring about and sustain social norms and networks. In lectures, a detailed discussion is given of some recent applications to the study of cooperation and social diversity. Practical assignments are included in which students learn to program simple ABM applications based on generally accessible tools (Excel, time permitting NetLogo). Additionally, existing simulation programs will be used to practice the analysis of ABM models from the literature.				
Literatur	Recent scientific publications from the social science literature on norms and networks will form the backbone of the course literature. A collection of articles and exact course topics will be announced in due time.				
Voraussetzungen / Besonderes	Software and additional material necessary for the practical exercises in the course will be provided electronically.				
851-0585-10L	Quantitative Sociology	Z	2 KP	2K	H. Rauhut, S. Lozano, C. Perez Roca
Kurzbeschreibung	This colloquium offers an opportunity for students to discuss their ongoing research and scientific ideas in the quantitative social sciences. It also offers an opportunity for students from non- social sciences disciplines to discuss their ideas in so far as they have some relation to them. The possible research areas are wide and may include theoretical as well as empirical approaches.				
Lernziel	Students know and can apply autonomously up-to-date investigation methods and techniques in the field of quantitative sociology. They achieve the ability to develop their own ideas in the field and to communicate their ideas in oral presentations and in written papers. The credits will be obtained by a written report of approximately 10 pages, which is based on the oral presentation.				
Inhalt	This colloquium offers an opportunity for students to discuss their ongoing research and scientific ideas in the quantitative social sciences. It also offers an opportunity for students from non- social sciences disciplines to discuss their ideas in so far as they have some relation to them. The possible research areas are wide and may include collective action, decision making, game theory, emergence of norms, crime, conflict, law and society, family, migration, discrimination, group dynamics, wisdom of crowds, social movements, social networks, voting, or wars. Ideally the students (from Bachelor, Master, Ph.D. and Post-Doc programs) have started to start work on their thesis or on any other term paper. In the first session, interested students should give a 5 minute presentation of their topic, based on which the time slots for the semester are allocated. The credits will be obtained by a written report of approximately 10 pages, which is based on the oral presentation.				
851-0597-01L	Evolutionäre Grundlagen des Sozialverhaltens <i>Die Veranstaltung ist ausgebucht!</i>	Z	2 KP	1V	E. Voland
Kurzbeschreibung	In der Vorlesung werden die Erscheinungsformen des genetischen "Prinzips Eigennutz im menschlichen Sozialverhalten behandelt. Kooperation und Konkurrenz, Egoismus und Altruismus, Geschlechterbeziehungen und Eltern/Kind-Konflikte sind Themen, um deren evolutionären Hintergrund es gehen wird. Besondere Aufmerksamkeit wird dabei der "costly signalling"-Theorie gewidmet.				
Lernziel	Sie erhalten einen vertieften Überblick über die Anwendung der Darwinischen Theorie auf Verhaltensphänomene. Dies versetzt Sie in die Lage, sich mit der heuristischen Perspektive des so genannten "adaptationistischen Programms" gesellschaftlichen Phänomenen zu nähern. Schließlich erkennen Sie den Nutzen und die Problematik der evolutionären Perspektive innerhalb verschiedener wissenschaftlicher Disziplinen, insbesondere der Anthropologie, Psychologie, empirischen Sozialforschung und vergleichenden Kulturwissenschaft.				
Literatur	Voland, Eckart: Die Natur des Menschen Grundkurs Soziobiologie. München (C. H. Beck) 2007 Voland, Eckart: Soziobiologie Die Evolution von Kooperation und Konkurrenz. 3. Auflage. Heidelberg (Spektrum Akademischer Verlag) 2009				
851-0585-19L	Interdisciplinary Seminar "Modeling Complex Socio-Economic Systems and Crises 5"	Z	3 KP	2S	K. W. Axhausen, L.-E. Cederman, A. Diekmann, H. J. Herrmann, F. Schweitzer, D. Sornette
Kurzbeschreibung	This course is a mixture between a seminar primarily for PhD and postdoc students and a colloquium involving invited speakers. It consists of presentations and subsequent discussions in the area of modeling complex socio-economic systems and crises. Students and other guests are welcome.				
Lernziel	Participants should learn to get an overview of the state of the art in the field, to present it in a well understandable way to an interdisciplinary scientific audience, to develop novel mathematical models for open problems, to analyze them with computers, and to defend their results in response to critical questions. In essence, participants should improve their scientific skills and learn to work scientifically on an internationally competitive level.				
Inhalt	This course is a mixture between a seminar primarily for PhD and postdoc students and a colloquium involving invited speakers. It consists of presentations and subsequent discussions in the area of modeling complex socio-economic systems and crises. For details of the program see the webpage of the colloquium. Students and other guests are welcome.				
Skript	There is no script, but a short protocol of the sessions will be sent to all participants who have participated in a particular session. Transparencies of the presentations may be put on the course webpage.				
Literatur	Literature will be provided by the speakers in their respective presentations.				
Voraussetzungen / Besonderes	Participants should have relatively good mathematical skills and some experience of how scientific work is performed.				
851-0585-20L	Analyse sozialer Netzwerke - die strukturelle Perspektive, Konzepte, Methoden, Anwendungen	Z	2 KP	1V	R. Ziegler
Kurzbeschreibung	Die Vorlesung behandelt anhand ausgewählter empirischer Studien Konzepte und Methoden der Analyse sozialer Netzwerke.				
Lernziel	Nach dieser Vorlesung werden die Studierenden (1) einen Überblick über die Anwendungsbereiche der sozialen Netzwerkanalyse besitzen und (2) die Problem der Umsetzung mikro- und makrosoziologischer Fragestellungen in Netzwerkkonzepte kennen.				
Inhalt	Die theoretische und empirische Untersuchung sozialer Strukturen mit Hilfe der Netzwerkanalyse hat in den letzten Jahrzehnten stark zugenommen. Konzentrierte sich dieser Ansatz früher vorwiegend auf mikrosoziale Bereiche, z.B. die Cliquenstruktur von Kleingruppen, so werden seine zentralen theoretischen Konzepte heute auf eine Fülle sozialwissenschaftlicher Fragestellungen angewendet, z.B. Entscheidungsprozesse von kommunalen und nationalen Eliten, Unternehmensverflechtungen oder soziales Kapital und soziale Ungleichheit. Nach einem Überblick über die Entwicklung der Netzwerkanalyse in Soziologie, Sozialpsychologie und Anthropologie sollen anhand mikro- und makro-sozialwissenschaftlicher Studien die grundlegenden Konzepte und Methoden der Analyse sozialer Netzwerke, z.B. Zentralität, Teilgruppen, Rollen und Positionen, vorgestellt werden.				
Literatur	Dorothea Jansen: (2003): Einführung in die Netzwerkanalyse. Grundlagen, Methoden, Forschungsbeispiele. Opladen: Leske + Budrich. 2. erweiterte Auflage. Mark Trappmann, Hans J. Hummell, Wolfgang Sodeur (2005): Strukturanalyse sozialer Netzwerke. Konzepte, Modelle, Methoden. Wiesbaden: VS Verlag für Sozialwissenschaften. Stanley Wasserman und Katherine Faust (1994): Social Network Analysis. Methods and Applications. Cambridge: Cambridge University Press.				
851-0585-16L	Decision Theory: Rationality, Risk and Human Decision Making	Z	3 KP	2V	R. O. Murphy

Kurzbeschreibung	Decision theory is an interdisciplinary framework, bringing together insights from psychology, economics, management, and mathematics. One line of decision theory describes optimal decision making and defines rationality. The course is designed as an introduction to the topic and has no prerequisites.
Lernziel	Decision theory is an interdisciplinary framework, bringing together insights from psychology, economics, management, and mathematics. One line of decision theory describes optimal decision making and defines rationality. Another part of decision theory examines how real people make decisions, and how they sometimes approximate rationality in their choices, and how in other instances they depart systematically from the dictates of rationality. The course is designed as an introduction to the topic and has no prerequisites. The entire course will be conducted in English.

► Geschichte und Philosophie des Wissens

►► Geschichte

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
701-0791-00L	Umweltgeschichte - Einführung und ausgewählte Probleme	Z	2 KP	2V	J. Mathieu
Kurzbeschreibung	Die aktuellen Diskussionen über den Wandel des Naturhaushalts haben das Interesse an ökologischen Fragestellungen in der Geschichte gesteigert. Wie gingen Menschen in früheren Jahrhunderten mit Klimaschwankungen und Ressourcenmangel um? Wie gestalteten sich ihre Beziehungen zum Wald, zum Wasser und zur Landschaft im allgemeinen? Wie wurden Umweltphänomene wahrgenommen und erforscht?				
Lernziel	Einführung in die Umweltgeschichte; Überblick zu ausgewählten Problemen; verbesserte Kompetenz zur kritischen Beurteilung aktueller Probleme aus historischer Sicht (Einordnung in längerfristige Entwicklungen).				
Inhalt	Themen der Vorlesung sind: 1. Einführung; 2. Die Politisierung der Umwelt; 3. Bevölkerung, Technologie, Ressourcen; 4. Das Gesicht der Landschaft; 5. Wasser: Bedürfnisse, Gebrauchsweisen; 6. Wald und Wildtiere; 7. Klimaschwankungen, Klimawandel; 8. Umweltkatastrophen.				
Skript	Handout; Power Point Präsentationen in PDF-Format zum Herunterladen; Abstracts zu den einzelnen Themen.				
Literatur	John R. McNeill: Blue Planet. Die Geschichte der Umwelt im 20. Jahrhundert, Frankfurt: Campus 2000. Wolfram Siemann (Hg.): Umweltgeschichte. Themen und Perspektiven, München: Beck 2003				
851-0101-04L	The Age of Empire - Das Britische Imperium und die Entstehung der modernen Welt (ca. 1780-1914)	Z	2 KP	2V	H. Fischer-Tiné
Kurzbeschreibung	In der Vorlesung wird die Transformation der Welt durch das Britische Empire am Beispiel des britischen Kolonialismus in der Karibik, Indien, China, dem südlichen Afrika und Australien untersucht. Ein besonderer Schwerpunkt liegt dabei auf der Analyse der kulturellen und sozialen Dimension des Imperialismus sowohl für die betroffenen Regionen als auch für Großbritannien selbst.				
Lernziel	Die Teilnehmer sollen inhaltliche Grundkenntnisse in einem wichtigen Kapitel moderner Globalgeschichte erhalten. Gleichzeitig sollen sie mit den Debatten der Geschichtswissenschaft vertraut gemacht werden und ihre kritische Lese- und Urteilsfähigkeit schulen.				
Inhalt	Die Britische Expansion im 19. Jahrhundert hatte einschneidende Konsequenzen für Kulturen, Staaten und Gesellschaften auf fünf Kontinenten. Unter dem Stichwort 'Anglobalisation' haben einige Historiker kürzlich versucht, den britischen Imperialismus als positiven Vorläufer und Wegbereiter moderner transnationaler Verflechtungen zu deuten. Andere betonen dagegen die unheilvollen Ähnlichkeiten zwischen der so genannten Pax Britannica einerseits und den aktuellem Bemühen der USA eine hegemoniale neue 'Weltordnung' zu etablieren. In der Vorlesung wird die Transformation der Welt durch das Empire am Beispiel des britischen Kolonialismus in der Karibik, Indien, China, dem südlichen Afrika und Australien untersucht. Ein besonderer Schwerpunkt liegt dabei auf der Analyse der kulturellen und sozialen Dimension des Imperialismus sowohl für die betroffenen Regionen als auch für Großbritannien selbst. Darüber hinaus soll geklärt werden, ob das Empire tatsächlich als Modernisierungsinstrument fungierte, wie seine Apologeten behaupten.				
Literatur	ZUR EINFÜHRUNG FERGUSON, Niall, Empire: How Britain made the modern world, London 2003, Introduction, S. xii-xxv. PEERS, Douglas M., Reading Empire, Chasing Tikka Masala: The Contested State of Imperial History, in: Canadian Journal of History, 34, April 2004, S. 87-104.				
851-0549-00L	Webclass Technikgeschichte	Z	2 KP	2K	D. Gugerli
Kurzbeschreibung	Webclass Technikgeschichte ist eine webgestützte Einführung in die Technikgeschichte. Die Studierenden lernen, sich in die historischen Aushandlungsprozesse einzudenken, die technische Neuerungen stets begleiten. In methodischer Hinsicht lernen sie technikhistorische Herangehens- und Sichtweisen kennen und werden mit dem Quellenreichtum technikhistorischer Studien bekannt gemacht.				
Lernziel	Im Kurs wird ein erstes Verständnis dafür entwickelt, dass technische Innovationen in komplexen wirtschaftlichen, politischen und kulturellen Kontexten stattfinden. In exemplarischen Lektionen können die Studierenden die Genese, Diffusion und Wirkung technischer Entwicklungen nachvollziehen. In methodischer Hinsicht lernen sie technikhistorische Herangehens- und Sichtweisen kennen und werden mit dem Quellenreichtum technikhistorischer Studien bekannt gemacht.				
Inhalt	Webclass Technikgeschichte ist eine webgestützte Einführung in die Technikgeschichte. Technikgeschichte untersucht Angebote technischer Entwicklungen, die in bestimmten historischen Kontexten entstanden und von sozialen Gruppen oder ganzen Gesellschaften als Möglichkeit sozialen Wandels wahrgenommen, ausgehandelt und schliesslich genutzt oder vergessen wurden. Der Onlinekurs wird von zwei obligatorischen Präsenzveranstaltungen begleitet. Die aktive Teilnahme und das erfolgreiche Bearbeiten von Onlineaufgaben werden vorausgesetzt.				
Skript	Informationen zur Arbeit mit Webclass finden Sie unter http://www.tg.ethz.ch/lehre/webclassng.html . Sobald Sie eingeschrieben sind, haben Sie Zugang zum Skript und zu weiterführenden Materialien.				
Literatur	www.tg.ethz.ch/lehre/unterricht.html				
Voraussetzungen / Besonderes	Onlinekurs kombiniert mit zwei obligatorischen Präsenzveranstaltungen. Einführungssitzung: 27.9.2010, zweite Präsenzsitzung: 15.11.2010. Aktive Teilnahme und erfolgreiches Bearbeiten von Onlineaufgaben wird vorausgesetzt. Die Zahl der Teilnehmenden ist auf 100 beschränkt. Anmeldung: In der Einführungssitzung am 27.9.2010, zudem schriftliche Einschreibung sowohl unter www.einschreibung.ethz.ch wie auch auf dem Olat-Server. Verspätete Anmeldungen können nicht berücksichtigt werden.				
	Weitere Informationen unter http://www.tg.ethz.ch/lehre/unterricht.html .				
851-0549-04L	Webclass Technikgeschichte mit Tutorat	Z	3 KP	2G+2K	D. Gugerli
Kurzbeschreibung	Webclass Technikgeschichte ist eine webgestützte Einführung in die Technikgeschichte. Die Studierenden lernen, sich in die historischen Aushandlungsprozesse einzudenken, die technische Neuerungen stets begleiten. In methodischer Hinsicht lernen sie technikhistorische Herangehens- und Sichtweisen kennen und werden mit dem Quellenreichtum technikhistorischer Studien bekannt gemacht.				
Lernziel	Im Kurs wird ein erstes Verständnis dafür entwickelt, dass technische Innovationen in komplexen wirtschaftlichen, politischen und kulturellen Kontexten stattfinden. In exemplarischen Lektionen können die Studierenden die Genese, Diffusion und Wirkung technischer Entwicklungen nachvollziehen. In methodischer Hinsicht lernen sie technikhistorische Herangehens- und Sichtweisen kennen und werden mit dem Quellenreichtum technikhistorischer Studien bekannt gemacht. In der zweiten Hälfte des Semesters ist ein auf Quellenrecherche basierender Aufsatz zu verfassen.				

Inhalt	Webclass Technikgeschichte ist eine Einführung in die Technikgeschichte. Technikgeschichte untersucht Angebote technischer Entwicklungen, die in bestimmten historischen Kontexten entstanden und von sozialen Gruppen oder ganzen Gesellschaften als Möglichkeit sozialen Wandels wahrgenommen, ausgehandelt und schliesslich genutzt oder vergessen wurden. Der Onlinekurs wird von zwei Präsenzveranstaltungen und fünf Tutoratssitzungen begleitet. Das erfolgreiche Bearbeiten von Onlineaufgaben wird ebenso vorausgesetzt wie die aktive Mitarbeit im Tutorat.				
Skript	Informationen zur Arbeit mit Webclass finden Sie unter http://www.tg.ethz.ch/lehre/webclassng.html . Sobald Sie eingeschrieben sind, haben Sie Zugang zum Skript und zu weiterführenden Materialien.				
Literatur	www.tg.ethz.ch/lehre/unterricht.html Sind Sie einmal als TeilnehmerIn eingeschrieben, haben Sie Zugang zum Skript und zu weiterführenden Materialien.				
Voraussetzungen / Besonderes	Aktive Teilnahme und Bearbeiten von Onlineaufgaben. Die beiden Präsenzsitzungen sowie die 5 Tutoratssitzungen sind obligatorisch. Präsenzsitzungen: 27.9.2010 und 15.11.2010 von 17-19 Uhr. Tutoratssitzungen: Termine nach Vereinbarung. Anmeldung: In der Einführungssitzung am 27.9.2010, zudem schriftliche Einschreibung sowohl unter www.einschreibung.ethz.ch wie auch auf dem Olat-Server. Verspätete Anmeldungen können nicht berücksichtigt werden. Weitere Informationen unter http://www.tg.ethz.ch/lehre/unterricht.html .				
851-0551-00L	Forschungskolloquium	Z Dr	1 KP	1K	D. Gugerli
Kurzbeschreibung	Kolloquium für Studierende, die eine Abschlussarbeit in Technikgeschichte schreiben (Liz, Master, Doktorat)				
Lernziel	Ziel ist die Identifizierung, Besprechung und Lösung methodischer Fragen, die sich bei der Ausarbeitung einer Lizentiatsarbeit oder einer Dissertation ergeben. Einem möglichst prägnanten Kurzvortrag folgt eine intensive Diskussion der aufgeworfenen Probleme.				
Voraussetzungen / Besonderes	Findet 3-4 Mal während des Semesters statt. Die Daten können auf www.tg.ethz.ch eingesehen werden. Anmeldung bei Daniela Zetti (daniela.zetti@history.gess.ethz.ch).				
851-0101-16L	Einführung in die Geschichte der internationalen Entwicklungszusammenarbeit	Z	2 KP	2U	S. Elmer Udry
Kurzbeschreibung	Die Übung bietet eine Einführung in mehr als sechzig Jahre Entwicklungstheorie, -politik, und praxis von der späten Kolonialzeit bis zum Ende des Kalten Krieges.				
Lernziel	Seit dem Ausbruch des Kalten Krieges und der Geburt der Dritten Welt ist die internationale Entwicklungszusammenarbeit zu einem zentralen Aktionsfeld globaler Sicherheitspolitik und zivilgesellschaftlicher Solidarität geworden. Entwicklungshilfe, sowie ihre Instrumentalisierung zur Verfolgung verschiedenster Interessen, ist aber nicht blosses Produkt des Kalten Krieges. Sie hat ihre Anfänge in der Kolonialzeit und ist trotz vielfältiger Kritik und mehrmaliger Ankündigung ihres Endes integraler Bestandteil der heutigen internationalen Beziehungen. Mittels kritischer Textanalyse zu ausgewählten Fallbeispielen lernen die Studierenden zentrale Entwicklungstheorien und Debatten kennen (Modernisierung, Dependenz, Neoliberalismus und Post-Development) und nähern sich der Komplexität von Nord-Süd Beziehungen im Kontext von Kolonialismus, Kaltem Krieg und Globalisierung an.				
Literatur	Fischer, Karin, Gerald Hödl und Wiebke Sievers, Hg., Klassiker der Entwicklungstheorie: Von Modernisierung bis Post-Development. Wien: Mandelbaum, 2008. Cooper, Frederick and Randall Packard, eds., International Development and the Social Sciences: Essays on the History and Politics of Knowledge. Berkeley: University of California Press, 1997.				
851-0101-15L	The History of Global Civil Society (18th to 20th Century)	Z	2 KP	2U	J. Tschurenev
Kurzbeschreibung	Civil society, the "third sector" between market and state, has figured prominently in debates on globalization and democratic change. The course takes a historical perspective on the emergence of voluntary activism and a global public sphere since the 18th century and introduces several movements (from abolitionism to the women's movement) which contributed to this process.				
Lernziel	The course takes a historical perspective on globalization, participation and exclusion, addressing questions of (post-)colonialism, gender emancipation, and citizenship. It does so by looking at a wide range of political and social currents which thought and acted across borders, including abolitionism, Protestant missionary endeavours, first-wave feminism, socialist internationalism, and anti-colonial struggles. At the same time, it introduces some basic approaches in the field of global history: how to study transnational connections or imperial entanglements, how to understand global movements in local contexts, how to compare?				
Literatur	Literaturempfehlungen: Boli, John; Thomas, George M; Thomas, George M. (Hg.) (1999): Constructing world culture. International nongovernmental organizations since 1875. Stanford, Calif: Stanford Univ. Press. Fraser, Nancy (1997): Rethinking the Public Sphere. A Contribution to the Critique of Actually Existing Democracy. In dies.: Justice interruptus. Critical reflections on the "postsocialist" condition. New York, NY: Routledge, S. 699ff; Kaviraj, Sudipta; Khilnani, Sunil (eds.) (2003): Civil society. History and possibilities. Repr. Cambridge: Cambridge Univ. Press.				
851-0101-17L	Wann ist ein Mann ein Mann? Männerbilder und Männlichkeitsideale in Asien und Europa (1750-1950)	Z	2 KP	2S	H. Fischer-Tinè
Kurzbeschreibung	Lange Zeit wurde die Geschlechtergeschichte nahezu ausschliesslich als Frauengeschichte verstanden. Erst seit den 1990er Jahren gibt es ernsthafte Auseinandersetzungen mit der historischen Dimension der Konstruktion männlicher Identitäten. Das Seminar will in diesen jungen Forschungszweig durch die Analyse ausgewählter Fallbeispiele aus Asien und Europa einführen.				
Lernziel	Die Studierenden sollen die vielfach verbreitete Hinnahme von geschlechtsspezifischen Rollenidealen als "natürlich" zu hinterfragen und eine Sensibilität für die Historizität und kulturelle Bedingtheit solcher Rollenmuster und die Bedeutung sozialer Konstruktionsprozesse erlangen. Durch die Fokussierung auf neueste Fachliteratur mit theoretischem Anspruch soll zudem ihr kritisches Textverständnis geschult werden.				
851-0555-02L	Databanking. Zur Digitalisierung des Finanzsektors 1960-2008	Z	2 KP	2S	D. Gugerli
Kurzbeschreibung	In diesem Seminar werden der Aufstieg des Bankenwesens und die damit verbundene Implementierung von rechnergestützten Datenbanktechnologien im letzten Drittel des 20. und zu Beginn des 21. Jahrhunderts untersucht.				
Lernziel	Historisieren der so genannten postindustriellen Gesellschaft oder Wissensgesellschaft; Denken von Interdependenzen; Formulieren von Forschungsfragen im Hinblick auf eine Technikgeschichte des Finanzsektors.				
Inhalt	Das Seminar untersucht die Verzahnung zweier Entwicklungslinien, welche die Geschichte des ausgehenden 20. und beginnenden 21. Jahrhunderts massgeblich geprägt haben: der gewaltige Bedeutungszuwachs des Finanzsektors in westlichen Wachstumsgesellschaften und die Entwicklung rechnergestützter Datenbanktechnologien. Dabei soll mit Hilfe der Lektüre heterogener Materialien (Zeitungsartikel, Geschäftsberichte sowie computer- und betriebswissenschaftliche Papers) geklärt werden, was es geheissen hat, das Bankenwesen mit Rechnertechnologien umzubauen und im grossen Stil databanking zu betreiben. Was bedeutete dieser Wandel für die Unternehmensstruktur, für die Verwaltung von Kunden und für die Steuerung von Geld- und Informationsflüssen?				
Skript	Für weitere Informationen siehe: http://www.tg.ethz.ch				
Voraussetzungen / Besonderes	Anmeldung: Einschreibung für Studierende der Universität Zürich (zuerst als Hörer/In registrieren, dann auf der gleichen Seite zum Seminar einschreiben) unter http://www.mystudies.ethz.ch				
851-0535-04L	Arabische Welt - Was ist das?	Z	2 KP	2V	H. Fähndrich

Kurzbeschreibung	Angesichts von Streit und Einheitsbeschwörungen in der arabischen Welt soll der Widerspruch zwischen gelebter Realität und ewigem Traum beleuchtet werden: die Probleme einer Einheitsvision zwischen historischer Entwicklung, Machtansprüchen, Interessen und internationaler Politik.
Lernziel	Nationalismus speist sich aus gegenwärtigen Interessen von Gruppen und Individuen, historischen Tatbeständen und (halb)mythischen Berichten. Das gilt für jeden Nationalstaat, und das gilt auch für staatsübergreifende Zusammengehörigkeitsideologien wie den Arabismus /arabischen Nationalismus und die mit Institutionen, Sprache, Geschichte und Kultur begründete Einheitslehre von der Arabischen Welt. Das Zusammenwirken dieser Elemente sehen und beurteilen zu lernen ist Ziel der Vorlesung.
Inhalt	Zwischen Streit und Einheitsbeschwörungen erleben wir heute die arabische Welt. Die Arabische Liga (gegründet 1945) soll die arabischen Länder zusammen halten. Doch dann gibt es regionale Zusammenschlüsse einiger weniger arabischer Länder (Golf-Kooperationsrat, Union des Grossen Maghreb) und es gibt immer wiederkehrende Auseinandersetzungen zwischen einzelnen arabischen Ländern (Marokko-Algerien, Irak-Kuwait, Libanon-Syrien). Ausserdem ist die wirtschaftliche Kooperation innerhalb der arabischen Welt eher schwach entwickelt. Wie also passen die "gelebte Realität" und der beschworene Traum von der arabischen Welt zusammen? Ein Blick auf die Probleme einer Einheitsvision zwischen Geschichte, Machtansprüchen, Interessen und internationalen Entwicklungen.
Skript	Themen: <ol style="list-style-type: none"> 1. Von den Schwierigkeiten, die Arabische Welt zu sein. 2. Von der Region, die heute Arabische Welt heisst. 3. Von der Geschichte, die zur Arabischen Welt führte. 4. Von den Ideen, die die Arabische Welt begründen. 5. Von den Phänomenen, die die Arabische Welt rechtfertigen. 6. Von der Institution, die die Arabische Welt zusammenhält. 7. Von den Argumenten, die für die Arabische Welt sprechen. 8. Von den Kräften, die gegen die Arabische Welt wirken. 9. Von den Personen und Parteien, die die Arabische Welt förderten. 10. Von den Zeiten, in denen die Arabische Welt florierte. 11. Von den Aussichten, eine Arabische Welt zu bleiben.
Voraussetzungen / Besonderes	Voraussetzung für den Erhalt von Testat oder Kreditpunkten (2, benotet) ist neben dem regelmässigen Besuch der Veranstaltung eine mündliche Prüfung am Ende des Semesters oder die Abfassung eines Papers. <p>Einige Hinweise zur Abfassung eines Papers zum Erwerb von Kreditpunkten</p> <p>Verlangt ist ein kurzer, präziser Essay, der möglichst auch ein paar eigene Gedanken enthalten sollte! Das Thema ist selbstgewählt; es kann auch eine Buchbesprechung sein.</p> <p>Die Länge des Essays beträgt zwischen 7 000 und 9 000 Zeichen, einschliesslich Leerzeichen, ausschliesslich Fussnoten/Anmerkungen. Da auch verbale Selbstbeherrschung ein Lernziel ist und Quantität nicht an sich ein Qualitätsmerkmal, werden zu lange Texte sicher, zu kurze möglicherweise zurückgewiesen. Fremdsprachliche Studierende sind dringend gebeten, ihren Essay durchsehen zu lassen. Die Lektüre einer solchen Arbeit darf für die Lehrkraft durchaus auch ein sprachliches Vergnügen sein.</p> <p>Die Fragestellung soll eine solche sein, dass sich im vorgegebenen Umfangrahmen etwas Sinnvolles sagen lässt. Ausserdem sollte eine solche Arbeit innerhalb einiger Tage verfasst werden können. Es ist aber nicht ihr Zweck, die Vorlesung oder Teile daraus nachzuerzählen. Sinnvoll ist es, von einer allgemeinen Feststellung auszugehen, diese mit Beispielen/Fakten für einen Einzelfall zu belegen und schliesslich Folgerungen für den spezifischen Fall zu ziehen.</p> <p>Es geht also nicht um einen möglichst reibungslosen Zeilentransfer aus einem Buch oder aus dem www. Und wenn das www herangezogen wird, so sind Hinweise auf / Zitate aus dem Internet zu präzisieren: AutorIN, Art der Quelle / Website etc. Allein die Angabe einer Web-Adresse ist nicht hinreichend. Und - es gibt noch Bücher!</p> <p>Die Übernahme von Ideen und Passagen aus Quellen ohne Herkunftsangabe ist nicht nur beschämend, sondern im Prinzip sogar als Plagiat (=Diebstahl) strafbar. Dabei muss der Hinweis nicht immer mit Detailangaben (Seitenzahl usw.) erfolgen.</p> <p>Die Gliederung des Textes soll grafisch sichtbar sein: durch ein Inhaltsverzeichnis und/oder durch eine Untergliederung mit Zwischentiteln.</p> <p>Das Paper ist ausgedruckt einzureichen, nicht per Mail. Beim "Manuskript" wird doppelter Zeilenabstand erbeten. Ausserdem möge es mit einer Postadresse versehen sein, damit es zurücksendbar wird.</p>

►► Philosophie und Wissenschaftsforschung

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
701-0701-00L	Wissenschaftsphilosophie	Z Dr	3 KP	2V	G. Hirsch Hadorn, G. Brun
Kurzbeschreibung	Die Vorlesung behandelt den Begriff wissenschaftlicher Rationalität. Der Rationalitätsanspruch kann sich nicht alleine auf logische und empirische Methoden stützen. Wissenschaftliches Wissen ist oftmals unsicher, abhängig von technischen Voraussetzungen und in gesellschaftliche Interessen und Verwendungen eingebunden, die moralische Fragen aufwerfen.				
Lernziel	Studierende lernen, sich mit wissenschaftsphilosophischen Fragestellungen auseinandersetzen und diese auf die Umwelt- oder die Naturwissenschaften beziehen.				
Inhalt	Die moderne Wissenschaftsphilosophie ist in den Anfängen des 20. Jahrhunderts als Kritik an der klassischen Philosophie entstanden: Statt spekulativ Systeme zu entwerfen soll Philosophie mit den Mitteln der modernen Logik die Geltungsansprüche wissenschaftlicher Erkenntnis untersuchen. Die Vorlesung behandelt die bewegte Geschichte der Wissenschaftsphilosophie im 20. Jahrhundert. Im Zentrum steht der Begriff der wissenschaftlichen Rationalität, dem die Wissenschaft auch heute noch ihre Autorität als Wissensinstanz in gesellschaftlichen Entscheidungsangelegenheiten verdankt, auch wenn diese nicht mehr unumstritten ist. Die Entwicklung der Wissenschaftsphilosophie kann als Kritik an einer Auffassung gesehen werden, die wissenschaftliche Rationalität auf logische und empirische Methoden einschränkt. Wissenschaftliches Wissen ist heute oftmals unsicher, es ist abhängig von technischen Voraussetzungen und es ist in gesellschaftliche Interessen und Verwendungen eingebunden, die moralische Fragen aufwerfen. An ausgewählten Problemen wird behandelt, was wissenschaftliche Rationalität in den Naturwissenschaften und besonders in der Umweltforschung heute bedeuten kann (Gesetze, Erklärungen und Experimente in den Wissenschaften, wissenschaftlicher Fortschritt, Verantwortung in den Wissenschaften, Transdisziplinarität u.a.).				
Skript	Eine Zusammenstellung von Texten wird zu Beginn der Lehrveranstaltung abgegeben.				
Literatur	Eine Literaturliste wird zu Beginn der Lehrveranstaltung abgegeben.				
Voraussetzungen / Besonderes	Der Leistungsnachweis für Studierende an der ETH findet im Rahmen einer mündlichen Sessionsprüfung statt. In begleitenden Übungen werden ausgewählte Texte des Readers vertieft diskutiert.				
701-0701-01L	Wissenschaftsphilosophie: Übungen	Z Dr	1 KP	1U	G. Hirsch Hadorn, G. Brun

Kurzbeschreibung	In den Uebungen werden Texte über wissenschaftlicher Rationalität diskutiert. Der Rationalitätsanspruch der Wissenschaft kann sich nicht allein auf logische und empirische Methoden stützen. Wissenschaftliches Wissen ist oftmals unsicher, abhängig von technischen Voraussetzungen und eingebunden in gesellschaftliche Interessen und Verwendungen, die moralische Fragen aufwerfen.				
Lernziel	Sich mit wissenschaftsphilosophischen Fragestellungen auseinandersetzen und diese auf die Umwelt- oder die Naturwissenschaften beziehen.				
Inhalt	Begleitend zur Vorlesung werden in den Uebungen Texte über wissenschaftlicher Rationalität diskutiert. Der Rationalitätsanspruch der Wissenschaft kann sich nicht alleine auf logische und empirische Methoden stützen. Wissenschaftliches Wissen ist oftmals unsicher, abhängig von technischen Voraussetzungen und in gesellschaftliche Interessen und Verwendungen eingebunden, die moralische Fragen aufwerfen.				
Skript	Eine Zusammenstellung von Texten wird zu Beginn der Lehrveranstaltung abgegeben.				
Literatur	Eine Literaturliste wird zu Beginn der Lehrveranstaltung abgegeben.				
Voraussetzungen / Besonderes	Der Leistungsnachweis für Kreditpunkte werden in Form eines Referates und einer Zusammenfassung eines Textes erbracht. Die Uebungen findet in Blöcken nach Absprache in der Vorlesung statt.				
851-0120-01L	Einführung in die Philosophie der Biologie: Evolution	Z	3 KP	2S	M. Hampe
Kurzbeschreibung	"Information" und "Evolution" sind Begriffe in verschiedenen biolog. Wissenschaften: Genetik, Neurobiologie, Immunologie, Systematik, Paleontologie. Im Seminar werden diese verschiedenen Informations- und Evolutionsbegriffe betrachtet und gefragt, ob sie dieselbe Bedeutung haben wie die der Semantik, Informationstechnologie oder Thermodynamik oder die Entwicklungsbegriffe in der Geschichte.				
Lernziel	Das Seminar soll in die philosophischen Probleme der Biologie einführen. Diese betreffen die Begriffe der Lebendigkeit, der Information, Evolution, Zielgerichtetheit und Umwelt.				
Inhalt	"Information" und "Evolution" sind Begriffe in verschiedenen biolog. Wissenschaften: Genetik, Neurobiologie, Immunologie, Systematik, Paleontologie. "information" stammt ursprünglich aus der platonisch-aristotelischen Metaphysik, wo Formen Materieportionen in-formieren, so dass unterscheidbare Individuen entstehen. "Evolution" spielt in der Prozess- und Geschichtsphilosophie seit der Antike eine Rolle. Im Seminar werden die verschiedenen Informations- und Evolutionsbegriffe betrachtet und gefragt, ob sie dieselbe Bedeutung haben wie die der Semantik, Informationstechnologie, Thermodynamik oder Geschichte. Für den Erwerb von 3 Kreditpunkten muss ein Text vorbereitet oder ein kritisches Protokoll von einer beliebigen Sitzungsstunde geschrieben werden (ca 10 Seiten)				
Literatur	Wird in der ersten Sitzungsstunde bekanntgegeben.				
851-0121-15L	Erklären, Beschreiben, Verstehen. Einführung in die Theorie der Verfahren des Erkennens	Z	6 KP	2V	M. Hampe
Kurzbeschreibung	Erklären, Beschreiben und Verstehen sind Strategien der Erkenntnisgewinnung in den Wissenschaften, aber auch ausserhalb von ihnen. Die Veranstaltung stellt die philosophischen Theorien dieser Erkenntnisstrategien vor.				
Lernziel	Es sollen die Unterschiede zwischen verschiedenen wissenschaftlichen und nicht-wissenschaftlichen Erkenntnisstrategien verstanden werden.				
Inhalt	Erklären, Beschreiben und Verstehen sind Strategien der Erkenntnisgewinnung in den Wissenschaften, aber auch ausserhalb von ihnen. Die Veranstaltung stellt die philosophischen Theorien dieser Erkenntnisstrategien vor.				
Literatur	Ian Hacking, Einführung in die Philosophie der Naturwissenschaften, Stuttgart 1996. Stephen Toulmin, Voraussicht und Verstehen. Ein versuch über die Ziele der Wissenschaft, Frankfurt am Main 1981.				
851-0125-00L	Einführung in die Naturphilosophie: Gesetzmässigkeit, Zufall, Freiheit? ■	Z	2 KP	2V	M. Hampe
Kurzbeschreibung	Das Kolleg gibt zuerst einen Überblick über einige naturphilosophische Systeme seit es eine experimentelle Naturwissenschaft gibt. Danach werden Grundbegriffe wie "Gesetz", "Zufall", "Ursache", "Raum", "Zeit" und die begrifflichen Konstellationen, in denen sie auftreten, als Gegenstände naturphilosophischen Nachdenkens in der Gegenwart vorgestellt.				
Lernziel	Ziel der Veranstaltung ist für den Unterschied zwischen experimentell und nicht experimentell ausgerichteten Reflexionsformen über Naturprozesse zu sensibilisieren.				
Inhalt	"Übernatürliches gibt es nicht." Dies ist eine typische moderne Überzeugung, die anzeigt, dass Natur für die meisten Menschen heute mit Wirklichkeit zusammenfällt. Das war nicht immer so. "Welt", "Wirklichkeit" und "Natur" sind Wörter, die lange Zeit in der Geschichte des abendländischen Denkens unterschiedliches bezeichneten. So endete für viele in der Antike die Natur spätestens am Mond. Jenseits des Mondes war noch Welt, aber nicht mehr Natur. Darüber hinaus sollte das, was da jenseits des Mondes war, vollkommener sein als die Natur unter dem Mond. Diese Vollkommenheitsdifferenzen sind aus dem modernen Wirklichkeitsverständnis verschwunden. Die Vorlesung zeichnet diese Veränderungsprozesse der Weltauffassung anhand der Analyse einflussreicher Kosmologien aus Antike und Neuzeit nach.				
Skript	Das Skript kann unter der folgenden Internetadresse heruntergeladen werden: http://www.phil.ethz.ch/fileadmin/phil/files/ProtoskriptNaturphilosophie.pdf				
Literatur	Literaturhinweise werden im Laufe der Veranstaltung gegeben.				
Voraussetzungen / Besonderes	Für den Erwerb von zwei Kreditpunkten im Pflichtwahlfach ist ein Protokoll von einer ausgewählten Vorlesungsstunde mit einem kritischen Kommentar anzufertigen (ca. 5-6 Seiten)				
851-0125-01L	Einführung in die Philosophie der Mathematik	Z	2 KP	2S	M. Hampe
Kurzbeschreibung	Das Seminar soll einen Überblick über verschiedene Positionen innerhalb der Philosophie der Mathematik, wie etwa Intuitionismus und Strukturalismus, geben. Zu diesem Zweck werden einschlägige Texte u.a. von Quine, Dummett und Field gelesen.				
Lernziel	Das Seminar soll einen Überblick über verschiedene Positionen innerhalb der Philosophie der Mathematik, wie etwa Intuitionismus und Strukturalismus, geben.				
Inhalt	Es werden einschlägige Texte u.a. von Quine, Dummett und Field gelesen.				
Skript	Kein Skript				
Literatur	W.D. Hart (ed.): The Philosophy of Mathematics (Oxford Readings in Philosophy). Oxford University Press, 1996.				
851-0125-03L	Forschungskolloquium für Mitarbeitende und Doktorierende ■	Z	0 KP	1K	M. Hampe, L. Wingert
Kurzbeschreibung	Doktoranden und Mitarbeiter berichten über ihre Forschungsprojekte.				
851-0125-05L	Philosophien des Glücks	Z	3 KP	2V	M. Hampe
Kurzbeschreibung	Überblick über philosophische Reflexionen zum Thema "Glück"				
Lernziel	Ziel der Lehrveranstaltung ist es, einen Überblick über die philosophischen Reflexionen zum Thema "Glück" zu geben.				
Inhalt	Dass Menschen das Glück suchen oder sich als unglücklich empfinden, ist meist die Diagnose eines "falschen Lebens". Philosophie haben sich teilweise als eine "Therapie" des falschen und deshalb unglücklichen menschlichen Lebens verstanden. Welche Vorschläge zur Therapie sind dabei gemacht worden? Wie sollte das "gelungene Leben" aussehen?				
Skript	Ein Skript wird am Ende des Semester bereit gestellt.				
Literatur	Michael Hampe, Das vollkommene Leben. Vier Meditationen über das Glück, München 2009. Josef M. Werle (Hrsg.), Klassiker der philosophischen Lebenskunst. Von der Antike bis zur Gegenwart, München 2000.				
Voraussetzungen / Besonderes	Eine benotete Semesterleistung von 3 Kreditpunkten wird für ein sechs Seiten umfassendes Protokoll einer Vorlesungsstunde und den Besuch des Tutorium erteilt.				

851-0126-00L	Geschichte und Philosophie des Wissens	Z	1 KP	1K	M. Hampe, H. Fischer-Tiné, D. Gugerli, M. Hagner, A. Kilcher, P. Sarasin, J. Tanner, L. Wingert
Kurzbeschreibung	In diesem Forschungskolloquium berichten Historiker und Philosophen über ihre Arbeit zu den Naturwissenschaften. Der Themenschwerpunkt dieses Semesters lautet: "Grammatik der Ausgrenzung. Zum Verhältnis von Differenzen, Vorurteilen und sozialem Ausschluss"				
Lernziel	In diesem Kolloquium berichten Historiker, Soziologen, Wissenschaftsforscher und Philosophen aus ihrer Arbeit in Vorträgen. Danach ist Raum für Diskussion gegeben. Die Veranstaltung soll kultur- und sozialwissenschaftlich die Natur- und Technikwissenschaften erforschend eine Plattform zur Darstellung ihrer Thesen geben und Studierenden einen Einblick in die Vielfalt der Methoden der Reflexion über positive Einzelwissenschaften bieten und so ihre geistiges Differenzierungsvermögen steigern. Es können keine Kreditpunkte oder Noten für gestufte Studiengänge in dieser Veranstaltung erworben werden.				
Voraussetzungen / Besonderes	Öffentliche Vortragsreihe. Termine: 29.9., 13.10., 27.10., 10.11., 24.11., 8.12., 22.12.2010, jeweils 20.00-21.30 Uhr, Ort: Cabaret Voltaire, Spiegelgasse 1, Zürich Programm siehe separater Aushang oder http://www.zgw.ethz.ch				
851-0144-02L	Kolloquium zur Philosophie der Physik	Z	0 KP	1K	
Kurzbeschreibung	Besprechung aktueller Arbeiten aus dem Bereich der Philosophie der Physik.				
Lernziel	Überblick über gegenwärtige Debatten und Anleitung zur eigenständigen Lektüre innerhalb der Philosophie der Physik.				
851-0147-00L	Von der hierarchischen Welt zur homogenen Natur: Einführung in die Geschichte der Kosmologie	Z	3 KP	3V	M. Hampe
Kurzbeschreibung	Die Vorlesung gibt einen Überblick über die kosmologischen Systeme von der Antike bis zum 20. Jahrhundert. Besondere Aufmerksamkeit wird der Naturalisierung der hierarchischen Weltkonzeptionen im 17. Jahrhundert geschenkt.				
Lernziel	Die Vorlesung gibt einen Überblick über die kosmologischen Systeme von der Antike bis zum 20. Jahrhundert. Besondere Aufmerksamkeit wird der Naturalisierung der hierarchischen Weltkonzeptionen im 17. Jahrhundert geschenkt.				
Inhalt	Zur Sprache kommen u.a. die Weltmodelle der Vorsokratiker und Platons, die christliche Kosmologie, die Konzeptionen von Kopernikus, Kepler, Galilei und Newton und die kosmologische Revolution durch die Gravitationstheorie Einsteins.				
Skript	Das Skript zur Vorlesung ist unter der folgenden Internetadresse zu finden: http://www.phil.ethz.ch/fileadmin/phil/files/SkriptKosmologie.pdf				
851-0157-05L	Life Sciences, Biologie, Naturgeschichte. Eine historische Einführung	Z	3 KP	2V	M. Hagner
Kurzbeschreibung	Die Lebenswissenschaften gelten als Leitwissenschaft des 21. Jh. Fragen nach Leben und Tod oder Gesundheit und Krankheit, die durch die Biowissenschaften aufgeworfen werden, werden jedoch erst aus historischer Perspektive verständlich. Die Vorlesung behandelt die Erforschung des Lebens von der Antike bis zur Gegenwart, wobei der Schwerpunkt auf der modernen Biologie seit dem 19. Jahrhundert liegt.				
Lernziel	Die Lebenswissenschaften gelten inzwischen als Leitwissenschaft des 21. Jahrhunderts. Zentrale wissenschaftliche und soziale Fragen nach Leben und Tod, Gesundheit und Krankheit, Vergangenheit und Zukunft der Menschheit, die durch die Biowissenschaften aufgeworfen werden, werden jedoch erst aus historischer Perspektive verständlich. In der Vorlesung geht es um eine exemplarische Auseinandersetzung mit Weichenstellungen in der Erforschung des Lebens und der Lebewesen von der Antike bis zur Gegenwart, wobei der Schwerpunkt auf der modernen Biologie seit dem 19. Jahrhundert liegt.				
851-0144-06L	Kolloquium zur "Neurophänomenologie" (Geist und Gehirn)	Z	1 KP	1K	N. Sieroka
Kurzbeschreibung	In diesem Kolloquium soll gemeinsam das 2008 erschienene Buch <i>The Phenomenological Mind</i> von Shaun Gallagher (Kognitionswissenschaftler) und Dan Zahavi (Philosoph) gelesen und diskutiert werden. Es bietet eine Einführung in die Philosophie des Geistes, die Phänomenologie und verbindet sie mit Befunden und Konzepten aus den Neuro- und Kognitionswissenschaften.				
Lernziel	Die Kolloquiumsteilnehmer sollen einen Einblick bekommen in Themen, die sowohl von Philosophen als auch von Neuro- und Kognitionswissenschaftlern behandelt werden. Es soll dabei insbesondere die Frage diskutiert werden, ob bzw. inwiefern sich die Arbeiten aus diesen unterschiedlichen Disziplinen fruchtbar aufeinander beziehen lassen. Die Themen, die behandelt werden sollen, umfassen u.a. Wahrnehmung, Zeitbewusstsein, Fremdpsychisches (other minds), embodiment und agency.				
851-0157-06L	"Raumschiff Erde" - Globales Bewusstsein vor der Nachhaltigkeitsdebatte	Z	3 KP	2G	S. Höhler
Kurzbeschreibung	In den 1960er Jahren bezeichnete das "Raumschiff Erde" die Begrenztheit und fragwürdige Zukunft des Planeten. Wie strukturierte dieses Bild wissenschaftliche Disziplinen und gesellschaftspolitische Debatten? Welche Ängste und Visionen rief es für die Erde als fragiles "Lebenserhaltungssystem" auf? Und welches Interventions- und Gestaltungspotenzial kam dabei den Wissenschaften und Technologien zu?				
Lernziel	Das Seminar erforscht den Zeitraum der 1960er und 1970er Jahre als grundlegende Periode in der Umweltgeschichte des späteren 20. Jahrhunderts. Drei zusammenhängende Aspekte werden thematisiert: der boomende Fortschrittsoptimismus des Raumfahrtzeitalters, der Eindruck wachsender globaler Interdependenzen im Kalten Krieg sowie die Debatten um Umweltverschmutzung, Ressourcenknappheit und Bevölkerungsexplosion in der aufkommenden Umweltbewegung. Im Mittelpunkt steht die Metapher vom "Raumschiff Erde", die dem Bewusstsein um die absolute Begrenztheit und fragwürdige Zukunft des Planeten Ausdruck gab. Untersucht wird, wie dieses Bild das Gefüge von wissenschaftlichen Disziplinen und gesellschaftspolitischen Debatten strukturierte, welche Ängste und Visionen der Blick auf die Erde als fragiles "Lebenserhaltungssystem" hervorrief und welches Interventions- und Gestaltungspotenzial dabei den Wissenschaften und Technologien zugesprochen wurde. Die Grundlage hierfür bilden Studien und Projekte aus Ökologie, Humanökologie, Ökonomie, Biologie, Physik und Kybernetik ebenso wie zeitgenössische gesellschaftspolitische Debatten über mögliche und wünschenswerte Zukünfte und die Macht und Ohnmacht von Wissenschaft und Technik. Ziel ist es, das historische Bewusstsein für das "Umweltzeitalter" und seine Bilder absoluter globaler Grenzen zu schärfen, die in den 1980er Jahren in das Konzept der "Nachhaltigen Entwicklung" mündeten. Zur Teilnahme an diesem interdisziplinären Vorhaben sind Studierende sowohl aus den Geistes- und Sozialwissenschaften als auch aus den Natur- und Technikwissenschaften eingeladen.				
Inhalt	Das Seminar erforscht den Zeitraum der 1960er und 1970er Jahre als grundlegende Periode in der Umweltgeschichte des späteren 20. Jahrhunderts. Drei zusammenhängende Aspekte werden thematisiert: der boomende Fortschrittsoptimismus des Raumfahrtzeitalters, der Eindruck wachsender globaler Interdependenzen im Kalten Krieg sowie die Debatten um Umweltverschmutzung, Ressourcenknappheit und Bevölkerungsexplosion in der aufkommenden Umweltbewegung. Im Mittelpunkt steht die Metapher vom "Raumschiff Erde", die dem Bewusstsein um die absolute Begrenztheit und fragwürdige Zukunft des Planeten Ausdruck gab. Untersucht wird, wie dieses Bild das Gefüge von wissenschaftlichen Disziplinen und gesellschaftspolitischen Debatten strukturierte, welche Ängste und Visionen der Blick auf die Erde als fragiles "Lebenserhaltungssystem" hervorrief und welches Interventions- und Gestaltungspotenzial dabei den Wissenschaften und Technologien zugesprochen wurde. Die Grundlage hierfür bilden Studien und Projekte aus Ökologie, Humanökologie, Ökonomie, Biologie, Physik und Kybernetik ebenso wie zeitgenössische gesellschaftspolitische Debatten über mögliche und wünschenswerte Zukünfte und die Macht und Ohnmacht von Wissenschaft und Technik. Ziel ist es, das historische Bewusstsein für das "Umweltzeitalter" und seine Bilder absoluter globaler Grenzen zu schärfen, die in den 1980er Jahren in das Konzept der "Nachhaltigen Entwicklung" mündeten. Zur Teilnahme an diesem interdisziplinären Vorhaben sind Studierende sowohl aus den Geistes- und Sozialwissenschaften als auch aus den Natur- und Technikwissenschaften eingeladen.				
851-0144-07L	Das Unendliche in der Philosophie und den exakten	Z	3 KP	2S	N. Sieroka, G. Sommaruga

Wissenschaften: Logik, Mathematik, Physik					
Kurzbeschreibung	Das Thema des Unendlichen soll einerseits historisch angegangen werden, indem philosophische Texte z.B. von Kant, Bolzano und Cantor behandelt werden. Andererseits soll das Thema auch vom (ahistorischen) wissenschaftlichen Standpunkt aus betrachtet werden: vom Standpunkt der Logik und der Mathematik sowie der Physik.				
Lernziel	Verschiedene Typen von Unendlichem kennen lernen; herausfinden, was am Unendlichen so rätselhaft oder problematisch ist; untersuchen, ob die verschiedenen Typen des Unendlichen (wesentliche) gemeinsame Merkmale haben.				
851-0125-08L	Die Wissenschaftstheorie der Psychoanalyse	Z	2 KP	2V	M. Hampe, P. Schneider, D. A. Strassberg
Kurzbeschreibung	In diesem Kurs werden verschiedene wissenschaftsphilosophische Positionen auf die Psychoanalyse bezogen. Gastreferenten stellen (teilweise ihre eigenen) wissenschaftsphilosophischen Positionen zur Diskussion, zusammen mit Psychoanalytikern werden sie auf die Theorie und Praxis der Psychoanalyse bezogen.				
Lernziel	Die wissenschaftsphilosophischen Probleme der Psychoanalyse kennen.				
Inhalt	In diesem Kurs werden verschiedene wissenschaftsphilosophische Positionen auf die Psychoanalyse bezogen. Gastreferenten stellen (teilweise ihre eigenen) wissenschaftsphilosophischen Positionen zur Diskussion, zusammen mit Psychoanalytikern werden sie auf die Theorie und Praxis der Psychoanalyse bezogen.				
Literatur	Wird zu Beginn der Veranstaltung genannt.				
851-0127-13L	Mensch - Tier - Zoo: Zur Kultur- und Wissenschaftsgeschichte des Tiergartens	Z	3 KP	2S	M. Sommer, O. Hochadel
Kurzbeschreibung	Der Tiergarten ist ein Ort für viele und für vieles und daher auch voller Widersprüche: Er dient der Unterhaltung aber auch der Belehrung, er ist ein Ort der Massenkultur aber auch der Wissenschaft. Er zieht Besuchermassen an, provoziert aber auch die Kritik vieler Tierschützer. Er ist eine künstliche Wildnis inmitten der Stadt.				
Lernziel	Folgende Aspekte werden behandelt: fürstliche Tierhaltungen in der Frühen Neuzeit, Wandermenagerien, das Aufkommen bürgerlicher Tiergärten und der Unterhaltungsindustrie im 19. Jahrhundert, Tierhandel und Kolonialismus, Schaukonzepte im Wandel der Zeit, die Anfänge der Verhaltensforschung, der Tiergartenbiologie und des Artenschutzes. Das Seminar möchte am Beispiel der Tiergartengeschichte sowohl mit kultur- wie auch mit wissenschaftshistorischen Fragestellungen und Methoden vertraut machen, insbesondere mit dem Phänomen der Massenkultur und dem Verhältnis von Wissenschaft und Öffentlichkeit. Anhand ausgewählter Quellen soll das sich wandelnde Verhältnis von Mensch und Tier beleuchtet und damit auch dessen Historizität herausgearbeitet werden.				
851-0157-08L	Wenn Wissenschaftler streiten	Z	3 KP	2G	C. Hirschi
Kurzbeschreibung	Der Streit gehört zur Wissenschaft wie das Ei zum Huhn. Wie und worüber gestritten werden soll und darf, ist dabei selbst ein Streitpunkt. Die Vorstellungen darüber haben sich auch historisch stark gewandelt. Im Seminar schauen wir Wissenschaftlern und Gelehrten vom 17. bis zum 21. Jh. über die Schultern, wie sie über das Streiten nachdenken und wie sie mit Ihresgleichen die Klagen kreuzen.				
Lernziel	Hauptziel des Seminars ist es, ein Grundverständnis über die eminente Rolle des Streits bei der Erzielung und Durchsetzung wissenschaftlicher Erkenntnisse zu vermitteln. Darüber hinaus geht es darum, ein historisches Bewusstsein zu wecken, wie sich wissenschaftliche Praxis und Gelehrtenkultur über die Jahrhunderte verändert haben. Auf der Basis eines relativistischen Wissenschaftsbegriffs soll dabei auch das Konzept des wissenschaftlichen Fortschritts hinterfragt werden, das unter Naturwissenschaftlern noch immer weit verbreitet ist.				
851-0157-07L	Introduction to the Philosophy of Science	Z	3 KP	2G	O. Nasim
Kurzbeschreibung	What is this thing we call science? In the course, we shall consider various aspects of this question and several answers to it. In particular, among the questions we shall address will be: What is the distinction between science and pseudo-science? Do scientific theories represent the true nature of the world? Is science rational? Is it objective? Is it influenced by social/cultural factors?				
Lernziel	What is this thing we call science? In the course, we shall consider various aspects of this question and several answers to it. In particular, among the questions we shall address will be: What is the distinction between science and pseudo-science? Do scientific theories represent the true nature of the world, or are they just convenient tools for making predictions and developing technology? Is science rational? Is it objective? Is it influenced by social/cultural factors? What characterizes the scientific methodology? What is the nature of scientific knowledge? Is it different from everyday knowledge? How are scientific theories/models/hypotheses confirmed/falsified? What is the relation between scientific theories and observed facts? We will be using a variety of readings, from an array of philosophical traditions, in order to tackle such questions.				
851-0125-11L	Wissenschaft und Gesellschaft in der Demokratie	Z	3 KP	2S	L. Wingert
Kurzbeschreibung	Experten und Techniken sind wichtig. Die Wissenschaft bringt viele dieser Experten und Techniken hervor. Deshalb ist auch sie wichtig. Wie soll das Verhältnis von Wissenschaft und Gesellschaft aussehen? Verträgt sich die Dominanz von wissenschaftlichen Experten in der Politik mit der Demokratie? Wofür sind Wissenschaftler in der Demokratie verantwortlich? Wer soll bestimmen, wonach geforscht wird?				
Lernziel	1. Es sollen Begriffe geklärt werden, die wichtig für das Verhältnis von Wissenschaft und modernen Gesellschaften sind: die Autorität des wissenschaftlichen Wissens, Expertentum, demokratische Normen. 2. Was ist ein guter Experte? Wofür sollen Wissenschaftler verantwortlich sein? Kann es so etwas wie eine Demokratisierung der Expertise geben? Die Antworten darauf sollen geprüft werden.				
Literatur	Literatur zur Vorbereitung: Martin Carrier, Erkenntnisgewinn und Nutzenmehrung: eine verwickelte Beziehung, in: Peter Weingart/M. Carrier/Wolfgang Krohn (Hg.), Nachrichten aus der Wissensgesellschaft. Analysen zur Veränderung der Wissenschaft, Weilerswist: Velbrück Verlag 2007, S. 93- 110. Alvin I. Goldman, Which experts should one trust?, in: A. I. Goldman, Pathways to Knowledge. Private and Public, Oxford 2002: University Press 2002, S. 139-149, 160 ((optional: 150-160). Jürgen Habermas, Verwissenschaftliche Politik und öffentliche Meinung, in: J. Habermas, Technik und Wissenschaft als Ideologie, Frankfurt/M.: Suhrkamp 1978, S. 120-145. Sheila Jasanoff, The Political Function of Good Science, in: S. Jasanoff, The Fifth Branch. Science Advisers as Policymakers, Cambridge, Ma. 1990, S. 229-250. Philip Kitcher, Constraints on Free Inquiry, in: Ph. Kitcher, Science, Truth, and Democracy, Oxford: University Press 2001, S. 93-108.				
Voraussetzungen / Besonderes	Der Kurs wird auch angeboten für den ETH Masterstudiengang <Geschichte und Philosophie des Wissens>.				
851-0125-12L	Praktisches Wissen und die Objektivität der Moral	Z	3 KP	2G	L. Wingert
Kurzbeschreibung	Praktisches Wissen ist (1) Wissen, was zu tun richtig ist und (2) Wissen, wie man etwas richtig macht. Wie ist die Beziehung von (1) und (2)? Ist (1) von (2) abhängig? Oder ist das Wissen (2) abhängig von einer Erkenntnis, dass eine bestimmte Handlungsweise richtig ist? Was gilt bei moralisch-praktischem Wissen? Ist in der Moral überhaupt die Objektivität des Wissens möglich?				

Inhalt	Die Vorstellung, dass alles, was es gibt, aus kleinsten, unteilbaren Teilchen aufgebaut ist, ist in dieser allgemeinen Form so alt wie die abendländische Philosophie selbst. Bereits in der Antike haben Philosophen versucht, mit dieser These gewisse logische Probleme zu lösen, die sich ihnen beim Nachdenken über Bewegung und Veränderung stellten. Der Atomismus ist aber nicht bloss eine verstaubte antike Hypothese, sondern bildet, in Form der modernen Atomtheorie, auch eine Grundlage der modernen Physik und Chemie. Umso erstaunlicher ist es daher, dass die Existenz von Atomen in Physikerkreisen erst in der ersten Dekade des 20. Jahrhunderts allgemein akzeptiert wurde. Noch um die vorletzte Jahrhundertwende hatten einige der wichtigsten Wissenschaftler der damaligen Zeit wie etwa Duhamel, Ostwald oder Planck dafür argumentiert, dass die Physik auch ohne die Annahme der Existenz von unbeobachtbaren Atomen Fortschritte erzielen könne. Erst Einsteins theoretische Arbeit zur brownischen Bewegung und die dadurch inspirierten Experimente Jean Perrins sowie die Entdeckung des Elektrons brachten den Durchbruch für die Atomtheorie, welche sich in der Folge zu der wohl erfolgreichsten physikalischen Theorie aller Zeiten, der Quantenmechanik, weiterentwickelte.
	Das Seminar wird drei thematische Blöcke umfassen: - antiker Atomismus und mechanische Philosophie - Thermodynamik, statistische Mechanik und Quantenmechanik - Atomismus in der Philosophie des frühen 20. Jahrhunderts
Literatur	Eine detaillierte Literaturliste wird zu Beginn des Semesters zur Verfügung gestellt werden. Einen guten Überblick bieten die Artikel "Ancient Atomism", "Atomism from the 17th to the 20th Century" und "Russell's Logical Atomism" in der Stanford Encyclopedia of Philosophy auf http://plato.stanford.edu sowie: Alan Chalmers, The Scientists Atom and the Philosophers Stone, Springer, 2009

►► Literatur und Sprachen

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
851-0129-00L	Schreiben für andere - Wissenschaft und Öffentlichkeit	Z	2 KP	2V	U. J. Wenzel
Kurzbeschreibung	Texte schreiben lernen, die Themen aus der Wissenschaft allgemeinverständlich nach aussen darstellen und vermitteln sollen (in Tageszeitungen, nichtwissenschaftlichen Zeitschriften, aber auch in Papieren für die jeweiligen Nichtspezialisten in wissenschaftlich-universitären Gremien). Kulturgeschichtliche und philosophische Einblicke in das Verhältnis von Wissenschaft und Öffentlichkeit gewinnen.				
Lernziel	Texte schreiben können, die Themen aus der Wissenschaft allgemeinverständlich nach aussen darstellen und vermitteln sollen (in Tageszeitungen, nichtwissenschaftlichen Zeitschriften, aber auch in Papieren für die jeweiligen Nichtspezialisten in wissenschaftlich-universitären Gremien). Den Blick für das Wesentliche schärfen, das kritische Urteilsvermögen schulen, den sprachlichen Ausdruck im Schriftlichen verbessern. Grundzüge der modernen "Wissensgesellschaft" und ihrer Medien kennen lernen. Das Verhältnis von Wissenschaft und Öffentlichkeit in seinen kulturgeschichtlichen, wissenschaftssoziologischen und philosophischen Aspekten verstehen.				
Inhalt	Es werden praktische Übungen im Verfassen von Wissenschaftsfeuilletons mit der Erarbeitung kulturgeschichtlicher, wissenschaftssoziologischer und philosophischer Aspekte des Themas "Schreiben für andere - Wissenschaft und Öffentlichkeit" verknüpft. Vorträge, Aufsätze und ggf. ein Buch dienen den Schreibübungen als "Ausgangsmaterial". (Der Besuch eines Vortrags wird in das Seminarprogramm integriert.)				
Voraussetzungen / Besonderes	Voraussetzungen: Die Bereitschaft, sich auf ein Projekt mit experimentellem Charakter einzulassen. GUTE BEHERRSCHUNG DER DEUTSCHEN SPRACHE. Das Seminar wird z.T. als Blockveranstaltung (gegen Semesterende) stattfinden. Die Teilnehmerzahl ist begrenzt. SCHRIFTLICHE ANMELDUNG erforderlich: u.j.wenzel@nzz.ch				
851-0315-01L	Schreibarbeit: Präzision der Sprache als Forschungsfeld der Literatur	Z	1 KP	1G	F. Kretzen
Kurzbeschreibung	Mit einem literarisch verfassten Text unterwerfen wir uns einer Versuchsanordnung und erforschen die Möglichkeiten, die sich aus der spezifischen Anordnung und Durchführung der Teile dieses Textes ergeben. Literarisches Schreiben erlaubt uns, zu einer anderen Art des Wissens überzugehen. Dabei gelangen wir von der Frage: Über was will ich schreiben? zur Frage: Was schreibe ich?				
Lernziel	Es soll in dieser Veranstaltung darum gehen, an eigenen Texten Bedingungen und Kriterien literarischen Schreibens zu analysieren und anzuwenden. Angesprochen sind Personen, die sich für literarische Ansätze zur Annäherung an das Exakte interessieren. Wer literarische Texte zu schreiben versucht, sieht sich konfrontiert mit einer unvorhersehbaren sprachlichen Dynamik, deren Machbarkeit anderen Gesetzen und Regeln als denjenigen der Natur- und Technikwissenschaften folgt. Die Erfahrung der Evidenz literarischer Ansätze in der eigenen Textarbeit eröffnet naturwissenschaftlich orientierten Schreibenden einen inhaltlich und methodisch erweiterten Sprachraum.				
Inhalt	In den Natur- und Technikwissenschaften werden Experimente aufgestellt, Gleichungssysteme analysiert und Theorien formuliert. Ergänzend dazu soll in der Veranstaltung Schreibarbeit der Präzision einer literarischen Textanlage, ihrer Wortwahl und Evidenz nachgegangen werden. Mit einem literarisch verfassten Text unterwerfen wir uns ebenfalls einer Versuchsanordnung und wir erforschen, was sich aus der spezifischen Anordnung seiner Teile in der Durchführung des Textganzen ergibt. Diese Form der Schreibarbeit führt von der Frage Über was will ich schreiben? zur Frage Was schreibe ich? Wie unterscheiden sich solche Vorgehensweisen der Literatur vom Sprachgebrauch der Naturwissenschaften?				
Voraussetzungen / Besonderes	Es soll in dieser Veranstaltung darum gehen, an eigenen Texten Bedingungen und Kriterien literarischen Schreibens zu analysieren und anzuwenden. Angesprochen sind Personen, die sich für literarische Ansätze zur Annäherung an das Exakte interessieren. Wer literarische Texte zu schreiben versucht, sieht sich konfrontiert mit einer unvorhersehbaren sprachlichen Dynamik, deren Machbarkeit anderen Gesetzen und Regeln als denjenigen der Natur- und Technikwissenschaften folgt. Die Erfahrung der Evidenz literarischer Ansätze in der eigenen Textarbeit eröffnet naturwissenschaftlich orientierten Schreibenden einen inhaltlich und methodisch erweiterten Sprachraum. Bewerbung zur Teilnahme unter Vorlage eines selbstverfassten zwei- bis dreiseitigen Textes, der in der Veranstaltung diskutiert werden wird. Anschliessend werden die Teilnehmenden einen Text nach gegebenem Thema schreiben, der uns erlauben wird, die Vielfalt der Durchführungen einer gegebenen Aufgabe zu diskutieren. Die Textproben müssen bis 15.09.10 an die Dozentin geschickt werden: FRIEDERIKE@KRETZEN.INFO				
851-0363-00L	Introduction to English Literature: A Morphological Approach, Part I	Z	2 KP	2V	I. New-Fannenböck
Kurzbeschreibung	This introduction to the literary genres of poetry, ballad, short story and novel focuses on a critical reading of selected samples by various authors from the 18th - 20th century. A morphological approach highlights the structural dynamics of literary texts, their inherent values and meaning.				
Lernziel	The main objective is to increase our appreciation and understanding of literary texts expressing human experience, with particular emphasis on the parallels - the similarities and differences - between a morphological approach in the natural sciences and in literature.				

Inhalt	<p>This course is based on the classical view that works of fiction, the major literary genres lyric poetry, drama, novels - are mimetic art forms, representing human experience and values. As most literary works are carefully designed and structured, we need a critical method to lay bare the underlying principles that govern the narrative process, the relationship between the structural components, linguistic patterns, ethical values and any other aspects conveying meaning. A morphological approach - first defined and applied in the natural sciences by J.W. von Goethe in his study of biology and botany, and taken up by numerous scientists, linguists and literary critics - yields valuable insights into the writing and shaping of literary works, especially works of the oral tradition and fictional narrative. A morphological reading of a selection of literary samples not only sharpens our awareness of the implications of such an approach and perception, but also highlights the parallels and the differences between applying this critical method in the natural sciences on the one hand, and in literature on the other, enhancing our understanding and appreciation of literary works.</p> <p>To this purpose we shall investigate the genre of the classical Homeric poems, a few samples of Romantic poetry and the literary ballad, and a 20th century novel.</p>				
Skript	No script.				
Voraussetzungen / Besonderes	The requirements for Bachelor and Master students and those who wish to receive ETH/D-GESS Credit Points or a grade will be specified in the first lecture in September.				
851-0300-17L	Die Zukunft der Dichtung. Geschichte des literarischen Orakels	Z	3 KP	2G	P. Theisoehn
Kurzbeschreibung	Die Vorlesung perspektiviert die Geschichte der neuzeitlichen Literatur als eine Geschichte literarischer Zukunftsermittlung. Sie spannt den Bogen von Wahrsagebüchern des 16. Jahrhunderts bis zur kybernetischen Literatur des 20. und 21. Jahrhunderts und reflektiert hierbei auch kulturhistorische und medientechnische Entwicklungen.				
Lernziel	Die Vorlesung vermittelt essentielle Inhalte zum Verständnis der Dynamik und der kulturellen Funktion neuzeitlicher Dichtung. Zum einen reflektiert sie eingehend das Verhältnis von Poetik und Mantik (das sie als ein Verhältnis von antikem Erbe und neuzeitlichen Erbräger zu bestimmen versucht), zum anderen aber versucht sie, den Stellenwert und die Produktionsweise von Zukunftsentwürfen im gegenwärtigen Kultur- und Wissenschaftsbetrieb zu klären.				
Inhalt	Die Verwandtschaft von Wahrsagerei und Dichtung ist seit Platon - wenngleich dort abwertend behauptet - ein Topos. Doch inwieweit sieht sich die Dichtung der Neuzeit wirklich auch einem Anspruch verpflichtet, ein "Fernwissen" zu artikulieren, Orakel zu sein? Die Vorlesung will dieser Frage nachgehen und insbesondere überprüfen, wie die "ars poetica" mit dem Erbe der "ars mantica" umgeht, ob sie dieses produktiv zu nutzen imstande ist, an ihm leidet, zugrunde geht oder sich gerade über dieses Erbe zu profilieren vermag. Zu klären sind dabei zum einen die geistesgeschichtlichen Voraussetzungen der Verbindung von Mantik und Poesie in Antike und Mittelalter (neben Platon stehen hier Augustinus, Iamblich, Synesios und Cusanus auf dem Programm) sowie ihre Umwandlungen in der frühneuzeitlichen Inspirations- und Imaginationslehre (bei Ficino, Agrippa, Bruno, Böhme). Zum anderen werden natürlich aber eben die literarischen Auswüchse der Zukunftsverpflichtung im Vordergrund stehen: behandelt werden Texte von Nostradamus und Grimmselshausen über Kleist und Schiller, Verne und Wells bis hin zu Pynchon und Benford. Entfaltet wird somit eine Literaturgeschichte der Zukunft, die gleichwohl nicht motivisch, sondern poetologisch reflektiert.				
851-0300-18L	Expressionismus, Futurismus, Surrealismus: Technik, Ästhetik und Politik in der avantgard. Moderne	Z	3 KP	2G	S. S. Leuenberger
Kurzbeschreibung	Die Vorlesung beleuchtet die literarische und künstlerische Avantgarde der Moderne in ihrer transnational-europäischen Dimension. Sie bietet einen Überblick über die verschiedenen Strömungen (Expressionismus, Futurismus, Dadaismus, Surrealismus). Diskutiert werden literarische und theoretisch-programmatische Texte sowie Werke der bildenden Kunst, des Theaters, Kabarets und des Films.				
Lernziel	Der Anspruch auf Progressivität auf sozialem, politischem oder künstlerischem Gebiet und eine radikale Kritik an den herrschenden Verhältnissen kennzeichnen avantgardistische Bewegungen. Daher ist es gerade die spezifische Ausprägung der historischen Avantgarde des frühen 20. Jahrhunderts, die in der Vorlesung thematisiert werden soll: Sie ist nicht zu trennen von der Erfahrung der Moderne, von der Technisierung aller Lebensbereiche des Menschen und seiner Anonymisierung in den Metropolen, vom katastrophalen Verlauf des Ersten Weltkriegs und vom Entwurf neuer Gesellschaftsmodelle, deren politische Verwirklichung nach Kriegsende angestrebt wird.				
	Die Vorlesung soll die Fähigkeit zur eigenständigen wissenschaftlichen Auseinandersetzung mit avantgardistischen Texten und Kunstwerken vermitteln. Dazu gehört deren literatur- und kulturgeschichtliche Kontextualisierung sowie das Kennenlernen theoretischer Positionen, etwa durch die Prüfung der These Peter Bürgers, dass mit den historischen Avantgardebewegungen das gesellschaftliche Teilsystem Kunst in das Stadium der Selbstkritik eingetreten sei.				
	Die Beschäftigung mit der historischen Avantgarde ist eine entscheidende Voraussetzung für die wissenschaftliche Beantwortung der Frage nach den Möglichkeiten der gesellschaftlichen Wirkung von Kunst heute. Der Zugang zum Thema erfolgt in der Vorlesung daher einerseits in historischer Perspektive: gelesen werden literarische Texte und Manifeste u.a. von Heym, van Hoddiss, Werfel, Lasker-Schüler, Toller, Marinetti, Ball, Tzara, Huelsenbeck, Hausmann, Apollinaire, Breton, Goll, andererseits wird den kulturpolitischen und literaturtheoretischen Debatten nachgegangen, die die Avantgarde ausgelöst hat (Texte u.a. von Lukács, Benjamin, Adorno, Habermas, Enzensberger).				
851-0300-19L	Mediality/Intermediality: Forms of Cultural Representation	Z	3 KP	2G	F. Broggi-Wüthrich
Kurzbeschreibung	The course aims at dealing with theories of mediality against the aesthetic, philosophical and socio-cultural backdrop. A wide variety of texts, and their relation to medium, will occupy central stage and will engage us in crossing boundaries between the literary text, the screen, visual arts and the graphic novel (from Jane Austen to J. Cortázar and Michelangelo Antonioni).				
Lernziel	Students will know basic theories of mediality/intermediality in relation to (literary) theories of gender and identity representation. They will relate theories to cultural (written and visual) texts and thereby achieve a deeper understanding of their own context.				
Inhalt	The course aims at dealing with theories of mediality against the aesthetic, philosophical and socio-cultural backdrop. Questions among many others -- that center on how medium influences the message or on the relationship between form and content, or, yet again, on the consequences of medial boundary-crossing will be our constant focus. We will trace how they have flown together in the innovative notions of mediality and intermediality, although they have always engaged the human mind since Horaces notorious ut pictura poesis. A wide variety of texts, and their relation to medium, will occupy central stage and will engage us in crossing boundaries between the literary text, the screen, visual arts and graphic texts.				
Literatur	A Bibliography with relevant texts will be given at the beginning of the semester. The course is supported by an OLAT module (www.olat.uzh.ch). You are required to register so that you may access part of the material.				
Voraussetzungen / Besonderes	Please note that the course is not intended as a language course; therefore, linguistic competence and improvement are beyond the objectives of the course. All students interested in the topic are warmly welcome to attend the sessions; they are, however, expected to have the necessary linguistic competence to approach texts, follow a lecture in English and to participate in class discussions.				
851-0159-06L	Wetter schreiben. Literarische Meteorologie bei Goethe und Stifter	Z	3 KP	2S	M. Gamper
Kurzbeschreibung	Das Wetter ist ein Alltagsphänomen, von dem das menschliche Handeln, Fühlen und Denken stets beeinträchtigt ist. Zugleich ist es aber in seinem Zustandekommen und seinen Wirkungen höchst rätselhaft. Das Seminar befasst sich, unter Einbezug der Geschichte der Wetterkunde, mit Goethes und Stifters vielfältigen meteorologischen Auseinandersetzungen und deren literarischen Erträgen.				
Lernziel	Das Ziel des Seminars besteht darin, für die Zusammenhänge und Differenzen von Wissen und Erzählen sowohl in Wissenschaft als auch in Literatur zu sensibilisieren.				

Inhalt	Im Seminar wird sich zeigen, dass Goethe und Stifter sich in unterschiedlicher Weise mit dem Wetter befasst haben und dass sich darin auch wissenschaftliche Paradigmenwechsel spiegeln. Goethe hat Wetterphänomene wiederholt zu Gegenständen seiner Gedichte gemacht, er hat aber auch im Auftrag des Herzogs die Einrichtung von Wetterstationen vorangetrieben und sich an den meteorologischen Diskussionen mit eigenen theoretischen Beiträgen beteiligt. Besonders fasziniert zeigte er sich von Wolken und ihren Formationen, was ihn zu weitreichenden Überlegungen zu deren Beschreibbarkeit veranlasste. Stifter wiederum kannte ebenfalls die einschlägige meteorologische Fachliteratur, ihn interessierten aber vor allem die verschiedenen Kulturen der Wetterprognose. Vorhersagen von Witterungszuständen und die Beschreibung von Wetterlagen und -effekten sind in seinen Texten zahlreich und nehmen oft eine wichtige erzählerische Funktion ein.				
Literatur	Einführende Literatur: Anderson, Katharine: Predicting the weather. Victorians and the Science of Meteorology. Chicago / London 2005. Körber, Hans-Günther: Vom Wetteraberglauben zur Wetterforschung. Aus Geschichte und Kulturgeschichte der Meteorologie. Frankfurt a. M 1989. Sommerhalder, Mark: Pulsschlag der Erde. Die Meteorologie in Goethes Naturwissenschaft und Dichtung. Berlin u.a. 1993.				
851-0300-21L	Romantik: Literatur und Wissen um 1800	Z	3 KP	2V	A. Kilcher
Kurzbeschreibung	Die Vorlesung vermittelt einen Überblick über die Literatur und zugleich über die Wissenschaft der Romantik. Entscheidend ist dabei die systematische Verbindung beider Gebiete, denn die Romantik ist wesentlich über eine philosophische und wissenschaftliche Öffnung des Literaturbegriffs zu verstehen.				
Lernziel	Die Vorlesung macht die Romantik als integralen Bestandteil der neueren Wissenschaftsgeschichte sichtbar und vermittelt zugleich einen literaturhistorischen Überblick über die Romantik als philosophische, literarische und wissenschaftliche Bewegung.				
Inhalt	Während die Literatur der Klassik eine strenge und geschlossene Kunstform vor Augen hatte, wird die Literatur um 1800 zu einem offenen Organ für philosophische und wissenschaftliche Begründung. Schelling formulierte diesen neuen Anspruch im Jahr 1800 programmatisch: [Es ist] zu erwarten, dass die Philosophie [] und mit ihr alle [] Wissenschaften [] als ebensoviel einzelne Ströme in den allgemeinen Ozean der Poesie zurückfließen, von welchem sie ausgegangen waren. Und Novalis verstand die Dichtung gar als eine neue Form von Enzyklopädie, indem sie alle Wissenschaften integriert. In der Vorlesung wird daher zu fragen sein, wie um 1800 die Literatur zu einer Instanz sowohl von wissenschaftlicher Reflexion als auch von wissenschaftlicher Praxis wird. Das wird folglich nicht nur an literarischen Beispielen zu zeigen sein (z.B. an Novalis Roman Heinrich von Ofterdingen) sondern auch an wissenschaftlichen Beispielen (etwa an Schellings spekulativer Physik).				
Literatur	- Detlef Kremer: Romantik. Lehrbuch Germanistik. Stuttgart 2001. - Joseph Vogl (Hg.): Poetologien des Wissens um 1800. München 1999.				
851-0309-08L	Natur und Wissenschaft in Max Frischs Erzählung "Der Mensch erscheint im Holozän"	Z	2 KP	1V+1K	W. Obschlager
Kurzbeschreibung	In Max Frischs 1979 erschienener Erzählung Der Mensch erscheint im Holozän tobt während Tagen in einem abgeschiedenen Tessinertal ein Unwetter. Herr Geiser, pensionierter Ingenieur, hat sich in seinem Haus verschanzt und rekapituliert sein Wissen. Er schreibt es auf Zettel und heftet diese mit Reissnägeln an die Wand - ein Versuch, seine Angst mit den Mitteln der Wissenschaft zu bewältigen.				
Lernziel	Die Teilnehmer lernen anhand eines literarischen Textes ein einzelnes, aber exemplarisches Schicksal kennen: Ein Mensch in der Auseinandersetzung mit der Natur. Indem sich der Protagonist, ein pensionierter Ingenieur, mittels Wissenschaft und Technik gegenüber der ihn bedrohenden Natur zu behaupten versucht, zeigt er einen Vorgang, der in der Entwicklung der Menschheit eine fundamentale Bedeutung hat. Die Lernenden sollen anhand des Textes von Max Frisch einerseits die Rolle der Naturwissenschaften und der Technik im Zivilisationsprozess, d.h. der Bändigung und Aneignung der inneren und äusseren Natur reflektieren und andererseits erkennen, inwiefern Frisch eine diesen Vorgängen adäquate literarische Erzählform gefunden hat. In einer mündlichen Prüfung, am Semesterende, wird das Erreichen dieser Lernziele überprüft.				
Inhalt	Seit es den Menschen gibt, nimmt er Stellung gegen die Natur; diese Stellungnahme nennen wir Kultur. Mit ihr versucht der Mensch, sich gegen die Natur zu verteidigen und Macht über sie zu gewinnen. Jede Kultur ist Aneignung der Natur. Die theoretische Aneignung durch Wissen über sie nennen wir Wissenschaft, die praktische Aneignung heissen wir Technik. In Max Frischs 1979 erschienener Erzählung Der Mensch erscheint im Holozän tobt während Tagen in einem abgeschiedenen Tessinertal ein Unwetter. Es verschüttet Strassen, bringt die Stromversorgung zum Erliegen und ganze Hänge drohen ins Rutschen zu geraten. Herr Geiser hat sich in seinem Haus verschanzt und während unerbittlich der Regen niedergeht, rekapituliert der pensionierte Ingenieur buchstäblich sein Wissen. Einiges weiss er noch aus dem Kopf: Den Satz des Pythagoras. Dass die menschlichen Zellen vornehmlich aus Wasser bestehen. Dass es im Tessin nie Vulkane gegeben hat. Die Summe der Energie ist konstant. Das All weitet sich aus. Diese Sätze schreibt Herr Geiser auf Zettel und heftet sie mit Reissnägeln an die Wand. Er rekrutiert seine Zitate überwiegend aus den Bereichen Geographie, Mathematik, Meteorologie, Elektrotechnik, Medizin, Physik, Zoologie, Astrophysik und Biologie. Es erinnert an einen entscheidenden Abschnitt des Zivilisationsprozesses der Menschheit: Die Bewältigung von Angst mit den Mitteln der Wissenschaft. Seit Homo faber besitzt die Natur im Werk Frischs fast durchwegs bedrohliche Züge. Auch Herr Geiser gehört, wie Walter Faber, zu jenen Protagonisten Frischs, welche die Fragilität des Menschen durch die Natur in sich und ausserhalb seiner Person exemplarisch verkörpern. Geiser kämpft an zwei Fronten: Gegen das unkontrollierbare Eindringen einer zerstörerischen Natur und den Verlust seines Gedächtnisses. Während er versucht, das doppelte Chaos in Kategorien zu reorganisieren und die bedrohlichen Phänomene in wissenschaftliche Begriffe zu bannen, zerfällt Herr Geiser zunehmend: Zunächst die Orientierung in Raum und Zeit verlierend, kommt er sich schliesslich in seinem immer poröser werdenden Gedächtnis selber abhanden und verschwindet aus der Erzählung. Das letzte Wort gehört der Natur.				
Literatur	Max Frisch: "Der Mensch erscheint im Holozän" (Frankfurt am Main: Suhrkamp 1979; TB st 734)				
851-0300-20L	Theorien des Witzes	Z	3 KP	2S	A. Kilcher
Kurzbeschreibung	Die theoretische Neugier, was denn das rhetorische, ästhetische, psychologische etc. Prinzip des Witzes sei, reicht bis auf Platon, Aristoteles und Cicero zurück und beschäftigt noch grosse wissenschaftliche Paradigmen des 20. Jahrhunderts wie die Lebensphilosophie oder die Psychoanalyse. Der Aufarbeitung dieser Theoriegeschichte dient das Seminar.				
Lernziel	Das Seminar vermittelt Bedeutung und Geschichte des Witzes als einer Wissensform und ordnet den Witz als eine Schaltfigur in die Entwicklung insbesondere neuzeitlicher Wissenstheorien ein.				
Inhalt	Wider Erwarten ist der Witz nicht nur eine Form des Komischen, sondern eine Form des Wissens, die mit Ähnlichkeit und Differenz spielt und das Disparate nebeneinanderstellt. In dieser Form hat der Witz vor allem im 17. und im 18. Jahrhundert eine zentrale Funktion als poetische und rhetorische Aussageweise. Erst im 19. Jahrhundert wird der Witz zur pointierten Form des Komischen und daher theoretisch unter den Begriffen des Komischen und des Lachens gefasst. Lebensphilosophische, soziologische und psychologische Ansätze entstanden um 1900 und stammen u.a. von Bergson, Bachtin und Freud.				
Literatur	Zum Semesterbeginn wird ein Reader zur Verfügung gestellt. Zur Anschaffung: Sigmund Freud: Der Witz und seine Beziehung zum Unbewußten. Frankfurt a.M.: Fischer TB 1999.				
851-0300-22L	Einführung in die Kulturwissenschaft	Z	3 KP	2G	E. Lezzi
Kurzbeschreibung	Zeitgenössische Kulturtheorien versuchen, ältere, eurozentrische Definitionen von Kultur zu überwinden. Sie favorisieren relationale Konzepte wie Alterität oder kulturelle Differenz. Die Übung reflektiert die historische Semantik des Kulturbegriffs und macht mit neueren, u.a. dekonstruktivistischen, postkolonialen und gendertheoretischen Verfahrensweisen der Kulturwissenschaft vertraut.				

Lernziel	Zeitgenössische Kulturtheorien versuchen, ältere, eurozentrische Definitionen von Kultur zu überwinden. Sie favorisieren relationale Konzepte wie Alterität oder kulturelle Differenz. Die Übung reflektiert die historische Semantik des Kulturbegriffs und macht mit neueren, u.a. dekonstruktivistischen, postkolonialen und gendertheoretischen Verfahrensweisen der Kulturwissenschaft vertraut.				
Inhalt	In dieser Übung werden Basistexte der Kulturwissenschaft gemeinsam erarbeitet. Die leitende Fragestellung richtet sich dabei auf Beschreibungsmodelle für kulturelle Differenz. Während Kulturtheorien des 17. Jahrhunderts Kultur noch als Gegenbegriff zum Naturzustand oder zur Barbarei setzen, intendiert u.a. Gottfried Herder einen nicht normativen Kulturvergleich. Doch auch sein Modell der heterogenen Kulturen bleibt untrennbar verwoben mit dem Prozess nationaler Identitätskonstituierung sowie mit dem europäischen Anspruch auf politische und intellektuelle Führung. Heutige Kulturtheorien vertreten dem gegenüber einen relationalen Kulturbegriff und favorisieren daher Konzepte wie Alterität oder kulturelle Differenz. Die Übung reflektiert die historische Semantik des Kulturbegriffs und macht die Studenten sowohl mit klassischen Basistexten der Kulturwissenschaft (Pufendorf, Kant, Herder, Freud, Lévi-Strauss, Geertz) als auch mit deren neueren beispielsweise dekonstruktivistischen, postkolonialen und gendertheoretischen Verfahrensweisen vertraut. Hierzu gilt es, Leitbegriffe etwa von Derrida (différance), Bhabha (Dritter Raum), Butler (sex, gender) oder Spivak (subaltern studies) zu erläutern. Insgesamt soll die Übung die Studenten dazu befähigen, die konzeptionelle Hinwendung der Kulturwissenschaft zu unterschiedlichen medialen Formen der Kultur (Schrift, Erinnerung, Raum, Körper, Performanz) sowie zu unterschiedlichen disziplinären Verfahrensweisen der Kulturanalyse (Ethnologie, Anthropologie, Psychoanalyse, Semiotik) zu diskutieren. Dabei liegt ein besonderes Augenmerk auf den auch im theoretischen Diskurs implizit oder explizit verhandelten Formen der Identitäts- und Alteritätskonstruktion.				

851-0300-23L	Ideologie Italianae 1950-2000	Z	2 KP	2V	G. Vattimo
Kurzbeschreibung	Il corso si concentra sulle specificità del pensiero e della cultura italiana dopo la seconda guerra mondiale. L'ipotesi è che la cultura italiana sia stata svantaggiata e avvantaggiata dalla costante presenza della Chiesa Cattolica. Questa presenza ha conferito al dibattito delle idee quella coloritura ideologica che, seppur un peso, l'ha salvata dal cadere nel pragmatismo di fine ideologie.				
Literatur	Quanto ai modi concreti di svolgimento del corso, prima dell'inizio sarà fornita una lista di testi su cui le singole lezioni si concentreranno in modo specifico.				

851-0300-24L	Eléments de l'histoire de la forme-sonnet	Z	2 KP		J. D. Roubaud
Kurzbeschreibung	Ce cours se conçoit comme une exploration de la Forme-sonnet. Le sonnet est la forme poétique la plus ancienne en Europe : elle a été inventée en Sicile au treizième siècle et elle encore cultivée au commencement du 21ème siècle dans de nombreux autres pays du monde.				
Lernziel	Le cours se propose d'explorer cette Forme-sonnet de trois points de vue (qui ne sont pas indépendants) - historique - formel - esthétique.				
Inhalt	Dans ce cours on traitera (entre autres questions) : (1) de l'origine du sonnet; (2) de la structure et forme du Canzoniere de Pétrarque; (3) des trois grandes variétés de la forme au cours de son histoire : italienne ; anglaise ; française. Plus secondairement, du sonnet dans quelques langues : espagnol; portugais; allemand; provençal et catalan; néerlandais, hongrois, ... On examinera le cas de quelques auteurs de la poésie en sonnets : Cavalcanti, Pétrarque, Shakespeare, Hopkins, Gongora, Ronsard, Baudelaire, Mallarmé, ... On étudiera également un certain nombre de questions formelles : La rapportatio ; la question du sonnet sur le sonnet, les extensions de la forme sonnet ; le sonnet sous contraintes (comme pratiqué, par exemple, par l'Oulipo (Ouvroir de Littérature Potentielle)). Un accent particulier sera mis sur la forme du sonnet français à deux époques essentielles de son histoire : la Renaissance (de Marot à Malherbe); l'époque moderne et contemporaine (19ème et 20ème siècle). On examinera enfin la question d'une définition générale abstraite du sonnet. Note : Le champ exploré étant très vaste, toutes ces questions ne pourront être traitées en profondeur. On donnera des compléments (facultatifs) sous la forme de documents électroniques.				

851-0300-25L	Wissenschaft und Religion. Zur Diskussion eines Spannungsverhältnisses in der jüdischen Philosophie	Z	2 KP	2S	T. Meyer
Kurzbeschreibung	In dem Seminar werden Texte diskutiert, die sich anhand der Beziehungen zwischen "Wissenschaft" und "Religion" eine Klärung dessen versprechen, was Judentum in der Moderne bedeutet. Dazu wird von den Protagonisten des Seminars die jüdische Tradition ebenso auf den Prüfstand der Gegenwartsfragen gestellt, wie zeitgenössische außerjüdische Diskussionen in ihre Reflexionen einfließen.				
Lernziel	Die Studierenden erhalten Einblick in Wissenschafts- und Religionskonzeptionen, die sich seit der Aufklärung ausgebildet haben. Darüber hinaus werden sie in eine weitgehend unbekannt Diskurslandschaft eingeführt, die sich aber als Basis für zahlreiche Fragestellungen in der modernen Philosophie, Theologie und Ideengeschichte begriffen werden kann.				
Inhalt	Die Ausdifferenzierung von Wissenschafts- und Religionsbegriffen erlebt im frühen 20. Jahrhundert einen Höhepunkt. Philosophie und Theologie erhalten neben ihren alten Deutungskonkurrenten Geschichte und Philologie einen neuen Herausforderer: die Soziologie. Sie alle bemühen sich intensiv darum, über die Definition dessen was Wissenschaft und Religion unter den Bedingungen der Moderne heißen könnte, ihre Überlegenheit zu formulieren. Diese Diskussionen werden innerhalb der jüdischen Philosophie und Theologie intensiv rezipiert und kommentiert. Dabei zeigen sich mehr generationelle denn herkunftsbedingte Unterschiede. Julius Guttman und Leo Baeck etwa, stehen dabei "jungen Wilden" wie Alexander Altman, Leo Strauss und Gershom Scholem gegenüber. Und zwischen ihnen bildet sich ein Diskurs aus, der nicht nur für das Judentum, sondern für die beiden Felder "Wissenschaft" und "Religion" noch heute von Bedeutung sind.				
Literatur	Eine allererste Annäherung bieten zwei Textsammlungen: Schalom Ben-Chorin/Verena Lenzen (Hg.), Jüdische Theologie im 20. Jahrhundert, München 1988 und der Klassiker mit einer sehr guten Einführung: Kurt Wilhelm (Hg.), Wissenschaft des Judentums im deutschen Sprachbereich. 2 Bände, Tübingen 1967				

►► Kunst, Musik

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
051-0331-00L	Kunst- und Architekturgeschichte I	Z	4 KP	4G	A. Tönnemann, C. Höcker
Kurzbeschreibung	Die Lehrveranstaltung vermittelt geschichtliches Wissen über Architektur und Kunst sowie methodische Kenntnisse, um auf den selbständigen Umgang mit Quellen und wissenschaftlicher Literatur vorzubereiten. Der erste Jahreskurs verfolgt diese Ziele in Form exemplarischer Epochendarstellungen mit den Schwerpunkten griechisch-römische Antike, Mittelalter, Renaissance und Barock Aufklärung Moderne.				
Lernziel	Erwerb von Grundlagenwissen in Kunst- und Architekturgeschichte bzw. von methodischen Grundkenntnissen historischen Arbeitens.				
Inhalt	Kunst- und Architekturgeschichte ist Teil unserer Wirklichkeit, sie begegnet uns in der geschichtlich geformten Umgebung der Stadt und spielt in der architektonischen Arbeit eine unumgängliche Rolle. Die geschichtlichen Vorlesungen gehören deshalb zu den Grundlagenfächern des Bachelorstudiums Architektur. Auf der Basis kultur- und kunsthistorischer Forschung vermitteln sie Wissen über Architektur und Kunst von der Antike bis zur Gegenwart. Zugleich schärfen sie das Wahrnehmungsvermögen für Bedingungen und Potential des Bauens in der Geschichte. Ausserdem vermitteln sie methodische Kenntnisse und fachsprachliche Fähigkeiten, um auf den selbständigen Umgang mit historischen Quellen und wissenschaftlicher Literatur vorzubereiten. Der erste Jahreskurs verfolgt diese Ziele in Form von exemplarischen Epochendarstellungen, die vor allem den Blick auf historische Zusammenhänge öffnen. Schwerpunkte sind die Architektur der griechisch-römischen Antike, des Mittelalters, der Renaissance und der Epoche zwischen Barock, Aufklärung und Moderne.				
Voraussetzungen / Besonderes	Das Fach kann von Masterstudierenden des D-ARCH, die bereits im Bachelor daran teilgenommen haben, nicht belegt werden!				

051-0351-00L	Bauforschung und Denkmalpflege I	Z Dr	2 KP	2V	U. Hassler
Kurzbeschreibung	Die polytechnische Tradition der Denkmalpflege liegt in der Verknüpfung konservatorischer Theorie mit Bauforschung und Baugeschichte. Sie ist am IDB Forschungsfach und wird als interdisziplinäres Fach gelehrt. Die Vorlesung gibt einen Überblick über die gesamte Breite des Fachsvom Wissen über historische Architektur, Konstruktionen und Techniken über Methoden der Analytik bis zu Forschungsfragen.				

Lernziel	Ziel der zweisemestrigen Vorlesung (mit Übungen) ist es, die Studierenden der Architektur mit der Methodenvielfalt des Fachs (geistes-, ingenieur- und naturwissenschaftlicher Felder) in einen ersten Kontakt zu bringen, Möglichkeiten und Grenzen interdisziplinärer Arbeit exemplarisch aufzuzeigen, Wissen über Dynamik und Langfristfragen des Bestands zu vermitteln und für Fragen der Werterhaltung des kulturellen Erbes zu sensibilisieren.				
Inhalt	Langfristartefakte: Zeit und Dauerhaftigkeit im Bauwesen Das imaginäre Museum der Weltarchitektur Erinnerung, Gedächtnis, Verschwinden, Wahrscheinlichkeiten des Überlebens Konstruktionswissen: Theorien und Techniken historischer Konstruktionsweisen Ziele und Methoden der Analyse und Dokumentation von Artefakten Bildgebende Verfahren, Abstraktion durch Reduktion Grammatik historischer Architektur, Forschungsgeschichte der Bauforschung Wissensverluste und Verluste von Techniken Theoriebildung in der Denkmalpflege Lebenszyklen von Bauten und Beständen, Chancen langfristiger Werterhaltung Bauen im Bestand als Thema der Architekturausbildung exemplarische Forschungsfragen und interdisziplinäre Projekte				
051-0363-00L	Geschichte des Städtebaus I	Z	2 KP	2G	V. Magnago Lampugnani
Kurzbeschreibung	Die Vorlesung spannt den Bogen von den Anfängen städtischer Kulturen bis in die Mitte des 19. Jahrhunderts und beschreibt an ausgewählten Beispielen die Geschichte der europäischen Stadt. In der Veranstaltung werden die historischen Planungen und Methoden erläutert und die einzelnen städtebaulichen Entwicklungen in einen grösseren Zusammenhang gestellt.				
Lernziel	Das Sujet der Vorlesungsreihe ist die Geschichte der Architektur der Stadt. Sie wird in erster Linie in ihrer konkreten dreidimensionalen Form als komplexes menschliches Artefakt analysiert. Es werden aber auch die philosophischen oder religiösen Prinzipien, die gesellschaftlichen Verhältnisse, die Eigentumsverhältnisse sowie die Mechanismen der wirtschaftlichen Verwertung der Grundstücke, die Bautechniken und die intellektuellen, literarischen oder künstlerischen Einflüsse untersucht, die diesem Artefakt zugrunde liegen. Städtebau wird als eigenständige Disziplin behandelt, die eigenen Gesetzen folgt, dabei jedoch entscheidenden ausserdisziplinären Einflüssen ausgesetzt ist. Neben den realisierten Städten, Stadterweiterungen oder Stadtumgestaltungen werden auch nicht verwirklichte Pläne und Visionen analysiert. Denn sie stellen zuweilen ideengeschichtliche Höhepunkte dar, die den Realisationen ebenbürtig oder gar überlegen sind.				
Inhalt	Im ersten Semester wird eine Einführung in die Methodik der Disziplin gegeben und die Stadtbaugeschichte im Zeitraum von den Anfängen bis in die Mitte des 19. Jahrhunderts thematisch präsentiert.				
	01. Einführung zu Gegenstand, Methode und Strategien: Geschichte des Städtebaus als historisches Projekt				
	02. Athen und Rom in der Antike: Mythos, Selbstdarstellung und Spekulation				
	03: Vom Geist der Gleichheit zum kolonialen Baustein: Griechische und römische Stadtgründungen				
	04: Stadtideale und Stadtgründungen des Mittelalters und der Renaissance				
	05: Barocke Strategien: Die Neuordnung Roms unter Sixtus V., die Inszenierung von Versailles und die Erfindung von St. Petersburg				
	06: Auf dem Weg zur Aufklärung: Barocke Verteidigungsmuster, die europäische Kolonisierung Amerikas und der Wiederaufbau Lissabons				
	07: Ideologie und Spekulation nach der Glorious Revolution: Landschaftsparks und Stadtfigurationen in England 1650-1850				
	08: Zwischen Modernisierung, Grandeur und Repression: Embellissement in Paris 1750-1830				
	09: Die Konstruktion der bürgerlichen Stadt: Georges-Eugène Haussmann verwandelt Paris in die Hauptstadt des 19. Jahrhunderts				
	10: Vom architektonischen Einschub zum Stadterweiterungsplan: Berlin von Karl Friedrich Schinkel bis James Hobrecht				
	11: Neoabsolutistische Macht, bürgerliches Selbstbewusstsein und marxistischer Idealismus: Die Wiener Ringstrasse und Ildefonso Cerdas Ensanche für Barcelona				
Skript	Die Vorlesungen sind in einem Skript (zwei Semester des Bachelor-Studienganges) zusammengefasst, welches an der Professur für Geschichte des Städtebaus (HIL D 75.2) zum Preis von CHF 35,- erstanden werden kann. Das Skript dient als Unterstützung des Vorlesungsbesuches, da in ihm eine Auswahl der wichtigsten Abbildungen aufgenommen wurde, zu jedem Kapitel ein kurzer Einleitungstext und die Namen und Daten der wichtigsten Bauten und ihrer Protagonisten zu finden sind. Daneben bietet die Professur Quellentextbände an, die zum einen für die Vertiefung in die Materie herangezogen werden können und zum anderen eine Übung für die, in der schriftlichen Prüfung beinhaltende, Textanalyse darstellen. Für den Bachelor-Studiengang (zwei Semester) werden drei Bände angeboten, die zum Preis von je CHF 15,- zu erwerben sind.				
Literatur	Die Literaturhinweise zu den einzelnen Kapiteln befinden sich im Skript.				
Voraussetzungen / Besonderes	Geschichte des Städtebaus von den Anfängen bis ins 19. Jahrhundert				
851-0427-02L	Das Bild der Stadt in der Graphik	Z	0 KP	1V	P. Tanner
Kurzbeschreibung	Städte sind Lebensräume, die sich entwickeln und die wachsen. Schon früh werden Städte in bildlich gefasst. War es im Mittelalter eher die geschlossene, von Mauern und Türmen gefasste Stadt, die man zur Darstellung brachte, rückten später Bilder aus dem Innern einer Stadt in den Vordergrund: Bilder von Plätzen, Strassen, herausragenden Gebäuden und Denkmälern.				
851-0461-00L	Figürliches Zeichnen	Z	0 KP	3V	B. Rebetez
Kurzbeschreibung	Durch grafische Medien werden sich die Teilnehmer/innen verschiedener Umsetzungen und Ideen annähern. Die Bandbreite reicht von Aktzeichnen zu einer Auseinandersetzung mit Popkultur (Comic, Collage, Malerei). Es werden verschiedene Techniken und Darstellungsmöglichkeiten kennengelernt. Die Umsetzung der eigenen Umgebung dient dabei als Ausgangspunkt für Diskurse, Geschichten und Utopien.				
Lernziel	Durch grafische Medien werden sich die Teilnehmer/innen verschiedener Umsetzungen und Ideen annähern. Die Bandbreite reicht von Aktzeichnen zu einer Auseinandersetzung mit Popkultur (Comic, Collage, Malerei). Es werden verschiedene Techniken und Darstellungsmöglichkeiten kennengelernt. Die Umsetzung der eigenen Umgebung dient dabei als Ausgangspunkt für Diskurse, Geschichten und Utopien..				
Inhalt	Durch grafische Medien werden sich die Teilnehmer/innen verschiedener Umsetzungen und Ideen annähern. Die Bandbreite reicht von Aktzeichnen zu einer Auseinandersetzung mit Popkultur (Comic, Collage, Malerei). Es werden verschiedene Techniken und Darstellungsmöglichkeiten kennengelernt. Die Umsetzung der eigenen Umgebung dient dabei als Ausgangspunkt für Diskurse, Geschichten und Utopien.				
Literatur	Boris Rebetez, Two-story house, Kunstmuseum Basel / Museum für Gegenwartskunst 2006 / ISBN 13 978-3-7204-0163-0 Boris Rebetez, Walking day, Graphische Sammlung der ETH Zürich / Schwabe & Co. Verlag Basel, 2002 / ISBN 3-7965-1947-4				
851-0465-00L	Plastisches Gestalten	Z	0 KP	3V	T. Stalder

Kurzbeschreibung	Der Kurs thematisiert die künstlerische Wahrnehmung und Realisation plastisch- räumlicher Phänomene. Mit eigenen Arbeiten in verschiedenen Materialien soll ganz grundlegend auf die komplexe Erscheinung des plastischen Objektes aufmerksam gemacht werden.
Lernziel	siehe Inhalt
Inhalt	Der Kurs thematisiert die künstlerische Wahrnehmung und Realisation plastisch- räumlicher Phänomene. Mit eigenen Arbeiten in verschiedenen Materialien soll ganz grundlegend auf die komplexe Erscheinung des plastischen Objektes aufmerksam gemacht werden. Mögliche Themenschwerpunkte können dabei sein: die ursächliche Beziehung von Material und Form im plastischen Objekt, die unterschiedlichen "Sprachqualitäten" der verwendeten Materialien, der Raum und dessen Erzeugung mittels der Plastik. Die eigenen Arbeit wird ergänzt durch Arbeitsgespräche in der Gruppe und Bezügen zur zeitgenössischen Kunst.
Voraussetzungen / Besonderes	Teilnahmebeschränkung 15 Personen.

851-0483-00L	Einführung in musikalische Grundphänomene (Musik I): Von Pythagoras zum erlebten Klang	Z	2 KP	2V	H. A. Meierhofer
Kurzbeschreibung	Allgemeinverständliche Einführung in Grundaspekte von Rhythmus, Metrum, Melodik, Harmonik (Teil I eines 3-teiligen Musiklehrgangs). Musikgeschichtliche, naturwissenschaftliche und philosophische Querbezüge. Hörschulung.				
Lernziel	Vertiefung der musikalischen Allgemeinbildung (mit interdisziplinären Querbezügen).				
Inhalt	Eine Phänomenologie des musikalischen "Zeit-Raums": Vom Rhythmus zum Metrum - vom Intervall zur Tonart. Einfache musikalische Grundtatsachen anspruchsvoll behandelt: Warum wählt ein Komponist die Tonart d-Moll, warum den 6/8-Takt? Was drückt ein punktierter Rhythmus, ein Quartschritt aus? Typologie der Rhythmen, Metren, Intervalle und Tonarten. Historische und philosophische Querbezüge. - Hörschulung anhand von vielen Beispielen.				
Skript	Eine gebundene Fassung des in der Vorlesung abgegebenen Materials ist im ETH-Buchladen erhältlich.				
Literatur	Zu den einzelnen Aspekten gibt es im musikalischen Fachhandel eine reichhaltige Auswahl.				
Voraussetzungen / Besonderes	Keine spezifischen Grundkenntnisse nötig: Der Kurs bildet eine Art Propädeutikum für die folgenden Kurse mit einem enger definierten Thema (Tonsatz, Formenlehre, Stilgeschichte). Für die Schlussprüfung ist ein regelmässiger Besuch der Vorlesung erforderlich.				

Geistes-, Sozial- und Staatswissenschaften - Legende für Typ

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

Legende für Umfang

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

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

Geographie Lehrdiplom

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

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

► Geographie als 1. Fach

►► Erziehungswissenschaften

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

siehe Erziehungswissenschaften Lehrdiplom/MAS SHE

►► Fachdidaktik in Geographie

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
651-4239-00L	Fachdidaktik des Geographieunterrichts I ■ <i>Studierende eines Lehrdiploms mit Geographie als 1. Fach müssen "Fachdidaktik I" zusammen mit "Einführungspraktikum Geographie" - 651-2519-00L - belegen.</i> <i>Studierende eines Lehrdiploms mit Geographie als 2. Fach müssen Fachdidaktik I zusammen mit "Übungslektionen" - 651-4245-00L - belegen.</i>	O	3 KP	2G	B. Vettiger-Gallusser
Kurzbeschreibung	Fachdidaktische Grundlagen zur Gestaltung des gymnasialen Geografieunterrichtes in Theorie und Praxis.				
Lernziel	Der Kurs führt in die Praxis des Geografieunterrichtes ein. Die Teilnehmer/innen setzen sich mit dem Schulfachverständnis im Wandel der Zeit auseinander und lernen: - den Unterricht im Rahmen der geltenden Lehrpläne, auch interdisziplinär, zu planen. - wie geografische Inhalte didaktisch und methodisch umgesetzt werden können, damit den Schülerinnen und Schülern grundlegende Kompetenzen (Kenntnisse, Fähigkeiten, Haltungen), auch im Hinblick auf ein Hochschulstudium, vermittelt werden. - Schülerinnen und Schüler so zu fördern, dass sie raumkompetent selbstständig denken und verantwortungsbewusst handeln können.				
Inhalt	Thematische Schwerpunkte - Einführung in die Theorie der Geografiedidaktik. - Bildungsauftrag der Geografie an Mittelschulen. - Interesse der Lernenden am Geografieunterricht. - Unterrichtsgestaltung und -vorbereitung: Sachanalyse, lernzielorientierte Unterrichtsplanung; Didaktische Analyse; Einführung in die Gestaltung von Lernarrangements. - Mediendidaktik (Arbeiten mit Bildern und Karten). - Planung einer Unterrichtseinheit (Struktur - Prozess - Verlauf).				
	Lernformen Theoretische Konzepte werden präsentiert und an Beispielen diskutiert. Die Studierenden setzen sich mit Methoden aktiv auseinander (z.B. Fallstudie, Lernpuzzle, Rollenspiel) und reflektieren dabei ihre eigenen Schulerfahrungen im Fach.				
Skript	Unterlagen werden abgegeben.				
Literatur	Haubrich et al. 2006: Geographie unterrichten lernen; Oldenbourg, ISBN 3-486-00345-3. Weitere Literaturangaben auf Liste.				
Voraussetzungen / Besonderes	Fachdidaktik I ist Voraussetzung für Fachdidaktik II und III. Fachdidaktik II und III finden im Sommersemester statt. Voraussetzung: Mindestens 12 KP aus dem Nebenvertiefungsblock Geographie (siehe: http://www.didaktischeausbildung.ethz.ch/ausbildung/lehrdipl/ld_geografie).				
651-4124-00L	Prüfung Fachdidaktik ■ <i>Bei einem Lehrdiplom in einem Fach oder in zwei Fächern mit Geografie als erstem Fach muss die LE "Prüfung Fachdidaktik" zusammen mit der LE 651-2520-00L "Prüfungslektionen Geografie" belegt werden. Nur wenn Geografie das zweite Fach ist im Lehrdiplom, darf die "Prüfung Fachdidaktik" einzeln belegt werden.</i>	O	1 KP	2G	B. Vettiger-Gallusser
Kurzbeschreibung	mündliche Prüfung im Rahmen der praktischen Prüfung				
Inhalt	Geprüft werden: Fähigkeit, Geografie-Unterricht mit Bezug zur eigenen Praxis kritisch und unter verschiedenen Blickwinkeln (inhaltlich, methodisch-didaktisch) zu betrachten. Lernarrangements zu gestalten und zu hinterfragen sowie deren möglichen/ erzielten Wirkungen zu begründen; Unterrichtssituationen zu reflektieren und zu evaluieren.				
	Unterlagen aus der Fachdidaktischen Ausbildung Fachdidaktischer Text nach eigener Wahl				
Skript	Unterlagen aus der Fachdidaktik				
Voraussetzungen / Besonderes	Die Fachdidaktik-Prüfung ist eine 15 minütige mündliche Prüfung. Sie findet am selben Tag wie die praktische Prüfung (Prüfungslektionen plus Kolloquium) statt.				
651-4120-00L	Fachdidaktik IV: Mentorierte Arbeit ■	O	2 KP	4A	B. Vettiger-Gallusser, S. Hesse
Kurzbeschreibung	Mentorierte Arbeit mit Bezug zur Fachdidaktik III				
Lernziel	selbständige Auseinandersetzung mit konkreter Fragestellung zum Geografieunterricht.				
Inhalt	selbständige, mentorierte Arbeit(n) zu einem oder zwei Themen aus Modul III mit direktem Bezug zur Lehrpraxis (z.B. mit Bezug zu eigenen Übungslektionen und Praktikum oder Unterrichtsforschung)				
Voraussetzungen / Besonderes	Integriert in Modul III (Pflicht für ETH-Studierende MAS-SHE)				

►► Berufspraktische Ausbildung in Geographie

►►► Berufspraktische Ausbildung (1. Fach)

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
651-2519-00L	Einführungspraktikum Geographie ■ <i>Das Einführungspraktikum Geographie muss zusammen mit der "Fachdidaktik I: Spezielle Didaktik des</i>	O	3 KP	6P	B. Vettiger-Gallusser

Geographieunterrichts I" - 651-4239-00L - belegt werden.

Kurzbeschreibung	Im Einführungspraktikum hospitieren die Studierenden 5 Lektionen bei der Praktikumslehrperson und unterrichten selbst 5 Lektionen. Die Studierenden erhalten von der Praktikumslehrperson Beobachtungs- und Reflexionsaufträge.
Lernziel	Die Studierenden sammeln schon zu Beginn ihrer Ausbildung erste Erfahrungen mit der Beobachtung, Konzeption und Durchführung von Unterricht. Diese frühe Auseinandersetzung mit der Komplexität von Unterrichtsgeschehen hilft abzuschätzen, ob eine Studierende/ein Studierender die Ausbildung weiterführen will und soll. Sie bildet eine Grundlage für die nachfolgende pädagogische und fachdidaktische Ausbildung.
Inhalt	Den Studierenden bietet das Einführungspraktikum einen Einblick in den Berufsalltag einer Lehrperson. Die Praktikumslehrperson legt Beobachtungs- und Reflexionsaufträge und die Themen der zu erteilenden Lektionen fest. Die schriftlich dokumentierten Ergebnisse der Arbeitsaufträge sind Bestandteil des Portfolios des/der Studierenden. Anlässlich der Hospitationen erläutert die Praktikumslehrperson ihre fachlichen, fachdidaktischen und pädagogischen Überlegungen, auf deren Basis sie den Unterricht geplant hat und tauscht sich mit der/dem Studierenden aus. Zu den Lektionen, die der/die Studierende selber hält, führt die Praktikumslehrperson Vor- und Nachbesprechungen durch.
Skript	- Arbeitsaufträge für das Einführungspraktikum Teil1 - Aufträge für die berufspraktische Ausbildung im Fach Geografie - Die berufspraktische Ausbildung am IGB; Wegleitung und Instrumente zur Vorbereitung, Durchführung und Reflexion sowie zur Beratung, Beobachtung und Beurteilung von Unterricht auf der Sekundarstufe II (2008)
Literatur	Haubrich H. (Hrsg.); Geografie unterrichten lernen (2006) Literaturlisten aus der Fachdidaktik und den Erziehungswissenschaften; je nach den bearbeiteten Problem- oder Fragestellungen
Voraussetzungen / Besonderes	Das Einführungspraktikum wird zusammen mit Fachdidaktik I belegt. Teil 1 (Beobachtung von Unterricht bei zugeteilter Lehrperson) findet gleich zu Beginn des Herbstsemesters statt. Teil 2 (je 5 Lektionen beobachten und erteilen) wird mit Vorteil erst nach deren Absolvierung angegangen (z.B. während der Semesterferien oder während des darauf folgenden Semesters). Das Einführungspraktikum muss vor der Einschreibung für das grosse Praktikum abgeschlossen sein.

651-2517-00L	Unterrichtspraktikum Geographie ■	O	8 KP	17P	B. Vettiger-Gallusser
	<i>Unterrichtspraktikum Geographie für Lehrdiplom mit Geografie als 1. Fach</i>				
Kurzbeschreibung	Das Unterrichtspraktikum umfasst 50 Lektionen: 30 werden von den Studierenden unterrichtet, 20 hospitiert. Es erstreckt sich über 4-6 Wochen. Es bietet den Studierenden Gelegenheit, die Inhalte der fachwissenschaftlichen, erziehungswissenschaftlichen und fachdidaktischen Ausbildung in die Unterrichtspraxis umzusetzen. Begleitend zum Praktikum führen sie Arbeitsaufträge aus.				
Lernziel	- Die Studierenden nutzen ihre fachwissenschaftliche, erziehungswissenschaftliche und fachdidaktische Expertise zum Entwurf von Unterricht. - Sie können die Bedeutung von Unterrichtsthemen in ihrem Fach unter verschiedenen - auch interdisziplinären - Blickwinkeln einschätzen und den Schülerinnen und Schülern vermitteln. - Sie erlernen das unterrichtliche Handwerk. - Sie üben sich darin, die Balance zwischen Anleitung und Offenheit zu finden, so dass die Lernenden kognitive Eigenleistungen erbringen können und müssen. - Sie lernen die Leistungen der Schülerinnen und Schüler zu beurteilen. - Gemeinsam mit der Praktikumslehrperson evaluieren die Studierenden laufend ihre eigene Leistung.				
Inhalt	Die Studierenden sammeln Erfahrungen in der Unterrichtsführung, der Die Studierenden sammeln Erfahrungen in der Unterrichtsführung, der Auseinandersetzung mit Lernenden, der Klassenbetreuung und der Leistungsbeurteilung. Zu Beginn des Praktikums plant die Praktikumslehrperson gemeinsam mit dem/der Studierenden das Praktikum und die Arbeitsaufträge. Die schriftlich dokumentierten Ergebnisse der Arbeitsaufträge sind Bestandteil des Portfolios der Studierenden. Anlässlich der Hospitationen erläutert die Praktikumslehrperson ihre fachlichen, fachdidaktischen und pädagogischen Überlegungen, auf deren Basis sie den Unterricht geplant hat und tauscht sich mit dem/der Studierenden aus. Die von dem/der Studierenden gehaltenen Lektionen werden vor- und nachbesprochen. Die Praktikumslehrperson sorgt ausserdem dafür, dass der/die Studierende Einblick in den schulischen Alltag erhält und die vielfältigen Verpflichtungen einer Lehrperson kennen lernt.				
Skript	Die berufspraktische Ausbildung am IGB; Wegleitung und Instrumente zur Vorbereitung, Durchführung und Reflexion sowie zur Beratung, Beobachtung und Beurteilung von Unterricht auf der Sekundarstufe II (2008) Aufträge für die berufspraktische Ausbildung aus der Fachdidaktik Geografie				
Literatur	Haubrich H. (Hrsg.); Geografie unterrichten lernen (2006).				
Voraussetzungen / Besonderes	Literaturlisten aus der Fachdidaktik und den Erziehungswissenschaften; je nach den bearbeiteten Problem- oder Fragestellungen. Findet in der Regel am Schluss der Ausbildung, vor Ablegung der Prüfungslektionen statt. Begleitend zum Unterrichtspraktikum sind die Unterrichtspraktischen Übungen zu belegen und ein Portfolio, in dem ausgewählte Unterrichtserfahrungen im Fach Geografie analysiert und dokumentiert werden, zu erstellen.				

651-2520-01L	Prüfungslektion I Geographie ■	O	1 KP	2P	B. Vettiger-Gallusser
	<i>Muss zusammen mit "Prüfungslektion II Geographie" (651-2520-02L) belegt werden.</i>				
	<i>Bei einem Lehrdiplom in einem Fach oder bei zwei Fächern mit Geographie als erstem Fach müssen die "Prüfungslektion Geographie I und II" zusammen mit der LE 651-4124-00L " Prüfung Fachdidaktik" belegt werden.</i>				
Kurzbeschreibung	Im Rahmen einer an einem Gymnasium durchgeführten und benoteten Prüfungslektion stellt der Kandidat/ die Kandidatin seine/ihre in der Ausbildung erworbene fachliche und didaktische Kompetenz unter Beweis.				
Lernziel	Die Kandidatin/der Kandidat zeigt anhand eines vorgegebenen Themas, dass sie/er in der Lage ist, - lernwirksamen Unterricht auf der Gymnasialstufe zu entwickeln, fachlich und didaktisch zu begründen und durchzuführen - den erteilten Unterricht auf Stärken und Schwächen hin zu analysieren und Verbesserungen zu skizzieren.				
Inhalt	Die Studierenden erfahren das Lektionsthema in der Regel eine Woche vor dem Prüfungstermin. Von der zuständigen Lehrperson erhalten sie Informationen über den Wissensstand der zu unterrichtenden Klasse und können sie vor dem Prüfungstermin besuchen. Sie erstellen eine Vorbereitung gemäss Anleitung und reichen sie bis am Vortag um 12 Uhr den beiden Prüfungsexperten ein. Die gehaltene Lektion wird kriteriumsasiert beurteilt. Die Beurteilung umfasst auch die schriftliche Vorbereitung und eine mündliche Reflexion des Kandidaten/ der Kandidatin über die gehaltene Lektion im Rahmen eines kurzen Kolloquiums.				
Skript	Dokument: Schriftliche Vorbereitung für Prüfungslektionen.				
Voraussetzungen / Besonderes	Nach Abschluss der übrigen Ausbildung.				

651-2520-02L	Prüfungslektion II Geographie ■	O	1 KP	2P	B. Vettiger-Gallusser
	<i>Muss zusammen mit "Prüfungslektion I Geographie" (651-2520-01L) belegt werden.</i>				
	<i>Bei einem Lehrdiplom in einem Fach oder bei zwei Fächern mit Geographie als erstem Fach müssen die</i>				

Fächer "Prüfungslektion Geographie I und II" zusammen mit der LE 651-4124-00L "Prüfung Fachdidaktik" belegt werden.

Kurzbeschreibung	Im Rahmen einer an einem Gymnasium durchgeführten und benoteten Prüfungslektion stellt der Kandidat/ die Kandidatin seine/ihre in der Ausbildung erworbene fachliche und didaktische Kompetenz unter Beweis.
Lernziel	Die Kandidatin/der Kandidat zeigt anhand eines vorgegebenen Themas, dass sie/er in der Lage ist, - lernwirksamen Unterricht auf der Gymnasialstufe zu entwickeln, fachlich und didaktisch zu begründen und durchzuführen - den erteilten Unterricht auf Stärken und Schwächen hin zu analysieren und Verbesserungen zu skizzieren.
Inhalt	Die Studierenden erfahren das Lektionsthema in der Regel eine Woche vor dem Prüfungstermin. Von der zuständigen Lehrperson erhalten sie Informationen über den Wissensstand der zu unterrichtenden Klasse und können sie vor dem Prüfungstermin besuchen. Sie erstellen eine Vorbereitung gemäss Anleitung und reichen sie bis am Vortag um 12 Uhr den beiden Prüfungsexperten ein. Die gehaltene Lektion wird kriteriums-basiert beurteilt. Die Beurteilung umfasst auch die schriftliche Vorbereitung und eine mündliche Reflexion des Kandidaten/ der Kandidatin über die gehaltene Lektion im Rahmen eines kurzen Kolloquiums.
Skript	Dokument: Schriftliche Vorbereitung für Prüfungslektionen.
Voraussetzungen / Besonderes	Nach Abschluss der übrigen Ausbildung.

651-4137-00L	Berufspraktische Übungen	O	2 KP	1P	B. Vettiger-Gallusser
	<i>Berufspraktische Übungen für Lehrdiplom Geografie als 1. Fach oder in 2 Fächern im 1-Schritt-Verfahren mit Geografie als 1. Fach. Muss zusammen mit " Unterrichtspraktikum Geografie" (651-2517-00L) belegt werden.</i>				
Kurzbeschreibung	Im Rahmen des Unterrichtspraktikums erstellen die Studierenden ein Portfolio, in dem sie ausgewählte Unterrichtserfahrungen analysieren und dokumentieren.				
Lernziel	Einblicke geben in die persönliche, ausgewählte und theoretisch fundierte: Auseinandersetzung mit Unterrichtselementen und Erarbeitung eines persönlichen Methodenprofils auf der Grundlage von Aufträgen aus der Fachdidaktik. Aufarbeitung wichtiger Ereignisse/ Vorkommnisse, die während des Unterrichts bzw. während des Praktikums erfahren wurden (z.B. Fachinhalt; didaktische Planung, Durchführung von Unterricht, Interaktion mit Klasse oder einzelnen Schüler/-innen; Verständigung mit Praktikumslehrperson) entsprechend der Anleitungen und der Hinweise in der Wegleitung für die berufspraktische Ausbildung.				
Inhalt	- Erstellen eines Portfolios zum Praktikum mit Praktikumsjournal und den dazu gehörenden Dokumenten (z.B. einem Beobachtungsprotokoll; einer Unterrichtsplanung; einer Lernaufgabe; einer Prüfung) - Vorgängige Überlegungen (Problemstellung bzw. Vorbereitung einzelner Lektionen) werden schriftlich dokumentiert sowie die Erfahrungen reflektiert, die bei der Umsetzung und Durchführung des Unterrichts gemacht wurden. - Im Praktikumsjournal sollen fachwissenschaftliche Aspekte, allgemein- und fachdidaktische Überlegungen, fachlich- pädagogische und didaktische Aspekte sowie konkrete Erfahrungen aus dem Praktikum einbezogen und angemessen miteinander in Verbindung gebracht werden. - Die Art der Darstellung des Portfolios wird durch die Studierenden bestimmt. - Der Hauptteil des Journals umfasst ca. sechs bis acht Seiten. - Formal muss das Lernjournal der Struktur einer wissenschaftlichen Arbeit entsprechen (Titelblatt, Inhaltsverzeichnis, Hauptteil, Schlusswort, Literatur- und Materialienangaben).				
Skript	Anleitung für das Unterrichtspraktikum und die unterrichtspraktischen Übungen: - Die berufspraktische Ausbildung am IGB; Wegleitung und Instrumente zur Vorbereitung, Durchführung und Reflexion sowie zur Beratung, Beobachtung und Beurteilung von Unterricht auf der Sekundarstufe II (2008). - Aufgabenstellungen für die berufspraktische Ausbildung aus der Fachdidaktik Geografie.				
Literatur	Haubrich H. (Hrsg.); Geografie unterrichten lernen (2006). Literaturlisten aus der Fachdidaktik und den Erziehungswissenschaften; je nach den bearbeiteten Problem- oder Fragestellungen.				
Voraussetzungen / Besonderes	Das Journal muss bei der Schlussbesprechung des Praktikums vorliegen. Es wird von der Praktikumslehrperson kontrolliert, visiert und zusammen mit dem Praktikumsbericht an die/den zuständigen Fachdidaktiker/in weitergeleitet und muss dort genehmigt werden. Das Portfolio kann auch Gegenstand der fachdidaktischen Prüfung sein.				

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

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

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
651-2519-00L	Einführungspraktikum Geographie ■	O	3 KP	6P	B. Vettiger-Gallusser
	<i>Das Einführungspraktikum Geographie muss zusammen mit der "Fachdidaktik I: Spezielle Didaktik des Geographieunterrichts I" - 651-4239-00L - belegt werden.</i>				
Kurzbeschreibung	Im Einführungspraktikum hospitieren die Studierenden 5 Lektionen bei der Praktikumslehrperson und unterrichten selbst 5 Lektionen. Die Studierenden erhalten von der Praktikumslehrperson Beobachtungs- und Reflexionsaufträge.				
Lernziel	Die Studierenden sammeln schon zu Beginn ihrer Ausbildung erste Erfahrungen mit der Beobachtung, Konzeption und Durchführung von Unterricht. Diese frühe Auseinandersetzung mit der Komplexität von Unterrichtsgeschehen hilft abzuschätzen, ob eine Studierende/ein Studierender die Ausbildung weiterführen will und soll. Sie bildet eine Grundlage für die nachfolgende pädagogische und fachdidaktische Ausbildung.				
Inhalt	Den Studierenden bietet das Einführungspraktikum einen Einblick in den Berufsalltag einer Lehrperson. Die Praktikumslehrperson legt Beobachtungs- und Reflexionsaufträge und die Themen der zu erteilenden Lektionen fest. Die schriftlich dokumentierten Ergebnisse der Arbeitsaufträge sind Bestandteil des Portfolios des/der Studierenden. Anlässlich der Hospitationen erläutert die Praktikumslehrperson ihre fachlichen, fachdidaktischen und pädagogischen Überlegungen, auf deren Basis sie den Unterricht geplant hat und tauscht sich mit der/dem Studierenden aus. Zu den Lektionen, die der/die Studierende selber hält, führt die Praktikumslehrperson Vor- und Nachbesprechungen durch.				
Skript	- Arbeitsaufträge für das Einführungspraktikum Teil1 - Aufträge für die berufspraktische Ausbildung im Fach Geografie - Die berufspraktische Ausbildung am IGB; Wegleitung und Instrumente zur Vorbereitung, Durchführung und Reflexion sowie zur Beratung, Beobachtung und Beurteilung von Unterricht auf der Sekundarstufe II (2008)				
Literatur	Haubrich H. (Hrsg.); Geografie unterrichten lernen (2006) Literaturlisten aus der Fachdidaktik und den Erziehungswissenschaften; je nach den bearbeiteten Problem- oder Fragestellungen				
Voraussetzungen / Besonderes	Das Einführungspraktikum wird zusammen mit Fachdidaktik I belegt. Teil 1 (Beobachtung von Unterricht bei zugeteilter Lehrperson) findet gleich zu Beginn des Herbstsemesters statt . Teil 2 (je 5 Lektionen beobachten und erteilen) wird mit Vorteil erst nach deren Absolvierung angegangen (z.B. während der Semesterferien oder während des darauf folgenden Semesters). Das Einführungspraktikum muss vor der Einschreibung für das grosse Praktikum abgeschlossen sein.				

651-2521-00L	Unterrichtspraktikum Geographie ■ <i>Unterrichtspraktikum Geografie für Lehrdiplom in 2 Fächern im 1-Schritt-Verfahren mit Geographie als 1. Fach.</i>	O	6 KP	13P	B. Vettiger-Gallusser
Kurzbeschreibung	Am Ende ihrer Ausbildung sollen die Studierenden die erworbenen Einsichten, Fähigkeiten und Fertigkeiten im Schulalltag einsetzen und testen: Sie verbringen 3-5 Wochen in einer Schule, hospitieren 10 Lektionen und erteilen selber 30 Lektionen Unterricht. Dieses Praktikum wird ergänzt durch 10 hospitierte Lektionen, die in die mentorierte Arbeit in Fachdidaktik integriert sind.				
Lernziel	Die Studierenden können die Bedeutung von Unterrichtsthemen unter verschiedenen Blickwinkeln einschätzen. Sie kennen und beherrschen das unterrichtliche Handwerk. Sie können ein gegebenes Unterrichtsthema für eine Gruppe von Lernenden fachlich und didaktisch korrekt strukturieren und in eine adäquate Lernumgebung umsetzen. Es gelingt ihnen, die Balance zwischen Anleitung und Offenheit zu finden, sodass die Lernenden sowohl über den nötigen Freiraum wie über ausreichend Orientierung verfügen, um aktiv und effektiv flexibel nutzbares (Fach-)Wissen zu erwerben.				
Inhalt	Die Veranstaltung ist Teil des Ausbildungsbereichs "Berufspraktische Ausbildung" in der Ausbildung zum Master of Advanced Studies in Secondary and Higher Education. Die Studierenden sind am Schluss ihrer pädagogisch-didaktischen Ausbildung angelangt und werden nun erneut einer Praktikumslehrperson zugeteilt. Auf der Grundlage der erworbenen Kenntnisse und mit Hilfe der ihnen jetzt zu Verfügung stehenden Instrumente analysieren sie vielfältige Aspekte des hospitierten Unterrichts. In dem von ihnen selbst gestalteten Unterricht nutzen sie beim Entwurf, bei der Durchführung und der Beurteilung ihrer Arbeit ihre fachwissenschaftliche Kompetenz und die Erkenntnisse aus der allgemeinen und fachdidaktischen Lehr- und Lernforschung.				
651-2520-01L	Prüfungslektion I Geographie ■ <i>Muss zusammen mit "Prüfungslektion II Geographie" (651-2520-02L) belegt werden.</i> <i>Bei einem Lehrdiplom in einem Fach oder bei zwei Fächern mit Geographie als erstem Fach müssen die "Prüfungslektion Geographie I und II" zusammen mit der LE 651-4124-00L " Prüfung Fachdidaktik" belegt werden.</i>	O	1 KP	2P	B. Vettiger-Gallusser
Kurzbeschreibung	Im Rahmen einer an einem Gymnasium durchgeführten und benoteten Prüfungslektion stellt der Kandidat/ die Kandidatin seine/ihre in der Ausbildung erworbene fachliche und didaktische Kompetenz unter Beweis.				
Lernziel	Die Kandidatin/der Kandidat zeigt anhand eines vorgegebenen Themas, dass sie/er in der Lage ist, - lernwirksamen Unterricht auf der Gymnasialstufe zu entwickeln, fachlich und didaktisch zu begründen und durchzuführen - den erteilten Unterricht auf Stärken und Schwächen hin zu analysieren und Verbesserungen zu skizzieren.				
Inhalt	Die Studierenden erfahren das Lektionsthema in der Regel eine Woche vor dem Prüfungstermin. Von der zuständigen Lehrperson erhalten sie Informationen über den Wissensstand der zu unterrichtenden Klasse und können sie vor dem Prüfungstermin besuchen. Sie erstellen eine Vorbereitung gemäss Anleitung und reichen sie bis am Vortag um 12 Uhr den beiden Prüfungsexperten ein. Die gehaltene Lektion wird kriteriumsorientiert beurteilt. Die Beurteilung umfasst auch die schriftliche Vorbereitung und eine mündliche Reflexion des Kandidaten/ der Kandidatin über die gehaltene Lektion im Rahmen eines kurzen Kolloquiums.				
Skript	Dokument: Schriftliche Vorbereitung für Prüfungslektionen.				
Voraussetzungen / Besonderes	Nach Abschluss der übrigen Ausbildung.				
651-2520-02L	Prüfungslektion II Geographie ■ <i>Muss zusammen mit "Prüfungslektion I Geographie" (651-2520-01L) belegt werden.</i> <i>Bei einem Lehrdiplom in einem Fach oder bei zwei Fächern mit Geographie als erstem Fach müssen die Fächer "Prüfungslektion Geographie I und II" zusammen mit der LE 651-4124-00L " Prüfung Fachdidaktik" belegt werden.</i>	O	1 KP	2P	B. Vettiger-Gallusser
Kurzbeschreibung	Im Rahmen einer an einem Gymnasium durchgeführten und benoteten Prüfungslektion stellt der Kandidat/ die Kandidatin seine/ihre in der Ausbildung erworbene fachliche und didaktische Kompetenz unter Beweis.				
Lernziel	Die Kandidatin/der Kandidat zeigt anhand eines vorgegebenen Themas, dass sie/er in der Lage ist, - lernwirksamen Unterricht auf der Gymnasialstufe zu entwickeln, fachlich und didaktisch zu begründen und durchzuführen - den erteilten Unterricht auf Stärken und Schwächen hin zu analysieren und Verbesserungen zu skizzieren.				
Inhalt	Die Studierenden erfahren das Lektionsthema in der Regel eine Woche vor dem Prüfungstermin. Von der zuständigen Lehrperson erhalten sie Informationen über den Wissensstand der zu unterrichtenden Klasse und können sie vor dem Prüfungstermin besuchen. Sie erstellen eine Vorbereitung gemäss Anleitung und reichen sie bis am Vortag um 12 Uhr den beiden Prüfungsexperten ein. Die gehaltene Lektion wird kriteriumsorientiert beurteilt. Die Beurteilung umfasst auch die schriftliche Vorbereitung und eine mündliche Reflexion des Kandidaten/ der Kandidatin über die gehaltene Lektion im Rahmen eines kurzen Kolloquiums.				
Skript	Dokument: Schriftliche Vorbereitung für Prüfungslektionen.				
Voraussetzungen / Besonderes	Nach Abschluss der übrigen Ausbildung.				
651-4239-00L	Fachdidaktik des Geographieunterrichts I ■ <i>Studierende eines Lehrdiploms mit Geographie als 1. Fach müssen "Fachdidaktik I" zusammen mit "Einführungspraktikum Geographie" - 651-2519-00L - belegen.</i> <i>Studierende eines Lehrdiploms mit Geographie als 2. Fach müssen Fachdidaktik I zusammen mit "Übungslektionen" - 651-4245-00L - belegen.</i>	O	3 KP	2G	B. Vettiger-Gallusser
Kurzbeschreibung	Fachdidaktische Grundlagen zur Gestaltung des gymnasialen Geografieunterrichtes in Theorie und Praxis.				
Lernziel	Der Kurs führt in die Praxis des Geografieunterrichtes ein. Die Teilnehmer/innen setzen sich mit dem Schulfachverständnis im Wandel der Zeit auseinander und lernen: - den Unterricht im Rahmen der geltenden Lehrpläne, auch interdisziplinär, zu planen. - wie geografische Inhalte didaktisch und methodisch umgesetzt werden können, damit den Schülerinnen und Schülern grundlegende Kompetenzen (Kenntnisse, Fähigkeiten, Haltungen), auch im Hinblick auf ein Hochschulstudium, vermittelt werden. - Schülerinnen und Schüler so zu fördern, dass sie raumkompetent selbstständig denken und verantwortungsbewusst handeln können.				

Inhalt	<p>Thematische Schwerpunkte</p> <ul style="list-style-type: none"> - Einführung in die Theorie der Geografiedidaktik. - Bildungsauftrag der Geografie an Mittelschulen. - Interesse der Lernenden am Geografieunterricht. - Unterrichtsgestaltung und -vorbereitung: Sachanalyse, lernzielorientierte Unterrichtsplanung; Didaktische Analyse; Einführung in die Gestaltung von Lernarrangements. - Mediendidaktik (Arbeiten mit Bildern und Karten). - Planung einer Unterrichtseinheit (Struktur - Prozess - Verlauf). <p>Lernformen</p> <p>Theoretische Konzepte werden präsentiert und an Beispielen diskutiert. Die Studierenden setzen sich mit Methoden aktiv auseinander (z.B. Fallstudie, Lernpuzzle, Rollenspiel) und reflektieren dabei ihre eigenen Schulerfahrungen im Fach.</p>
Skript	Unterlagen werden abgegeben.
Literatur	Haubrich et al. 2006: Geographie unterrichten lernen; Oldenbourg, ISBN 3-486-00345-3. Weitere Literaturangaben auf Liste.
Voraussetzungen / Besonderes	Fachdidaktik I ist Voraussetzung für Fachdidaktik II und III. Fachdidaktik II und III finden im Sommersemester statt. Voraussetzung: Mindestens 12 KP aus dem Nebenvertiefungsblock Geographie (siehe: http://www.didaktische-ausbildung.ethz.ch/ausbildung/lehrdipl/ld_geografie).

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

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

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
651-4237-00L	FWV III mit pädagogischem Fokus: Ringvorlesung mit Seminar ■	O	6 KP	4G	B. Vettiger-Gallusser , weitere Dozierende
Kurzbeschreibung	Aktuelle Forschungsansätze mit gesellschaftlicher Relevanz werden an Beispielen exemplarisch vorgestellt und hinsichtlich ihrer Bedeutung für die gymnasiale Ausbildung im Fach Geographie kritisch hinterfragt.				
Lernziel	<p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> - setzen sich anhand von aktuellen Forschungsansätzen und konkreten Beispielen mit der ganzen Breite des Fachverständnisses auseinander und legen dabei ein fachwissenschaftliches Fundament für die kritische Auseinandersetzung mit den allgemein bildenden Fachinhalten des Schulfaches Geografie im Wandel der Zeit. - erkennen, ob und wo welche aktuellen Themen aus der Fachwissenschaft (Forschung) in den Mittelschulunterricht eingebaut werden können. - machen sich mit Fragestellungen und Formen von erkenntnisorientiertem, moderat konstruktivistischem Unterricht vertraut. - Können Geografieunterricht bewusst und theoriegestützt reflektieren. 				
Inhalt	<p>Vorlesung:</p> <p>In jeweils in sich geschlossenen Vorlesungen beleuchten Dozierende die gesellschaftliche Relevanz ihrer aktuellen Forschungsansätze an konkreten Beispielen aus der Physischen Geografie und den Erdwissenschaften, der Humangeografie sowie der Methodischen Geografie. Sie thematisieren dabei die Bedeutung der Ansätze für die Gesellschaft zur Auseinandersetzung mit räumlichen Fragestellungen und Problemlösungen und diskutieren die aus ihrem Forschungsansatz und den -ergebnissen resultierenden ethischen Fragen. Sie beleuchten damit die Breite des Fachverständnisses und legen das Fundament für die kritische Auseinandersetzung mit den allgemein bildenden Fachinhalten (Kompetenzen, Fachwissen, Einstellungen), die insbesondere in der gymnasialen Ausbildung im Fach Geographie vermittelt werden sollen.</p> <p>Seminar:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Einführung in den Umgang mit theoretischen Konzepten zur kritischen Reflexion von Unterrichtsinhalten und -methoden hinsichtlich ihrer Ausrichtung. - Auseinandersetzung mit Wesen und Inhalt der geographischen Allgemeinbildung, ihren Möglichkeiten und Grenzen (z.B. Ressourcen, Lehrpläne) mit direktem Bezug zur Ringvorlesung. - Berücksichtigung der Wissensgenese sowie ethischer und methodischer Aspekte für die Ausbildung an Maturitätsschulen. - Diskussion von Unterrichtsinhalten und Lernarrangements unter Berücksichtigung der vermittelten Impulse und fachdidaktischer Literatur. <p>Lernformen:</p> <p>Die fachwissenschaftlichen Aspekte werden in der Form einer Vorlesung von verschiedenen Dozierenden von der UZH und ETHZ präsentiert.</p> <p>Im Seminar erfolgt eine kritische Diskussion und Aufarbeitung der exemplarischen Bedeutung der einzelnen Vorlesungsinhalte an Hand von Kurzvorträgen der Studierenden und bestehender Lehr-/ Lernmaterialien. Konkrete Umsetzungsbeispiele mit Bezug zu behandelten Themen der Ringvorlesung für den Unterricht als Seminararbeit (Tandem) werden erarbeitet.</p>				
Skript	Zu jeder Vorlesung bzw. Seminarveranstaltung werden Folien/ Unterlagen abgegeben.				
Literatur	Wird von den jeweils verantwortlichen Dozierenden zusammengestellt.				
Voraussetzungen / Besonderes	Diese Veranstaltung kann nur nach oder gleichzeitig mit der Fachdidaktik I belegt werden. Erziehungswissenschaftliche und fachdidaktische Kenntnisse sind von Vorteil v.a. für den Gewinn bringenden Besuch des Seminars.				
	Es wird sehr empfohlen, dieses Modul erst nach Abschluss der Fachdidaktik Geografie 1-3, parallel zum Unterrichtspraktikum zu besuchen.				

651-4247-10L	FV Geographie I: Regionale Geographie und ihre Didaktik - Japan	W	3 KP	2V	S. Baumann, H. Escher
Kurzbeschreibung	Regionale Geografie wird im Fachverständnis und im Schulunterricht kritisch hinterfragt und ihr Potential für einen fundierten Unterricht ausgelotet.				
Lernziel	Die regionale Geografie betrachtet abgegrenzte Teilräume unterschiedlichen Massstabs nach thematischen und exemplarischen Aspekten. In dieser Form ist die regionale Geographie Bestandteil vieler Geographie-Lehrpläne. Vor diesem Hintergrund baut sich das Modul zweiteilig auf. Eine fachwissenschaftliche Vorlesung vermittelt an einem konkreten regionalen Beispiel aktuelle, interdisziplinäre Themen und Fallstudien. Dabei besteht das Ziel, fachwissenschaftliches Kontextwissen zu einer Region zu erarbeiten. In einem begleitenden Seminar wird dieses Kontextwissen schulpraktisch umgesetzt, so dass die Lehrpersonen befähigt werden, fachwissenschaftlich, didaktisch und pädagogisch reflektierten regionalgeographischen Unterricht zu gestalten.				

Inhalt	<p>Vorlesung</p> <ul style="list-style-type: none"> - Übersicht über Themen, die für eine Region typisch sind oder sich in einer Region abspielen (z. B. Arabische Halbinsel, Afrika südlich der Sahara, Asien) - Regionale Fallstudien mit interdisziplinärem Charakter - Differenzierte Auseinandersetzung mit kulturellen und politischen Fragen und Entwicklungen in einer Region - Erarbeiten von bedeutenden fachwissenschaftlichen Debatten zu einer Region <p>Seminar</p> <ul style="list-style-type: none"> - Regional-thematische Geografie versus traditionelle Länderkunde - Geografisches Orientierungswissen: Stellenwert - Werteerziehung und Interdisziplinarität im regionalgeografischen Kontext - Didaktische Analyse und Planung regionalgeografischen Unterrichts: Von der Sachanalyse über den Einstieg bis zur Bewertung - Methoden und Recherche in der Regionalgeografie <p>Lernformen</p> <p>Fachwissenschaftliche Aspekte werden in der Form einer Vorlesung präsentiert. Die Studierenden vertiefen nach jeder Stunde die Inhalte und setzen diese im Hinblick auf die Schulpraxis um. Dabei wird ein elektronisches Lerntagebuch geführt und über eine Lernplattform über die schulpraktische Umsetzung reflektiert. Es werden auch Materialien zusammengestellt.</p>
Skript	Folien werden zur Verfügung gestellt.
Literatur	Wird je nach regionalen Fokus zusammengestellt.

651-4247-00L	FV Geographie I: Regionale Geographie und ihre Didaktik - Die arabische Halbinsel	W	3 KP	2V	U. Brunner , Noch nicht bekannt
---------------------	--	----------	-------------	-----------	--

►► Wahlpflicht

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

Lehrdiplom in 2 Fächern im 1-Schritt-Verfahren:

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

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

siehe Wahlpflicht Lehrdiplom/MAS SHE

► Geographie als 2. Fach

►► Fachdidaktik in Geographie

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
651-4124-00L	<p>Prüfung Fachdidaktik ■</p> <p>Bei einem Lehrdiplom in einem Fach oder in zwei Fächern mit Geografie als erstem Fach muss die LE "Prüfung Fachdidaktik" zusammen mit der LE 651-2520-00L "Prüfungslektionen Geografie" belegt werden. Nur wenn Geografie das zweite Fach ist im Lehrdiplom, darf die "Prüfung Fachdidaktik" einzeln belegt werden.</p>	O	1 KP	2G	B. Vettiger-Gallusser
Kurzbeschreibung	mündliche Prüfung im Rahmen der praktischen Prüfung				
Inhalt	<p>Geprüft werden:</p> <p>Fähigkeit, Geografie-Unterricht mit Bezug zur eigenen Praxis kritisch und unter verschiedenen Blickwinkeln (inhaltlich, methodisch-didaktisch) zu betrachten. Lernarrangements zu gestalten und zu hinterfragen sowie deren möglichen/ erzielten Wirkungen zu begründen; Unterrichtssituationen zu reflektieren und zu evaluieren.</p>				
Skript	Unterlagen aus der Fachdidaktischen Ausbildung				
Voraussetzungen / Besonderes	Fachdidaktischer Text nach eigener Wahl				
	Unterlagen aus der Fachdidaktik				
	Die Fachdidaktik-Prüfung ist eine 15 minütige mündliche Prüfung. Sie findet am selben Tag wie die praktische Prüfung (Prüfungslektionen plus Kolloquium) statt.				
651-4245-00L	<p>Übungslektionen ■</p> <p>Studierende eines Lehrdiplom mit Geografie als 2. Fach müssen die "Übungslektionen" zusammen mit "Fachdidaktik I: Spezielle Didaktik des Geografieunterrichts I" - 651-4239-00L - belegen.</p>	O	2 KP	2U	B. Vettiger-Gallusser
651-4239-00L	<p>Fachdidaktik des Geographieunterrichts I ■</p> <p>Studierende eines Lehrdiploms mit Geographie als 1. Fach müssen "Fachdidaktik I" zusammen mit "Einführungspraktikum Geographie" - 651-2519-00L - belegen.</p> <p>Studierende eines Lehrdiploms mit Geographie als 2. Fach müssen Fachdidaktik I zusammen mit "Übungslektionen" - 651-4245-00L - belegen.</p>	O	3 KP	2G	B. Vettiger-Gallusser
Kurzbeschreibung	Fachdidaktische Grundlagen zur Gestaltung des gymnasialen Geografieunterrichtes in Theorie und Praxis.				
Lernziel	<p>Der Kurs führt in die Praxis des Geografieunterrichtes ein. Die Teilnehmer/innen setzen sich mit dem Schulfachverständnis im Wandel der Zeit auseinander und lernen:</p> <ul style="list-style-type: none"> - den Unterricht im Rahmen der geltenden Lehrpläne, auch interdisziplinär, zu planen. - wie geografische Inhalte didaktisch und methodisch umgesetzt werden können, damit den Schülerinnen und Schülern grundlegende Kompetenzen (Kenntnisse, Fähigkeiten, Haltungen), auch im Hinblick auf ein Hochschulstudium, vermittelt werden. - Schülerinnen und Schüler so zu fördern, dass sie raumkompetent selbstständig denken und verantwortungsbewusst handeln können. 				

Inhalt	<p>Thematische Schwerpunkte</p> <ul style="list-style-type: none"> - Einführung in die Theorie der Geografiedidaktik. - Bildungsauftrag der Geografie an Mittelschulen. - Interesse der Lernenden am Geografieunterricht. - Unterrichtsgestaltung und -vorbereitung: Sachanalyse, lernzielorientierte Unterrichtsplanung; Didaktische Analyse; Einführung in die Gestaltung von Lernarrangements. - Mediendidaktik (Arbeiten mit Bildern und Karten). - Planung einer Unterrichtseinheit (Struktur - Prozess - Verlauf). <p>Lernformen</p> <p>Theoretische Konzepte werden präsentiert und an Beispielen diskutiert. Die Studierenden setzen sich mit Methoden aktiv auseinander (z.B. Fallstudie, Lernpuzzle, Rollenspiel) und reflektieren dabei ihre eigenen Schulerfahrungen im Fach.</p>
Skript	Unterlagen werden abgegeben.
Literatur	Haubrich et al. 2006: Geographie unterrichten lernen; Oldenbourg, ISBN 3-486-00345-3. Weitere Literaturangaben auf Liste.
Voraussetzungen / Besonderes	Fachdidaktik I ist Voraussetzung für Fachdidaktik II und III. Fachdidaktik II und III finden im Sommersemester statt. Voraussetzung: Mindestens 12 KP aus dem Nebenvertiefungsblock Geographie (siehe: http://www.didaktische-ausbildung.ethz.ch/ausbildung/lehrdipl/ld_geografie).

►► Berufspraktische Ausbildung in Geographie

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
651-2522-00L	<p>Unterrichtspraktikum mit Prüfungslektionen Geographie ■</p> <p><i>Unterrichtspraktikum Geographie für Lehrdiplom Geographie als 2. Fach.</i></p> <p><i>Bei Repetition der Prüfungslektionen kann das Praktikum nicht nochmals besucht werden.</i></p>	O	4 KP	9P	B. Vettiger-Gallusser
Kurzbeschreibung	Die Studierenden setzen die erworbenen Einsichten, Fähigkeiten und Fertigkeiten im Schulalltag ein: Sie hospitieren 10 Lektionen und erteilen selber 20 Lektionen Unterricht. Zwei davon werden als Prüfungslektionen bewertet.				
Lernziel	<ul style="list-style-type: none"> - Die Studierenden nutzen ihre fachwissenschaftliche, erziehungswissenschaftliche und fachdidaktische Expertise zum Entwurf von Unterricht. - Sie können die Bedeutung von Unterrichtsthemen in ihrem Fach unter verschiedenen - auch interdisziplinären - Blickwinkeln einschätzen und den Schülerinnen und Schülern vermitteln. - Sie erlernen das unterrichtliche Handwerk. - Sie üben sich darin, die Balance zwischen Anleitung und Offenheit zu finden, so dass die Lernenden kognitive Eigenleistungen erbringen können und müssen. - Sie lernen die Leistungen der Schülerinnen und Schüler zu beurteilen. - Gemeinsam mit der Praktikumslehrperson evaluieren die Studierenden laufend ihre eigene Leistung. 				
Inhalt	<p>Die Studierenden sammeln Erfahrungen in der Unterrichtsführung, der Auseinandersetzung mit Lernenden, der Klassenbetreuung und der Leistungsbeurteilung. Zu Beginn des Praktikums plant die Praktikumslehrperson gemeinsam mit dem/der Studierenden das Praktikum und die Arbeitsaufträge. Die schriftlich dokumentierten Ergebnisse der Arbeitsaufträge sind Bestandteil des Portfolios der Studierenden. Anlässlich der Hospitationen erläutert die Praktikumslehrperson ihre fachlichen, fachdidaktischen und pädagogischen Überlegungen, auf deren Basis sie den Unterricht geplant hat und tauscht sich mit dem/der Studierenden aus. Die von dem/der Studierenden gehaltenen Lektionen werden vor- und nachbesprochen.</p> <p>Die Themen für die beiden Prüfungslektionen am Schluss des Praktikums erfahren die Studierenden in der Regel eine Woche vor dem Prüfungstermin. Sie erstellen eine Vorbereitung gemäss Anleitung und reichen sie bis am Vortrag um 12 Uhr den beiden Prüfungsexperten (Fachdidaktiker/-in, Departementsvertreter/-in) ein. Die gehaltenen Lektionen werden kriteriumsorientiert beurteilt. Die Beurteilung umfasst auch die schriftliche Vorbereitung und eine mündliche Reflexion des Kandidaten/der Kandidatin über die gehaltenen Lektionen im Rahmen eines kurzen Kolloquiums.</p>				
Skript	<ul style="list-style-type: none"> - Die berufspraktische Ausbildung am IGB; Wegleitung und Instrumente zur Vorbereitung, Durchführung und Reflexion sowie zur Beratung, Beobachtung und Beurteilung von Unterricht auf der Sekundarstufe II (2008). - Die berufspraktische Ausbildung im Unterrichtsfach Geografie am IGB (UZH und ETH); Fachdidaktik Geografie. - Aufträge zur berufspraktischen Ausbildung im Fach Geografie aus der Fachdidaktik. 				
Literatur	Haubrich H. (Hrsg.); Geografie unterrichten lernen (2006) Literaturlisten aus der Fachdidaktik und den Erziehungswissenschaften; je nach den bearbeiteten Problem- oder Fragestellungen				
Voraussetzungen / Besonderes	Die Praktikumslehrperson muss in einem Bericht bestätigen, dass das Unterrichtspraktikum bestanden ist, bevor die Prüfungslektionen gehalten werden können.				

Geographie Lehrdiplom - Legende für Typ

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

Legende für Umfang

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

ECTS European Credit Transfer and Accumulation System

KP Kreditpunkte

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

Geomatik und Planung Bachelor

► 1. Semester (Studienreglement 2010)

►► Basisprüfung (1. Sem.)

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
401-0241-00L	Analysis I	O	7 KP	6G	C. M. Busch
Kurzbeschreibung	Mathematische Hilfsmittel des Ingenieurs				
Lernziel	Mathematik als Hilfsmittel zur Lösung von Ingenieurproblemen: Verständnis für mathematische Formulierung von technischen und naturwissenschaftlichen Problemen. Erarbeitung des mathematischen Grundwissens für einen Ingenieur.				
Inhalt	Komplexe Zahlen Differentialrechnung und Integralrechnung für Funktionen einer Variablen mit Anwendungen. Einfache Typen gewöhnlicher Differentialgleichungen. Einfache mathematische Modelle in den Naturwissenschaften.				
Skript	Analysis 1 (vdf Verlag)				
Literatur	- Akveld, M. & Sperb, R.: Analysis I, vdf - Lothar Papula, Mathematik für Ingenieure und Naturwissenschaftler, Vieweg Verlag; - J.Stewart: Calculus, Cengage Learning, 2009, ISBN 978-0-538-73365-6 (auch fuer Analysis II).				
401-0141-00L	Lineare Algebra und Numerische Mathematik	O	5 KP	4G	D. Stoffer
Kurzbeschreibung	Einführung in die Lineare Algebra und die Numerische Mathematik				
Lernziel	Grundkenntnisse in linearer Algebra und Numerik erwerben. Grundlegende Lösungsmethoden bei einfachen Problemen anwenden können.				
Inhalt	In dieser Vorlesung wird versucht, die algorithmischen Aspekte der linearen Algebra zu betonen, ohne dabei die geometrisch abstrakten Gesichtspunkte zu vernachlässigen. Daneben werden grundlegende Kenntnisse der Numerik erarbeitet. Der Ausgangspunkt dieser Vorlesung ist die Bestimmung der Lösungsmenge linearer Gleichungssysteme mit dem Gauss'schen Eliminationsverfahren. Im Verlauf der Vorlesung wird immer wieder der Bezug zum Lösen von linearen Gleichungssystemen und zum Gaussverfahren hergestellt, so z.B. bei der Inversen einer Matrix, bei den Determinanten, bei den geometrischen Begriffen linear (un-)abhängig, erzeugend, Basis, bei den linearen Abbildungen, usw. Der Gauss'sche Algorithmus ist dabei nicht nur von Bedeutung für die praktische Behandlung der erwähnten Problemstellungen, er trägt auch entscheidend zum Verständnis bei und dient als Beweismittel. In dieser Vorlesung ist er sozusagen das zentrale Instrument der linearen Algebra. Sehr bald werden auch grundlegende Aspekte der Numerik behandelt. Ausgegangen wird hier von der Gleitkommaarithmetik, das Phänomen der Auslöschung wird dargestellt. Dies führt zu einer Variante des Gaussverfahrens für das Lösen von linearen Gleichungssystemen (LR-Zerlegung mit geeigneter Pivotstrategie). Es werden Verfahren zum Lösen von nichtlinearen Gleichungen behandelt, Funktionen werden interpoliert, Integrale werden mit verschiedenen Algorithmen numerisch ausgewertet und es werden Verfahren für die numerische Lösung von gewöhnlichen Differentialgleichungen hergeleitet. Die Methoden der linearen Algebra und der numerischen Mathematik stellen für den Ingenieur ein Mittel dar, um viele in der Praxis auftretende mathematische Probleme zu lösen. Im Rahmen dieser Vorlesung können nur modellhafte Anwendungen mit wenigen Unbekannten betrachtet werden, z.B. bei der Ausgleichsrechnung und bei Anwendungen zum Eigenwertproblem. Der Ingenieur wird jedoch in der Praxis auf komplexe Probleme mit sehr vielen Unbekannten stossen. Solche Probleme sind nur mit Hilfe des Computers zu lösen. In der Vorlesung wird versucht, den sich daraus ergebenden Aspekten Rechnung zu tragen. Die dazu nötigen Algorithmen werden besprochen, die Studenten wenden in den Übungen diese Algorithmen mit Hilfe von MATLAB auf einfache Probleme an.				
Literatur	K. Nipp, D. Stoffer, Lineare Algebra, VdF Hochschulverlag ETH HR. Schwarz, N. Köckler, Numerische Mathematik, Teubner Verlag, Stuttgart 2004				
252-0845-00L	Informatik I	O	5 KP	2V+2U	B. Waldvogel geb. Messmer
Kurzbeschreibung	In der Lehrveranstaltung werden Grundbegriffe der Informatik vorgestellt und der Umgang mit einem Computer-Arbeitsplatz trainiert. Das Internet als Datenquelle für Literaturrecherchen. Einführung in MATLAB, einem mächtigen Werkzeug für Wissenschaftliches Rechnen und Datenanalyse. Einführung in relationale Datenbanken mit Übungen.				
Lernziel	Lernen, einen PC als persönliches Arbeitsmittel effizient einzusetzen. Fertigkeiten trainieren im Umgang mit dem Internet, Matlab und relationalen Datenbanken.				
Inhalt	1. Internet (Erstellen einer eigenen Homepage und Literatursuche im Internet) 2. Einführung in Matlab 3. Einführung in Relationale Datenbanken				
Literatur	Titel: Einführung in die Informatik Autoren: H.P. Gumm, M. Sommer Verlag: Oldenbourg, 8. Auflage Das Buch wird für die Informatik I und Informatik II benutzt.				
101-0001-00L	Geologie und Petrographie	O	4 KP	2V+1U	C. A. Heinrich, S. Löw
Kurzbeschreibung	Die Lehrveranstaltung vermittelt die Grundlagen der allgemeinen Geologie und Petrographie und stellt die Bezüge zur praktischen Anwendung her. Der Stoff der Vorlesung wird in Übungsstunden ergänzt. Hauptthemen sind: Entstehung und Aufbau der Erde, magmatische, sedimentäre und metamorphe Gesteine, historische Geologie, Grundwasser und Naturgefahren, Prozesse im Erdinnern und an der Erdoberfläche.				
Lernziel	Vermittlung der erdwissenschaftlichen Grundlagen zur Beurteilung von multidisziplinären Problemen im Ingenieurwesen.				
Inhalt	Geologie der Erde, Mineralien - Baustoffe der Gesteine, Gesteine und ihr Kreislauf, Magmatische Gesteine, Vulkane und ihre Gesteine, Verwitterung und Erosion, Sedimentgesteine, Metamorphe Gesteine, Historische Geologie, Strukturgeologie und Gesteinsverformung, Bergstürze und Rutschungen, Grundwasser, Flüsse, Wind und Gletscher, Prozesse im Erdinnern, die Schatzkammer Erde und ihre Bewirtschaftung. Übungen zum Gesteinsbestimmen und Lesen von geologischen, tektonischen und geotechnischen Karten, einfache Konstruktionen.				
Skript	Die Vorlesung basiert auf dem Buch Allgemeine Geologie (Press & Siever)				
Literatur	Press, F.; Siever, R.: Allgemeine Geologie, Spektrum Akademischer Verlag, Heidelberg				
101-0031-01L	Systems Engineering	O	4 KP	3G	B. T. Adey
Kurzbeschreibung	Grundzüge der allgemeinen Systemtheorie, Systementwicklung, Systemanalyse und Systemoptimierung. Einführung in die systemische Problemlösung und Entscheidungsfindung mit den methodischen Schwerpunkten Wirtschaftlichkeitsrechnung, Optimierung und Kosten-Nutzen-Untersuchungen.				

Lernziel	Verständnis für die Eigenschaften und das Verhalten von Systemen Methodenkompetenz bezüglich der Erstellung der Systeme Fähigkeit zur Formulierung, Analyse und Lösung komplexer Probleme Methodenkompetenz bezüglich der ganzheitlichen Beurteilung von mehreren Problemlösungen
Inhalt	Einführung in die Systemtheorie Systeme, Systemlebenszyklus und Systemeigenschaften System-Entwicklung System-Test, -Bewertung und -Validierung Problemlösungszyklus Entscheidungsfindung Wirtschaftlichkeitsrechnung Einführung in die Optimierung Nutzen-Kosten-Untersuchungen
Skript	Keines Die Folien sind mindestens eine Woche vor den Vorlesungen auf der Website verfügbar. Notwendige Unterlagen werden rechtzeitig verteilt.
Literatur	Blanchard, B.S., Fabrycky, W.J., Systems Engineering and Analysis; Pearson Prentice Hall, New Jersey 2006. Revelle, C.S., Whitlatch, E.E., Wright, J.R., Civil and Environmental Systems Engineering; Pearson Prentice Hall, New Jersey, 2004. Haberfellner, Nagel, Becker, Büchel, von Massow, System Engineering Methodik und Praxis, Orelli Füssli Verlag, Zürich, 2002.

101-0031-02L	Betriebswirtschaftslehre	O	2 KP	2V	J.-P. Chardonens
Kurzbeschreibung	Einführung in die Betriebswirtschaftslehre Grundlagen des Finanz- und Rechnungswesens Kalkulation- und Kostenrechnungsverfahren im Betrieb Finanzplanung und Investitionsrechnung von Projekten				
Lernziel	Jahresrechnung der Unternehmung erstellen und analysieren Wesentliche Kostenrechnungsverfahren verstehen Produktkalkulation durchführen Budget und Rentabilitätsrechnungen erstellen				
Inhalt	Übersicht über die Betriebswirtschaftslehre Finanzielles Rechnungswesen - Bilanz, Erfolgsrechnung - Konten, doppelte Buchhaltung - Jahresabschluss und Jahresrechnung Betriebliches Rechnungswesen - Voll- und Teilkostenrechnung - Kalkulation - Management Entscheidungen Finanzielle Führung - Finanzanalyse - Finanzplanung - Investitionsrechnung				
102-0131-00L	Ökologie	O	3 KP	2G	J. Zeyer, R. Gilgen
Kurzbeschreibung	Grundlagen der Biozönosen in aquatischen und terrestrischen Ökosystemen sowie Grundkenntnis über Natur- und Landschaftsschutzanliegen.				
Lernziel	Grundkenntnis der Strukturen und Funktionen der Biozönosen in aquatischen und terrestrischen Ökosystemen. Verständnis der Interaktionen von Physik, Chemie und Biologie in natürlichen Habitaten. Grundkenntnis der Natur- und Landschaftsschutzanliegen mit Beispielen von ingenieurbioologischen Möglichkeiten.				
Inhalt	Begriffe und Grundlagen der Ökologie. Physikalische und chemische Rahmenbedingungen von Ökosystemen. Photosynthese, Nahrungsketten und Mineralisierungen. Interaktionen aufgrund von Stoff-, Energie- und Informationsflüssen. Transport, Transformation und Effekte von Schadstoffen in Ökosystemen. Ökologische Stabilität, Sukzession, ökologische Nischen. Landschaftsentwicklung - Landschaftsschutz. Naturschutzaspekte: Rote Listen - Blaue Listen; Inseltheorie. Ingenieurbioologische Beispiele.				
Skript	Skript und Übungsaufgaben werden abgegeben				
Literatur	Keine obligatorischen Lehrbücher. Relevante Literatur wird im Verlaufe der Vorlesung vorgestellt.				
Voraussetzungen / Besonderes	Voraussetzungen: Grundlagen der Biologie, Physik und Chemie.				

► 1. Semester (Studienreglement 2003)

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
101-0031-03L	Systems Engineering und Betriebswirtschaftslehre		6 KP	2V+3G	B. T. Adey, J.-P. Chardonens
Kurzbeschreibung	Grundzüge der Systemtheorie, Systementwicklung, Systemanalyse und Systemoptimierung. Einführung in systemische Problemlösung und Entscheidungsfindung mit den Schwerpunkten Wirtschaftlichkeitsrechnung und Kosten-Nutzen-Untersuchungen. Einführung in Betriebswirtschaftslehre: Finanz- und Rechnungswesens, Kalkulation- und Kostenrechnungsverfahren im Betrieb, Finanzplanung und Investitionsrechnung.				
Lernziel	Verständnis für die Eigenschaften und das Verhalten von Systemen, Methodenkompetenz bezüglich der Erstellung der Systeme, Fähigkeit zur Formulierung, Analyse und Lösung komplexer Probleme, Methodenkompetenz bezüglich der ganzheitlichen Beurteilung von, mehreren Problemlösungen. Jahresrechnung der Unternehmung erstellen und analysieren, Wesentliche Kostenrechnungsverfahren verstehen, Produktkalkulation durchführen, Budget und Rentabilitätsrechnungen erstellen.				

► 3. Semester (Studienreglement 2003)

►► Obligatorische Fächer 3. Semester

►►► Prüfungsblock 1

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
402-0023-01L	Physik	O	7 KP	5V+2U	L. Degiorgi

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

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

102-0293-00L	Hydrologie	O	3 KP	2G	P. Burlando
Kurzbeschreibung	Diese Lehrveranstaltung führt in die Ingenieur-Hydrologie ein. Zuerst werden Grundlagen zur Beschreibung und Messung hydrologischer Vorgänge (Niederschlag, Rückhalt, Verdunstung, Abfluss, Erosion, Schnee) vermittelt, anschliessend wird in grundlegende mathematische Modelle zur Modellierung einzelner Prozesse und der Niederschlag-Abfluss-Relation eingeführt, inkl. Hochwasser-Analyse.				
Lernziel	Kenntnis der Grundzüge der Hydrologie. Kennenlernen von Methoden, zur Abschätzung hydrologischer Grössen, die zur Dimensionierung von Wasserbauwerken und für die Nutzung von Wasserressourcen relevant sind.				
Inhalt	Der hydrologische Kreislauf: globale Wasserressourcen, Wasserbilanz, räumliche und zeitliche Dimension der hydrologischen Prozesse. Niederschlag: Niederschlagsmechanismen, Regenmessung, räumliche/zeitliche Verteilung des Regens, Niederschlagsregime, Punktniederschlag/Gebietsniederschlag, Isohyeten, Thiessenpolygon, Extremniederschlag, Dimensionierungsniederschlag. Interzeption: Messung und Schätzung. Evaporation und Evapotranspiration: Prozesse, Messung und Schätzung, potentielle und effektive Evapotranspiration, Energiebilanzmethode, empirische Methode. Infiltration: Messung, Horton-Gleichung, empirische und konzeptionelle Methoden, F-index und Prozentuale Methode, SCS-CN Methode. Einzugsgebietscharakteristik: Morphologie der Einzugsgebiets, topografische und unterirdische Wasserscheide, hypsometrische Kurve, Gefälle, Dichte des Entwässerungsnetzes. Oberflächlicher und oberflächennaher Abfluss: Hortonischer Oberflächenabfluss, gesättigter Oberflächenabfluss, Abflussmessung, hydrologische Regimes, Jahresganglinien, Abflussganglinie von Extremereignissen, Abtrennung des Basisabflusses, Direktabfluss, Schneeschmelze, Abflussregimes, Abflussdauerkurve. Stoffabtrag und Stofftransport: Erosion im Einzugsgebiet, Bodenerosion durch Wasser, Berechnung der Bodenerosion, Grundlagen des Sedimenttransports. Schnee und Eis: Schneeeigenschaften und -messungen Schätzung des Schneeschmelzprozesses durch die Energiebilanzmethode, Abfluss aus Schneeschmelze, Temperatur-Index- und Grad-Tag-Verfahren. Niederschlag-Abfluss-Modelle (N-A): Grundlagen der N-A Modelle, Lineare Modelle und das Instantaneous Unit Hydrograph (IUH) Konzept, linearer Speicher, Nash Modell. Hochwasserabschätzung: empirische Formeln, Hochwasserfrequenzanalyse, Regionalisierungstechniken, indirekte Hochwasserabschätzung mit N-A Modellen, Rational Method.				
Skript	Ein internes Skript ist zur Verfügung (kostenpflichtig, nur Herstellungskosten)				
Literatur	Die Kopie der Folien zur Vorlesung können auf den Webseiten der Professur für Hydrologie und Wasserwirtschaft heruntergeladen werden Chow, V.T., D.R. Maidment und L.W. Mays (1988) Applied Hydrology, New York u.a., McGraw-Hill. Dingman, S.L., (1994) Physical Hydrology, 2nd ed., Upper Saddle River, N.J., Prentice Hall Dyck, S. und G. Peschke (1995) Grundlagen der Hydrologie, 3. Aufl., Berlin, Verlag für Bauwesen. Maniak, U. (1997) Hydrologie und Wasserwirtschaft, eine Einführung für Ingenieure, Springer, Berlin. Manning, J.C. (1997) Applied Principles of Hydrology, 3. Aufl., Upper Saddle River, N.J., Prentice Hall.				
Voraussetzungen / Besonderes	Vorbereitende zu Hydrologie I sind die Vorlesungen in Statistik. Der Inhalt, der um ein Teil der Übungen zu behandeln und um ein Teil der Vorlesungen zu verstehen notwendig ist, kann zusammengefasst werden, wie hintereinander es beschrieben wird: Elementare Datenverarbeitung: Hydrologische Messungen und Daten, Datenreduzierung (grafische Darstellungen und numerische Kenngrössen). Frequenzanalyse: Hydrologische Daten als Zufallsvariablen, Wiederkehrperiode, Frequenzfaktor, Wahrscheinlichkeitspapier, Anpassen von Wahrscheinlichkeitsverteilungen, parametrische und nicht-parametrische Tests, Parameterschätzung.				

103-0843-00L	Informatik III	O	5 KP	4G	F. Straub
Kurzbeschreibung	Kennenlernen und Vertiefen der Methoden und Technologien für den anwendungsnahen Einsatz von Informatikmitteln im Hinblick auf die Bedürfnisse von Geomatikingenieuren. Aneignung der Fertigkeit, Programmier Techniken zur Lösung von Problemstellungen einzusetzen. Die Analyse und der Einsatz von Schnittstellen und Datenformaten bildet einen Schwerpunkt welcher im Rahmen von Uebungen erarbeitet wird.				
Lernziel	Kennenlernen und Vertiefen der Methoden und Technologien für den anwendungsnahen Einsatz von Informatikmitteln im Hinblick auf die Bedürfnisse von Geomatikingenieuren. Aneignung der Fertigkeit, Programmier Techniken zur Lösung von Problemstellungen einzusetzen.				
Inhalt	Informationssysteme und Datenbanken, Algorithmen, Programmier Techniken, Datenbankzugriff aus Programmiersprachenumgebung mittels Java, Systemarchitekturen, XML-Technologien, Evaluation und Einsatz geeigneter Informatikmitteln				

▶▶▶ Prüfungsblock 2

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
103-0243-00L	Parameterschätzung I	O	6 KP	4G	R. Stengele
Kurzbeschreibung	Ausgleichungsprobleme erkennen, numerisch, nach der Methode der kleinsten Quadrate lösen. Resultate interpretieren. Methoden im Ingenieurbereich, insbesondere im Vermessungswesen, anwenden.				
Lernziel	Ausgleichungsprobleme erkennen, numerisch, nach der Methode der kleinsten Quadrate lösen. Resultate interpretieren. Methoden im Ingenieurbereich, insbesondere im Vermessungswesen, anwenden.				
Inhalt	Beziehungen zur linearen Algebra und zur mathematischen Statistik. Mathematische Modellierung von Ingenieurproblemen. Ausgleichungsprinzip. Vermittelnde Ausgleichung. Ausgleichungsprobleme numerisch lösen (von Hand und mit dem Computer).				
Skript	Carosio, A.: Fehlertheorie und Ausgleichsrechnung I				
Voraussetzungen / Besonderes	Voraussetzungen: Stoff der Basisprüfung				

▶▶▶ Prüfungsblock 3

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

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
103-0233-01L	GIS I	O	3 KP	2G	S. Henrich, J. A. Sutter
Kurzbeschreibung	Grundlagen der Geoinformationstechnologie: Datenbankprinzip, Modellierung von raumbezogenen Informationen, geometrische und semantische Modelle, Topologie und Metrik; diverse Übungen mit GIS-Software				
Lernziel	Grundlagen der Geoinformationstechnologie kennen, um Projekte im Zusammenhang mit Realisierung, Nutzung und Betrieb von raumbezogenen Informationssystemen ingenieurmässig planen, bearbeiten und leiten zu können.				
Inhalt	Modellierung von raumbezogenen Informationen Geometrische und semantische Modelle Topologie und Metrik Raster und Vektormodelle Datenbanken Anwendungsbeispiele Diverse Übungen				
Skript	Geoinformationssysteme, Band 1, Alessandro Carosio				
Literatur	- Geoinformatik, N.Bartelme, Springer Verlag, ISBN 3-540-58580-X - Grundlagen der Geo-Informationssysteme Band 1+2, R. Bill, Wichmann-Verlag				
851-0703-01L	Grundzüge des Rechts für Bauwissenschaften und Architektur	O	2 KP	2V	G. Hertig
Kurzbeschreibung	Die Rechtsordnung in Grundzügen Vertragsrecht (Vertragsentstehung und -verletzung), Recht der ausservertraglichen Schädigung (unerlaubte Handlung, Haftungsbegrenzung), Gesellschaftsrecht sowie Zivilprozessrecht. Verfassungsrecht (Staatsaufbau, Staatsaufgaben, Grundrechte), Verwaltungsrecht sowie Verwaltungsverfahrenrecht (Handeln der Behörden). Strafrecht sowie Strafprozessrecht.				
Lernziel	Einführung in das Obligationenrecht sowie in das öffentliche Recht, insbesondere als Grundlage für weitergehende rechtswissenschaftliche Lehrveranstaltungen.				
Inhalt	Vertragsrecht: die Vertragsfreiheit, der Vertragsabschluss, die Form des Vertrages, die Vertragsverletzung. Haftpflichtrecht: Verschuldenshaftung und Kausalhaftung, die Beschränkung der Haftung. Gesellschaftsrecht. Zivilprozessrecht: Klagemöglichkeiten, Rolle des Richters. Staatsrecht: Aufbau, Aufgaben und Organisation des Staates, die staatlichen Behörden. Prinzipien des staatlichen Handelns, Freiheitsrechte und Rechtsgleichheit. Verwaltungsrecht: das Verwaltungsverhältnis, die Verfügung, die Durchsetzung des Verwaltungsrechts und Verfahren. Strafrecht: Strafbarkeit, strafbare Handlungen, Strafprozessrecht.				
Skript	- Ingeborg Schwenzer, Schweizerisches Obligationenrecht, Allgemeiner Teil (5. Auflage, Stämpfli Verlag, 2009) - Ulrich Häfelin / Georg Müller / Felix Uhlmann, Allgemeines Verwaltungsrecht (6. Auflage, Schulthess Verlag, 2010 - die 5. Auflage, 2006 kann weiter benützt werden)				
Literatur	- Heinrich Honsell, Schweizerisches Obligationenrecht, Besonderer Teil (8. Aufl., Zürich 2006) - Konrad Zweigert / Hein Kötz, Einführung in die Rechtsvergleichung (3. Aufl., Tübingen 1996) - Ulrich Häfelin / Walter Haller / Helen Keller, Schweizerisches Bundesstaatsrecht (7. Auflage, Zürich 2008)				
Voraussetzungen / Besonderes	- Im August/September 2010 wird die Prüfung von Prof. Alexander Ruch (öffentliches Recht) und Prof. Gérard Hertig (Privatrecht) gemeinsam durchgeführt. Der Privatrechtsteil wird mittels Multiple Choice Fragen geprüft werden, das öffentliche Recht mittels Textfragen zu Kurzfällen, Rechtsbegriffen und prinzipien. - Im Januar/Februar 2011 wird die Prüfung über beide Rechtsgebiete (öffentliches Recht und Privatrecht) von Prof. Gérard Hertig durchgeführt werden. Die Prüfung wird aus Multiple Choice Fragen bestehen. Prüfungsstoff und Prüfungsmaterial: Privatrecht, siehe Prof. Hertig VL im Herbst 2009; öffentliches Recht, siehe Prof. Ruch VL im Herbst 2009. ----- Die Vorlesung 'Introduction au Droit civil' (851-0709-00) vermittelt eine Einführung in das Obligationenrecht in französischer Sprache. Die Vorlesung 'Introduction au Droit public' (851-0712-00) vermittelt eine Einführung in das öffentliche Recht in französischer Sprache.				

851-0709-00L	Introduction au Droit civil	W	2 KP	2V	H. Peter
Kurzbeschreibung	Le cours de droit civil porte notamment sur le droit des obligations (droit des contrats et responsabilité civile) et sur les droits réels (propriété, gages et servitudes). De plus, il est donné un bref aperçu du droit de la procédure et de l'exécution forcée. Les examens peuvent se faire en français ou en italien.				
Lernziel	Enseignement des principes du droit, en particulier du droit privé. Introduction au droit.				
Inhalt	Le cours de droit civil porte notamment sur le droit des obligations (droit des contrats et responsabilité civile) et sur les droits réels (propriété, gages et servitudes). De plus, il est donné un bref aperçu du droit de la procédure et de l'exécution forcée.				

Literatur	<p>Editions officielles des lois fédérales, en langue française ou italienne, disponibles auprès de la plupart des librairies.</p> <p>Sont indispensables: - le Code civil et le Code des obligations; Sont conseillés: - Nef, Urs Ch.: Le droit des obligations à l'usage des ingénieurs et des architectes, trad. Bovay, J., éd. Payot, Lausanne 1992 - Scyboz, G. et Gilliéron, P.-R., éd.: Edition annotée du Code civil et du Code des obligations, Payot, Lausanne, et Helbing & Lichtenhahn, Bâle 2004 - Boillod, J.-P.: Manuel de droit, éd Slatkine, Genève 1999 - Biasio, G./Foglia, A.: Introduzione ai codici di diritto privato svizzero, ed. Giappichelli, Torino 1999</p>
Voraussetzungen / Besonderes	<p>Remarques - Le cours de droit civil et le cours de droit public (2e sem.) sont l'équivalent des cours "Recht I" et "Recht II" en langue allemande et des exercices y relatifs. - Les examens peuvent se faire en français ou en italien. Le/La candidat/e qui désire être interrogé en langue italienne le précisera lors de l'inscription et avertira les examinateurs par écrit un mois au plus tard avant l'examen. - Examen au 1er propédeutique; convient pour travail de semestre.</p> <p>Constitue la base pour - Droit forestier</p>

► 5. Semester (Studienreglement 2003)

►► Obligatorische Fächer 5. Semester

►►► Prüfungsblock 4

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
103-0115-00L	Geodätische Messtechnik II	O	6 KP	4G	H. Ingensand, D. Grimm
Kurzbeschreibung	Vertiefung der Inhalte der Lehrveranstaltung Geodätische Messtechnik Grundzüge Kennenlernen des praktischen Einsatzes von geodätischen Sensoren und von Arbeitsabläufen der Messtechnik. Kenntnisse der Koordinatenberechnung und der geodätischen Statistik.				
Lernziel	Vertiefung der Inhalte der Lehrveranstaltung "Geodätische Messtechnik Grundzüge" Kennenlernen des praktischen Einsatzes von geodätischen Sensoren und von Arbeitsabläufen der Messtechnik. Kenntnisse der Koordinatenberechnung und der geodätischen Statistik.				
Inhalt	Praktischer Einsatz von geodätischen Sensoren: Nivelliergeräte, Tachymeter, GPS, Laserscanning Geodätisches Koordinatenrechnen: verschiedene Methoden der Fixpunktbestimmung Geodätische Statistik: Genauigkeiten, Zuverlässigkeiten, Messunsicherheiten, Toleranzen, Varianzfortpflanzung Softwarepakete zur Erfassung, Auswertung und Visualisierung von Messungen, Pencomputing				
Skript	Skript Ingensand, H.: Geodätische Messtechnik, Band 1 und 2 Übungsunterlagen				
103-0215-00L	Kartografie	O	6 KP	4G	L. Hurni
Kurzbeschreibung	Grundlegende Kenntnisse über die raumbezogene Informationsvermittlung mit Hilfe von Plänen und Karten, über die wichtigsten Entwurfs- und Herstellungsmethoden sowie Gestaltungsregeln für Kartengrafik.				
Lernziel	Grundlegende Kenntnisse über die raumbezogene Informationsvermittlung mit Hilfe von Plänen und Karten, über die wichtigsten Entwurfs- und Herstellungsmethoden sowie Gestaltungsregeln für Kartengrafik erwerben. Bestehende Produkte bezüglich ihrer inhaltlichen und gestalterischen Qualität beurteilen können. Grafisch einwandfreie Pläne gestalten und gut konzipierte Legenden für einfachere Karten entwerfen können.				
Inhalt	Definitionen «Karte» und «Kartografie», Kartentypen, Aufgabe und aktuelle Situation der Kartografie, Kartengeschichte, räumliche Bezugssysteme, Kartenprojektionen, Kartenkonzeption und Arbeitsplanung, Kartenentwurf und Kartengestaltung, analoge und digitale Kartentechnik, Reproduktionstechnik, Druckverfahren, topografische Karten, Kartenkritik				
Skript	Wird themenweise abgegeben.				
Literatur	- Grünreich, Dietmar; Hake, Günter und Liqiu Meng (2002): Kartographie, 8. Auflage, Verlag W. de Gruyter, Berlin - Mäder, Charles (2000): Kartographie für Geographen, Geographica Bernensia, Geographisches Institut der Universität Bern, Nr. U22. VERGRIFFEN! - Robinson, Arthur et al. (1995): Elements of Cartography, 6th edition, John Wiley & Sons, New York, ISBN 0-471-55579-7 - Wilhelmy, Herbert (2002): Kartographie in Stichworten, 7. Auflage, Bornträger, ISBN 3-443-03112-9 - Gurtner, Martin (1998): Karten lesen, Handbuch zu den Landeskarten. 2. Aufl., SAC-Verlag, ISBN 3-85902-137-0				
Voraussetzungen / Besonderes	Zusätzliche Informationen unter http://www.karto.ethz.ch				

►►► Prüfungsblock 5

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
103-0435-01L	Landmanagement	O	5 KP	4G	M. Jermann, R. Michelon
Kurzbeschreibung	Teil 1: Die kommunale Raumplanung mit Schwerpunkt Sondernutzungsplanung (Quartierplanung). Teil 2: Die Landumlegung als Instrument für die Umsetzung der Nutzungsplanung und für ein regionales Flächenmanagement (Baulandumlegung, Moderne Melioration). Teil 3: Landmarketing: Die Realisierung aus der Sicht der Investoren.				
Lernziel	Planung und Landumlegung als interaktiver Prozess kennen lernen und anwenden.				
Inhalt	Teil 1: PLANUNG / SONDERNUTZUNGSPLANUNG - Übersicht über die kommunalen Planungsinstrumente - Planungsabläufe und Planungsverfahren in den Gemeinden - Einbezug der Öffentlichkeit - Kennen lernen der Sondernutzungsplanung (Quartierplanung)				
	Teil 2: LANDUMLEGUNGSVERFAHREN - Bedeutung und Funktion der Landumlegung - die praktische Durchführung der Landumlegung - Baulandumlegung - Moderne Melioration				
	Teil 3: LANDMARKETING				
Skript	Skript und Folien als downloads unter http://www.plus.ethz.ch/ (education)				
Literatur	Verweise in den Skripts				

103-0275-00L	Satellitenfernerkundung	O	2 KP	2G	E. Baltsavias
Kurzbeschreibung	Das Ziel der Vorlesung ist die Vermittlung der Grundlagen der Satellitenfernerkundung bezüglich Sensoren, Verarbeitungsmethoden, Produkten und Anwendungen. Die Fokussierung ist auf optische und sekundäre Mikrowellen-Sensoren für Erdbeobachtung und speziell Landanwendungen.				
Lernziel	Vermittlung der Grundlagen der Satellitenfernerkundung bezüglich Sensoren, Verarbeitungsmethoden, Produkten und Anwendungen. Die Fokussierung ist auf optische und sekundäre Mikrowellen-Sensoren für Erdbeobachtung und speziell Landanwendungen				
Inhalt	<ul style="list-style-type: none"> - Einführung, Begriffe, Definitionen, elektromagnetisches Spektrum, spektrale Eigenschaften von Objekten - Plattformen und Orbitparameter - Klassifikation und Uebersicht von Sensoren (optische, thermische, hyperspektral, Radar, Laser) - Datenauswahl und Beschaffung, WEB Ressourcen - Geometrische Modellierung von optischen Sensoren - Radarprozessierung und Anwendungen - Matching, DTM und Orthobild-Generierung - Klassifikation und Extraktion von Objekten - Bildspektroskopie und Hyperspectral Imaging - Hochoflösende Satellitensensoren - Fernerkundungs-Softwarepakete - Anwendungen und ausgewählte Projekte <p>Die Vorlesung beinhaltet Übungen, und je nach Möglichkeit eine Exkursion zu einer Firma oder Institution, die taetig in der Fernerkundung ist.</p>				
Skript	Unterlagen und ausgewählte Paper zu verschiedenen Kapiteln sowie Informationsquellen (platziert auf der Internet-Seite der Vorlesung)				
Voraussetzungen / Besonderes	Voraussetzungen: Von Vorteil: Photogrammetrie GZ, Kenntnisse im Bereich Bild-Verarbeitung, Bild-Analyse.				

►► Wahlmodule

►►► Wahlmodul Thematische Kartografie und Geodatenanalyse mit GIS

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
103-0255-01L	Geodatenanalyse mit GIS	W	2 KP	2G	L. Hurni
Kurzbeschreibung	In der Lehrveranstaltung werden Methoden der Geodatenanalyse theoretisch behandelt. Anhand konkreter Übungsaufgaben wird die Theorie mit bestehenden GIS-Werkzeugen der Software ArcGIS 9.2 angewendet.				
Lernziel	<ul style="list-style-type: none"> - Die behandelten GIS-Analyseverfahren werden theoretisch verstanden und können angewendet werden. - Häufige Fehlerquellen bei der Geodatenverarbeitung werden erkannt und können vermieden respektive korrigiert werden. - Vertiefende praktische Kenntnisse in GIS-Software. 				
Inhalt	In der Lehrveranstaltung werden Methoden der Geodatenanalyse theoretisch behandelt. Anhand konkreter Übungsaufgaben wird die Theorie mit bestehenden GIS-Werkzeugen der Software ArcGIS 9.2 angewendet.				
Skript	kein Skript, aber Kopien der Folien werden verfügbar sein				
Literatur	<ul style="list-style-type: none"> - BARTELME, N., 2000, Geoinformatik (3.Auflage), Graz. - BILL, R., 1999, Grundlagen der Geo-Informationssysteme, Bd.2, Analyse, Anwendungen und neue Entwicklungen (2.Auflage), Heidelberg und Rostock. - CHRISMAN, N., 1997, Exploring Geographic Information Systems. New York et al. - HEYWOOD, I., S. CORNELIUS und S. CARVER, 1998, An Introduction to Geographical Information Systems (=Prantice Hall Series in Geographic Information Systems) - P.A. LONGLEY, M.F. GOODCHILD, D.J. MAGUIRE, D.W. RHIND: Geographic Information Systems and Science, 2nd edition, Chichester, 2005. 				
Voraussetzungen / Besonderes	Voraussetzungen: <ul style="list-style-type: none"> - Basiswissen in der Verwendung von Geoinformationssystemen, z.B. GIS I und GIS II im Bachelor-Studiengang Geomatik und Planung. - Die Teilnehmerzahl ist beschränkt auf 20 Personen. Der Kurs richtet sich an Studierende des Studienganges "Geomatik und Planung" und diese werden bei der Platzvergabe bevorzugt. Alle anderen Studierenden müssen sich zwingend bis Semesteranfang per Email bei der Kursleitung melden. Über eine Platzvergabe wird in jedem Fall einzeln entschieden. 				
103-0245-01L	Thematische Kartografie	W	2 KP	2G	L. Hurni
Kurzbeschreibung	Thematische Kartentypen (Schwergewicht quantitative Informationen), Themenanalyse und Umsetzung, Basiskarten, Generalisierung				
Lernziel	Kenntnisse der wichtigsten thematischen Kartentypen erwerben. Fähigkeit zur Umsetzung von Datenmaterial in darauf abgestimmten thematischen Karten				
Inhalt	Thematische Kartentypen (Schwergewicht quantitative Informationen) Themenanalyse und Umsetzung in adäquaten Strukturtypen Wahl geeigneter Basiskarten Generalisierung thematischer Karten Dynamische thematische Karten				
Skript	Wird abgegeben Begleitung durch e-learning Modul				
Literatur	<ul style="list-style-type: none"> - Grünreich, Dietmar; Hake, Günter und Liqiu Meng (2002): Kartographie, 8. Auflage, Verlag W. de Gruyter, Berlin - Mäder, Charles (2000): Kartographie für Geographen, Geographica Bernensia, Geographisches Institut der Universität Bern, Nr. U22. VERGRIFFFEN! - Wilhelmy, Herbert (2002): Kartographie in Stichworten, 7. Auflage, Borntträger, ISBN 3-443-03112-9 - Terry A. Slocum, Terry et al. (2004): Thematic Cartography and Geographic Visualization. 2nd ed. Prentice Hall, ISBN 0130351237 				
Voraussetzungen / Besonderes	Voraussetzung: Kartografie GZ Weitere Informationen unter http://www.karto.ethz.ch				

►►► Wahlmodul Geosensorik und Dynamische Positionierung

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
103-0145-00L	Geodätische Sensorik	W	2 KP	2G	H. Ingensand
Kurzbeschreibung	Vertiefte Einführung in die Funktions- und Arbeitsweise moderner geodätischer Instrumente und Sensoren.				
Lernziel	Vertiefte Einführung in die Funktions- und Arbeitsweise moderner geodätischer Instrumente und Sensoren.				

Inhalt	Grundlagen elektronischer Messsysteme Überblick über geodätische Instrumente und Sensoren, mit Demonstration Neigungs- und Rotationssensoren (Encoder) Digitalnivelliere, Präzisionsnivellement Vermessungskreisel, Theorie und Anwendung Trackende polare Messsysteme Geodätische GPS-Sensoren EDM: Funktionsprinzipien und Demonstration Hydrostatische Messsysteme Meteosensoren Datenübertragung: Schnittstellen, Hardwarekomponenten, Protokolle Kalibrierung und Qualitätssicherung
Skript	Skript: Ingensand, H.: Messtechnik und Sensorik Übungsblätter
Literatur	SCHLEMMER, H. [1996]: Grundlagen der Sensorik: Eine Instrumentenkunde für Vermessungsingenieure. Verlag Wichmann, Heidelberg. SCHWARZ, W. [1990]: Vermessungsverfahren in Maschinen- und Anlagenbau. Schriftenreihe DVW Band 13 Verlag Konrad Wittwer.

103-0155-00L	Dynamische Positionierung	W	2 KP	2G	A. Geiger
Kurzbeschreibung	Diese Vorlesung verbindet Kenntnisse aus Parameterschätzung, Mechanik, geodätischen Messtechnik und Navigation. Geodätische Positionierungsverfahren werden erweitert und verallgemeinert, um zu Methoden zu gelangen, die auch die Positionierung bewegter Ziele und Messplattformen erlauben. Anwendungen finden sich etwa in Navigation, Robotik, Deformationsbestimmung oder in der Messfahrzeugtechnik.				
Lernziel	Die Teilnehmer/innen kennen einige Prinzipien der dynamischen Positionierung und können konkrete Problemstellungen im Bereich Positionierung methodisch analysieren und algorithmische Lösungen entwickeln.				
Inhalt	Kinematik, Koordinatensysteme, Zusammengesetzte Bewegungen, Rotation, Attitude, Beobachtung auf bewegten Plattformen, Differentialgleichungen, Trajektographie, Lastwegkurven, Dynamische Systeme, Nicht lineare Systeme, Asynchrone Beobachtungen, Fahrzeugdynamik, Dynamik von Messsystemen				
Skript	Navigation, Alain Geiger, Institute of Geodesy and Photogrammetry, ETHZ				

▶▶▶ Wahlmodul Digitale Photogrammetrie

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
103-0265-00L	Digitale Photogrammetrie	W	4 KP	4G	K. Schindler, E. Baltsavias
Kurzbeschreibung	Diese Veranstaltung behandelt die geometrischen, physikalischen und instrumentellen Grundlagen der Digitalen Luftbild-Photogrammetrie, und vertieft die Kenntnisse, die in der Vorlesung Photogrammetrie vermittelt wurden.				
Lernziel	Die Studierenden sollen Kenntnis von Methodik und Anwendungen erlangen, sowie Verständnis für die grundlegenden Aufnahme- und Auswerteverfahren und Systeme gewinnen.				
Inhalt	Es werden die wichtigsten Verfahren der digitalen Luftbild-Photogrammetrie aufgearbeitet. Die Vorlesung baut auf die Photogrammetrie Grundzüge auf und behandelt vertieft mehrere Themen, wie Digitale Kameras, Buendelausgleichung, DEM Generierung und Interpolation, Orthobild-Generierung und Visualisierung. Ein neues Thema ist Airborne Laser Scanning. Ein wichtiger Teil ist die praktische Auseinandersetzung mit den Inhalten im Rahmen der Projektarbeit. Diese wird anhand von echten Daten und Systemen durchgeführt und wechselt von Semester zu Semester.				
Skript	Die notwendigen Folien, Skripte und sonstigen Unterlagen werden während des Kurses online zur Verfügung gestellt.				
Literatur	Vorgeschlagene Textbücher: - T. Luhmann. Nahbereichsphotogrammetrie: Grundlagen, Methoden und Anwendungen - K. Kraus. Photogrammetrie, Band 1: Geometrische Informationen aus Photographien und Laserscanneraufnahmen				
Voraussetzungen / Besonderes	Zu Beginn des Semesters wird ein Projekt definiert und während des Semesters in Gruppen bearbeitet. Die Vorlesungen behandeln den Stoff so, wie es zur Durchführung des Projekts erforderlich ist. Am Ende des Projektes wird jede Gruppe eine Präsentation für einen Projektteil machen.				

▶▶▶ Wahlmodul Planung und Landschaftsarchitektur

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
101-0515-00L	Projektmanagement	W	2 KP	2G	B. T. Adey
Kurzbeschreibung	Allgemeine Einführung in die Entstehung des Lebenszyklus und die Eigenschaften von Projekten. Behandlung der methodischen Ansätze und Hilfsmittel zur Vorbereitung, Evaluation und Organisation der integralen Planung, zielorientierten Steuerung und Abschluss von Projekten.				
Lernziel	Einführung in die Methoden und Instrumente des Projektmanagements. Vermitteln von vertieften Kenntnissen in den Bereichen Organisation und Prozesse, Projektplanung, Ressourcenmanagement, und Projektcontrolling, sowie Führung und Teamarbeit.				
Inhalt	Von der strategischen Planung zur Projektdefinition (Projektauslösung, Ziele und Rahmenbedingungen, Machbarkeit) Projektorganisation (Strukturen und Prozesse) Projektplanung (Termin-, Kosten-, und Ressourcenplanung) Projektsteuerung (Steuerungsprozess, Risiko- und Qualitätsmanagement, Berichtswesen, Änderungswesen) Führung in Projekten (Menschenführung, Teamwork, Streitschlichtung und Mediation) Projektentwicklung und realisierung Projektabschluss (Abnahme, Inbetriebsetzung, Übergabe, Dokumentation)				
Skript	Keines Die Folien sind ungefähr eine Woche vor den Vorlesungen auf der Website verfügbar. Notwendige Unterlagen werden rechtzeitig verteilt.				
Literatur	Shtub, A., Bard, J.F., Globerson, S., Project Management: Processes, Methodologies, and Economics, Pearson Prentice Hall, New Jersey, 2005. Kuster, J., Huber, E., Lippmann, R., Schmid, A., Schneider, E., Witschi, U., Wüst, R., Handbuch Projekt-Management, Springer Verlag Berlin Heidelberg, 2008. Revelle, C.S., Whitlatch, E.E., Wright, J.R., Civil and Environmental Systems Engineering; Pearson Prentice Hall, New Jersey, 2004.				

103-0417-02L	Planungsmethodik	W	3 KP	2G	R. Signer
Kurzbeschreibung	Für das Lösen raumplanerischer Probleme sind Optionen zu erkunden und zu beurteilen; dann ist zu begründen, weshalb eine Option anderen vorzuziehen sei. Die Basis für die Auswahl zu behandelnder Probleme bilden regelmässige Lagebeurteilungen. Dafür ist bestimmtes Wissen erforderlich, das adäquat sprachlich auszudrücken ist.				

Lernziel	Die Absolventen kennen die Zusammenhänge zwischen Lagebeurteilung, Entscheiden, Wissen und Sprache. Sie wissen, was ein Entscheidungsdilemma ist und kennen Maximen, wie damit umzugehen ist. Insbesondere lernen sie, dass der Informationsbedarf, um eine Entscheidung zu fällen, vom Problem und den Präferenzen des entscheidenden Akteurs abhängt. Sie sind auch vertraut mit einigen Schwierigkeiten, die sich in diesem Zusammenhang üblicherweise einstellen und was sich dagegen tun lässt.
Inhalt	Die Schwerpunkte sind Lagebeurteilung, Entscheiden, Sprache und Wissen.

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

siehe Studiengang Pflichtwahlfach GESS

► **Wahlfächer**

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

►► **Positivliste des Studiengangs (Empfohlene Wahlfächer)**

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
252-1425-00L	Computational Geometry	W+	7 KP	3V+2U+1A	B. Gärtner, M. Hoffmann, G. Nivasch
Kurzbeschreibung	Computational Geometry is about design and analysis of efficient algorithms for geometric problems, typically in low dimensions (2,3,...). These are needed for many application domains, such as geographic information systems, computer graphics, or geometric modeling. The lecture addresses fundamental geometric data structures and introduces important design paradigms for geometric algorithms.				
Lernziel	The goal is to make students familiar with the important techniques and results in computational geometry, and to enable them to attack theoretical and practical problems in various application domains.				
Inhalt	Convex hulls, Delaunay triangulations, Voronoi diagrams, arrangements, point location, range and segment trees, smallest enclosing balls, hard geometric problems, low-dimensional linear programming, Davenport-Schinz sequences, motion planning, pseudotriangulations...				
Skript	Lecture notes covering the material of the course will be made available.				
Literatur	Mark de Berg, Marc van Kreveld, Mark Overmars, Otfried Schwarzkopf, Computational Geometry: Algorithms and Applications, Springer, 3rd ed., 2008.				
Voraussetzungen / Besonderes	Franco P. Preparata, Michael I. Shamos, Computational Geometry: An Introduction, Springer, 1985. Prerequisites: The course assumes basic knowledge in algorithms, data structures, and discrete mathematics, as supplied in the Vordiplomstudium. Outlook: There will be a follow-up seminar in the subsequent semester (attendance of this course is a prerequisite for participation in the seminar). There are ample possibilities for Semester-, Diplom- and Master Theses.				

►► **Wahlfächer ETH Zürich**

Auswahl aus sämtlichen Lehrveranstaltungen der ETH Zürich

► **Bachelor-Arbeit**

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
103-0006-00L	Bachelor-Arbeit ■	O	10 KP	20D	Dozent/innen
Kurzbeschreibung	Die Bachelor-Arbeit bildet den Abschluss des Bachelor-Studiums. Sie steht unter der Leitung eines Professors/einer Professorin und soll die Fähigkeit der Studierenden, selbständig und strukturiert zu arbeiten, fördern.				
Lernziel	Selbständiges, strukturiertes wissenschaftliches Arbeiten und Anwendung ingenieurwissenschaftliche Arbeitsmethoden fördern.				
Inhalt	Die Inhalte bauen auf den Grundlagen des Bachelor-Studiums auf. Den Studierenden werden verschiedene Themen und Aufgaben zur Auswahl angeboten. Die Arbeit umfasst einem schriftlichen Bericht und eine mündliche Präsentation.				

Geomatik und Planung Bachelor - Legende für Typ

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

Legende für Umfang

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

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

Geomatik und Planung DZ

Der Ausbildungsgang Didaktik-Zertifikat in Geomatik und Planung wird ab HS 2009 nicht mehr angeboten. Neuimmatrikulationen sind daher in diesem Studiengang nicht mehr möglich.

Das untenstehende Angebot gilt nur für Studierende, die sich im FS 2009 oder früher immatrikuliert haben.

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

► Erziehungswissenschaften

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

siehe Erziehungswissenschaften DZ

► Fachdidaktik und Berufspraktische Ausbildung

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
851-0250-00L	Mentorierte Arbeit Fachdidaktik ■ <i>Mentorierte Arbeit Fachdidaktik DZ für Architektur, Bauingenieurwissenschaften, Geomatik und Planung und Umweltingenieurwissenschaften</i>	O	2 KP	4A	U. Frey
Kurzbeschreibung	In der mentorierten Arbeit in Fachdidaktik setzen die Studierenden Inhalte der Fachdidaktikvorlesungen praktisch um und vertiefen sie. Unter Anleitung erstellen sie lernwirksame Unterrichtsmaterialien und/oder analysieren und reflektieren bestimmte Themen unter fachdidaktischen und pädagogischen Gesichtspunkten.				
Lernziel	Das Ziel ist, dass die Studierenden - sich in ein Unterrichtsthema einarbeiten können, indem sie verschiedene Quellen sichten, Materialien beschaffen und über die Relevanz des Themas und des von ihnen gewählten Zugangs in fachlicher, fachdidaktischer, pädagogischer und eventuell gesellschaftlicher Hinsicht reflektieren. - zeigen, dass sie selbstständig eine lernwirksame Unterrichtssequenz erstellen und zur Einsatzreife bringen können.				
Inhalt	Thematische Schwerpunkte Die Gegenstände der mentorierten Arbeit in Fachdidaktik stammen in der Regel aus dem gymnasialen Unterricht. Lernformen Alle Studierenden erhalten ein individuelles Thema und erstellen dazu eine eigenständige Arbeit. Sie werden dabei von ihrer Betreuungsperson begleitet. Gegebenenfalls stellen sie ihre Arbeit oder Aspekte daraus in einem Kurzvortrag vor. Die mentorierte Arbeit ist Teil des Portfolios der Studierenden.				
Skript	"Wegleitung", siehe http://elbanet.ethz.ch/wikifarm/dz/df/ Eine kurze Anleitung zur mentorierten Arbeit in Fachdidaktik wird zur Verfügung gestellt.				
Literatur	Die Literatur ist themenspezifisch. Die Studierenden beschaffen sie sich in der Regel selber (siehe Lernziele). In besonderen Fällen wird sie vom Betreuer zur Verfügung gestellt.				
Voraussetzungen / Besonderes	Individuelle Beratung durch den Dozenten Information: http://elbanet.ethz.ch/wikifarm/dz/df/ Die Arbeit sollte vor Beginn des Praktikums abgeschlossen werden.				
851-0250-02L	Unterrichtspraktikum mit Prüfungslektionen ■ <i>Unterrichtspraktikum DZ für Architektur, Bauingenieurwissenschaften, Geomatik und Planung und Umweltingenieurwissenschaften.</i>	O	4 KP	9P	U. Frey
Kurzbeschreibung	<i>Bei Repetition der Prüfungslektionen kann das Praktikum nicht nochmals besucht werden.</i> Die Studierenden setzen die erworbenen Einsichten, Fähigkeiten und Fertigkeiten im Schulalltag ein: Sie hospitieren 10 Lektionen und erteilen selber 20 Lektionen Unterricht. Zwei davon werden als Prüfungslektionen bewertet.				
Lernziel	- Die Studierenden nutzen ihre fachwissenschaftliche, erziehungswissenschaftliche und fachdidaktische Expertise zum Entwurf von Unterricht. - Sie können die Bedeutung von Unterrichtsthemen in ihrem Fach unter verschiedenen - auch interdisziplinären - Blickwinkeln einschätzen und den Schülerinnen und Schülern vermitteln. - Sie erlernen das unterrichtliche Handwerk. - Sie üben sich darin, die Balance zwischen Anleitung und Offenheit zu finden, so dass die Lernenden kognitive Eigenleistungen erbringen können und müssen. - Sie lernen die Leistungen der Schülerinnen und Schüler zu beurteilen. - Gemeinsam mit der Praktikumslehrperson evaluieren die Studierenden laufend ihre eigene Leistung.				
Inhalt	Die Studierenden sammeln Erfahrungen in der Unterrichtsführung, der Auseinandersetzung mit Lernenden, der Klassenbetreuung und der Leistungsbeurteilung. Zu Beginn des Praktikums plant die Praktikumslehrperson gemeinsam mit dem/der Studierenden das Praktikum und die Arbeitsaufträge. Die schriftlich dokumentierten Ergebnisse der Arbeitsaufträge sind Bestandteil des Portfolios der Studierenden. Anlässlich der Hospitationen erläutert die Praktikumslehrperson ihre fachlichen, fachdidaktischen und pädagogischen Überlegungen, auf deren Basis sie den Unterricht geplant hat und tauscht sich mit dem/der Studierenden aus. Die von dem/der Studierenden gehaltenen Lektionen werden vor- und nachbesprochen. Die Themen für die beiden Prüfungslektionen am Schluss des Praktikums erfahren die Studierenden in der Regel eine Woche vor dem Prüfungstermin. Sie erstellen eine Vorbereitung gemäss Anleitung und reichen sie bis am Vortrag um 12 Uhr den beiden Prüfungsexperten (Fachdidaktiker/-in, Departementsvertreter/-in) ein. Die gehaltenen Lektionen werden kriteriumsorientiert beurteilt. Die Beurteilung umfasst auch die schriftliche Vorbereitung und eine mündliche Reflexion des Kandidaten/der Kandidatin über die gehaltenen Lektionen im Rahmen eines kurzen Kolloquiums.				
Skript	Dokument: schriftliche Vorbereitung für Prüfungslektionen. Die Anleitung zum Studiengang "Didaktik-Zertifikat" kann von der DZ-Wiki-Seite heruntergeladen werden: http://elbanet.ethz.ch/wikifarm/dz/df/				
Literatur	Wird von der Praktikumslehrperson bestimmt.				

► Fachwissenschaftliche Vertiefung mit pädagogischem Fokus

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
103-0215-00L	Kartografie	O	6 KP	4G	L. Hurni

Kurzbeschreibung	Grundlegende Kenntnisse über die raumbezogene Informationsvermittlung mit Hilfe von Plänen und Karten, über die wichtigsten Entwurfs- und Herstellungsmethoden sowie Gestaltungsregeln für Kartengrafik.
Lernziel	Grundlegende Kenntnisse über die raumbezogene Informationsvermittlung mit Hilfe von Plänen und Karten, über die wichtigsten Entwurfs- und Herstellungsmethoden sowie Gestaltungsregeln für Kartengrafik erwerben. Bestehende Produkte bezüglich ihrer inhaltlichen und gestalterischen Qualität beurteilen können. Grafisch einwandfreie Pläne gestalten und gut konzipierte Legenden für einfachere Karten entwerfen können.
Inhalt	Definitionen «Karte» und «Kartografie», Kartentypen, Aufgabe und aktuelle Situation der Kartografie, Kartengeschichte, räumliche Bezugssysteme, Kartenprojektionen, Kartenkonzeption und Arbeitsplanung, Kartenentwurf und Kartengestaltung, analoge und digitale Kartentechnik, Reproduktionstechnik, Druckverfahren, topografische Karten, Kartenkritik
Skript	Wird themenweise abgegeben.
Literatur	- Grünreich, Dietmar; Hake, Günter und Liqiu Meng (2002): Kartographie, 8. Auflage, Verlag W. de Gruyter, Berlin - Mäder, Charles (2000): Kartographie für Geographen, Geographica Bernensia, Geographisches Institut der Universität Bern, Nr. U22. VERGRIFFEN! - Robinson, Arthur et al. (1995): Elements of Cartography, 6th edition, John Wiley & Sons, New York, ISBN 0-471-55579-7 - Wilhelmy, Herbert (2002): Kartographie in Stichworten, 7. Auflage, Bornträger, ISBN 3-443-03112-9 - Gurtner, Martin (1998): Karten lesen, Handbuch zu den Landeskarten. 2. Aufl., SAC-Verlag, ISBN 3-85902-137-0
Voraussetzungen / Besonderes	Zusätzliche Informationen unter http://www.karto.ethz.ch

851-0250-01L	Mentorierte Arbeit Fachwissenschaftliche Vertiefung O	2 KP	4A	U. Frey
	mit pädagogischem Fokus ■ <i>Mentorierte Arbeit Fachwissenschaftliche Vertiefung mit pädagogischem Fokus DZ für Architektur, Bauingenieurwissenschaften, Geomatik und Planung und Umweltingenieurwissenschaften</i>			
Kurzbeschreibung	In der mentorierten Arbeit in FV verknüpfen die Studierenden gymnasiale und universitäre Aspekte des Fachs mit dem Ziel, ihre Lehrkompetenz im Hinblick auf curriculare Entscheidungen und auf die zukünftige Entwicklung des Unterrichts zu stärken. Angeleitet erstellen sie Texte, welche die anvisierte Leserschaft, in der Regel gymnasiale Fachlehrpersonen, unmittelbar verstehen.			
Lernziel	Das Ziel ist, dass die Studierenden - sich in ein neues Thema einarbeiten, indem sie Materialien beschaffen und die Quellen studieren und so ihre Fachkompetenz gezielt erweitern können. - selbständig einen Text über den Gegenstand entwickeln und dabei einen speziellen Fokus auf die mathematische Verständlichkeit in Bezug auf den Kenntnisstand der anvisierten Leser/Leserinnen legen können. - Möglichkeiten berufsbezogener fachlicher Weiterbildung ausprobieren.			
Inhalt	Thematische Schwerpunkte: Die mentorierte Arbeit in FV besteht in der Regel in einer Literaturarbeit über ein Thema, das einen Bezug zum gymnasialem Unterricht oder seiner Weiterentwicklung hat. Die Studierenden setzen darin Erkenntnisse aus den Vorlesungen in FV praktisch um. Lernformen: Alle Studierenden erhalten ein individuelles Thema und erstellen dazu eine eigenständige Arbeit. Sie werden dabei von ihrer Betreuungsperson begleitet. Gegebenenfalls stellen sie ihre Arbeit oder Aspekte daraus in einem Kurzvortrag vor. Die mentorierte Arbeit ist Teil des Portfolios der Studierenden.			
Skript	Eine Anleitung zur mentorierten Arbeit in FV wird zur Verfügung gestellt. "Wegleitung", siehe http://elbanet.ethz.ch/wikifarm/dz kf/			
Literatur	Die Literatur ist themenspezifisch. Sie muss je nach Situation selber beschafft werden oder wird zur Verfügung gestellt.			
Voraussetzungen / Besonderes	Individuelle Beratung durch den Dozenten Informationen: http://elbanet.ethz.ch/wikifarm/dz kf/ Die Arbeit sollte vor Beginn des Praktikums abgeschlossen werden.			

Geomatik und Planung DZ - Legende für Typ

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

Legende für Umfang

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

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

Geomatik und Planung Master

► 1. Semester (Studienreglement 2006)

►► Vertiefungsfächer

►►► Vertiefung in Ingenieurgeodäsie und Satellitengeodäsie

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
103-0137-00L	Engineering Geodesy I	O	5 KP	3G	H. Ingensand, R. Mautz
Kurzbeschreibung	Einführung in die Ingenieurgeodäsie. Anhand von verschiedenen Objekten aus der Überwachungs- und Deformationsmessung werden die Methoden der Ingenieurgeodäsie vermittelt. Übungen und eine Exkursion ergänzen die Vorlesungen.				
Lernziel	Einführung in die Ingenieurgeodäsie. Anhand von verschiedenen Objekten aus der Überwachungs- und Deformationsmessung werden die Methoden der Ingenieurgeodäsie vermittelt. Übungen und eine Exkursion ergänzen die Vorlesungen.				
Inhalt	Einführung in die Ingenieurgeodäsie: Absteckung, Navigation, industrielle Messtechnik, Überwachung von Naturgefahren mit geodätischen Methoden, Deformationmessungen an Brücken und Türmen, Baumaschinensteuerung, Vermessung von Teilchenbeschleunigern und Teleskopen, Staudammüberwachung, Laserscanning in der Ingenieurgeodäsie, geodätische Methoden im Strassenbau. Begleitende Übungen und Exkursion.				
Skript	H. Ingensand, M. Hennes, A. Ryf: Ingenieurgeodäsie				
Literatur	- Möser, M. et al.(2000): Handbuch Ingenieurgeodäsie, Grundlagen. Wichmann, Heidelberg. - Möser, M. et al.(2000): Handbuch Ingenieurgeodäsie, Eisenbahnbau. Wichmann, Heidelberg. - Möser, M. et al.(2000): Handbuch Ingenieurgeodäsie, Auswertung geodätischer Überwachungsmessungen. Wichmann, Heidelberg.				
103-0187-00L	Satellite Geodesy	O	4 KP	3G	M. Rothacher
Kurzbeschreibung	GPS, VLBI, SLR/LLR und Satellitenaltimetrie: Prinzip, Instrumentierung und Beobachtungsgleichung. Modellierung und Bestimmung von Stationskoordinaten und Stationsbewegungen. Ionosphärische und troposphärische Refraktion und Bestimmung von Atmosphärenparametern. Bewegungsgleichung der ungestörten und gestörten Satellitenbahn. Störungsrechnung und Bahnbestimmung.				
Lernziel	Verstehen der wichtigsten Beobachtungstechniken der Satellitengeodäsie als moderne Methoden für die Erfassung des Systems Erde (Geometrie, Rotation und Schwerfeld der Erde und die Atmosphäre), für die Landesvermessung und Navigation.				
Inhalt	Überblick GPS, VLBI, Satellite Laser Ranging, Satelliten-Radar Altimetrie. Dynamische Satellitengeodäsie. Bewegungsgleichungen und Kepler'sche Bahnparameter. Transformation und Referenzsysteme. Messmethoden, Richtungs-, Distanz- und Distanzdifferenzmessungen. Beobachtungsgleichungen: Pseudo Range, Phasen, Interferometrie. GPS-Navigationskonzept und Signalstruktur. GPS-Auswerteprozess. Genauigkeiten und Fehlerquellen. Anwendungen in Erd- und Landesvermessung sowie in Navigation und Geodynamik. Aktuelle Beispiele.				
Skript	Skriptum M. Rothacher "Satellitengeodäsie und Erdsystemforschung"				
Voraussetzungen / Besonderes	Voraussetzungen: Grundlagen Geodäsie				
103-0627-00L	Astro Lab	W	4 KP	4P	B. Bürki
Kurzbeschreibung	Beherrschen der modernen Methoden der astro-geodätischen Messverfahren zur Bestimmung der Lotrichtungsparameter astronomische Breite und Länge.				
Lernziel	Beherrschen der Methoden der astro-geodätischen Messverfahren zur Bestimmung der Lotrichtungsparameter astronomische Breite und Länge.				
Inhalt	Erd- und raumfeste Koordinatensysteme und deren zeitliche Änderungen, grundlegende Rechenoperationen der geod. Astronomie, Zeitsysteme und Zeithaltung im Feld, Transformationen, Sternkataloge, Berechnung genauer scheinbarer Sternörter, allgemeine Messverfahren zur Lotrichtungsbestimmung, Grundlagen zur CCD-Messtechnik und zur Astrometrie, computergestützte Messverfahren mit elektronischen Tachymetern und digitaler Zenitkamera inkl. on-line Auswertung, Bestimmung von Lotabweichungen und deren Anwendung im Bereich der Geoidbestimmung.				
Skript	eigene Notizen				
Literatur	Weiterführende Literatur wird im Unterricht angegeben				
Voraussetzungen / Besonderes	Im Bedarfsfall wird die Lehrveranstaltung in Englisch gehalten				
103-0679-00L	Industrial Metrology	W	4 KP	4G	H. Ingensand, T. Kohoutek, weitere Referent/innen
Kurzbeschreibung	Überblick über die Arbeitsgebiete der Industriellen Messtechnik Instrumente und Sensoren zur hochpräzisen Bestimmung geometrischer Messgrößen im industriellen Umfeld Vertiefung der theoretischen Grundlagen anhand praktischer Übungen				
Lernziel	Kennenlernen wichtiger Sensoren und Arbeitsmethoden in der Industriellen Messtechnik				
Inhalt	Überblick über die Arbeitsgebiete der Industriellen Messtechnik Instrumente und Sensoren zur hochpräzisen Bestimmung geometrischer Messgrößen im industriellen Umfeld Vertiefung der theoretischen Grundlagen anhand praktischer Übungen				
Skript	Skript Ingensand, H.: Geodätische Messtechnik, Band 1 und 2, Übungsunterlagen Skript Ingensand, H.: Geodätische Sensorik Skript Ingensand, H.: Ingenieurgeodäsie				
Voraussetzungen / Besonderes	3 tägiges Messpraktikum an der TU Dresden 2 tägiges Seminar an der Universität Karlsruhe				
103-0767-00L	Engineering Geodesy Lab	W	4 KP	4P	H. Ingensand, H. Eisenbeiss
Kurzbeschreibung	Erarbeitung von Lösungskonzepten für ingenieurgeodätische Aufgabenstellungen anhand praktischen Beispielen				
Lernziel	Erarbeitung von Lösungskonzepten für ingenieurgeodätische Aufgabenstellungen anhand praktischen Beispielen				
Inhalt	Eine Auswahl von Messmethoden und Anwendungen der Ingenieurgeodäsie wird bearbeitet, so beispielsweise: Deformationsmessungen an Bauwerken und Gelände, Kreiselmessung, 3D-Messung, Lotung, Laserscanning, Präzisionsdistanzmessung etc.				
Skript	H. Ingensand: Ingenieurgeodäsie				

Literatur	- Möser, M. et al.(2000): Handbuch Ingenieurgeodäsie, Grundlagen. Wichmann, Heidelberg. - Möser, M. et al.(2000): Handbuch Ingenieurgeodäsie, Eisenbahnbau. Wichmann, Heidelberg. - Möser, M. et al.(2000): Handbuch Ingenieurgeodäsie, Auswertung geodätischer Überwachungsmessungen. Wichmann, Heidelberg.				
Voraussetzungen / Besonderes	Falls der Stundenplan der Teilnehmenden dies erlaubt, werden die 4-stündigen Praktika nach Möglichkeit zu ganztägigen Arbeiten zusammengefasst.				
103-0787-00L	Praktikum in Parameterschätzung	W	2 KP	2P	D. A. Salvini
Kurzbeschreibung	Lösung von Ingenieurproblemen mit den modernen Verfahren der Parameterschätzung unter wirklichkeitsnahen Bedingungen. Wahl der zweckmässigen mathematischen Modelle, Einsatz von Software.				
Lernziel	Ingenieurproblemen mit den modernen Verfahren der Parameterschätzung unter wirklichkeitsnahen Bedingungen lösen lernen.				
Inhalt	Analyse der Problemstellung, Wahl der zweckmässigen mathematischen Modellen, Einsatz von Software.				
Skript	Aufgabestellungen; Ausgewählte Dokumentation				
Literatur	Carosio, A.: Fehlertheorie und Ausgleichsrechnung				
Voraussetzungen / Besonderes	Voraussetzungen: Parameterschätzung I, II				
103-0687-00L	Cadastral Systems	W	2 KP	2G	D. M. Stuedler
Kurzbeschreibung	Natur, Rolle und Wichtigkeit von Katastersystemen und verwandten Konzepten wie Landadministration, Grundbuch und Geodateninfrastrukturen.				
Lernziel	Die Studierenden bekommen ein Verständnis vermittelt zu der Natur, Rolle und Wichtigkeit von Katastersystemen und verwandten Konzepten wie Landadministration, Grundbuch und Geodateninfrastrukturen. Das Schweizerische Katastersystem wie eine Reihe von internationalen Systemen in entwickelten wie noch in Entwicklung begriffenen Ländern werden erörtert.				
Inhalt	Ursprung und Zweck der Katastersysteme Wichtigkeit der Dokumentation Grundlegende Konzepte von Katastersystemen Schweizer Katastersystem - gesetzliche Grundlagen - Organisation - Technische Elemente - Methoden der Datenerhebung und Nachführung - Berufsstand - Qualitätssicherung Digitale Revolution, Zugriff auf Daten Benchmarking und Evaluationen Internationale Trends, Entwicklungen und Initiativen				
Skript	siehe: http://www.geo21.ch/ethz/				
Literatur	Larsson, G. (1991). Land Registration and Cadastral Systems: Tools for Land Information and Management. Harlow, Essex, England: Longman Scientific and Technical, New York: Wiley, ISBN 0-582-08952-2, 175 p. siehe auch: http://www.geo21.ch/ethz/				
103-0817-00L	Geomatics Seminar (HS)	W	2 KP	2S	H. Ingensand, L. Hurni, M. Rothacher, K. Schindler
Kurzbeschreibung	Independent scientific work in one of the geomatic disciplines; discipline can be chosen				
Lernziel	Independent scientific work in one of the geomatic disciplines; discipline can be chosen				
Inhalt	Individual content established in agreement with one of the responsible Professors				
Voraussetzungen / Besonderes	Agreement with one of the responsible Professors is necessary				
851-0719-00L	Grundbuch- und Vermessungsrecht	W	2 KP	2V	M. Huser
Kurzbeschreibung	Grundbuch-, Geoinformations- und Vermessungsrecht (Grundsätze des materiellen und formellen Grundbuchrechts, Bestandteile des Grundbuchs, Wirkungen des Grundbuchs, das Anmeldeverfahren, Grundzüge und Querbezüge des Geoinformationsgesetzes, Rechtsprobleme der Vermessung, Reform der amtlichen Vermessung)				
Lernziel	Überblick über die im Grundbuch-, Geoinformationsgesetz und im Vermessungsrecht anwendbaren Rechtsregeln.				
Inhalt	Grundsätze des materiellen und formellen Grundbuchrechts, Bestandteile des Grundbuchs, Wirkungen des Grundbuchs, das Anmeldeverfahren, Grundzüge und Querbezüge des Geoinformationsgesetzes, Rechtswirkung der Geobasisdaten, Rechtsprobleme der Vermessung, die Reform der amtlichen Vermessung, die Haftung des Geometers und des Grundbuchbeamten.				
Skript	Abgegebene Unterlagen: dokumentiert auf www.privatrecht.ethz.ch				
Literatur	- Urs Ch. Nef, Grundzüge des Sachenrechts, Zürich 2004 - Meinrad Huser, Schweizerisches Vermessungsrecht, Fribourg 1994 - Henri Descheneaux, Schweizerisches Privatrecht, Das Grundbuch, Bände V/3 und II, Basel/Frankfurt am Main 1988, 1989 - Dieter Zobl, Grundbuchrecht, Zürich 1999 - Roland Pfäffli, Der Ausweis für die Eigentumsübertragung im Grundbuch, Thun 1999 - Meinrad Huser, Geo-Informationsrecht, Rechtlicher Rahmen für Geographische Informationssysteme, Zürich 2005				
Voraussetzungen / Besonderes	Voraussetzungen: Sachenrecht (12-722)				
►►► Vertiefung in Navigation und Geodynamik					
Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
103-0657-00L	Navigation II	O	5 KP	3G	A. Geiger
Kurzbeschreibung	Vermittlung der Grundlagen und Prinzipien der Funktionsweise von Navigationsverfahren und -systemen in der Flug-, Schiffs- und Landnavigation.				
Lernziel	Die Studierenden haben Kenntnis der mathematisch/physikalischen Hintergründe einzelner Navigationsverfahren. Sie kennen die Funktionsprinzipien verschiedener Navigationssysteme und können sich selbstständig weiter in die Materie vertiefen.				
Inhalt	Zeit und Navigation, Bahnkurven und Bahntracking, Weg-Optimierung, Manöver, Beobachtungsgrößen (Magnetfeld, Astro, Elektromagnetische Wellen, Beschleunigungen), Grundlagen verschiedener Systeme (Satelliten, DME, VOR, Radar, INS, ILS), Statistische Ansätze und Fehlerbetrachtungen in der Navigation.				
Skript	Navigation Alain Geiger, GGL-ETHZ				
103-0157-00L	Physical Geodesy and Geodynamics I	O	4 KP	3G	M. Rothacher

Kurzbeschreibung	Schwerefeld der Erde. Äquipotentialflächen und Geoidbestimmung. Grundzüge der Potentialtheorie und Inversionsmethoden. Messtechniken und Schwereanomalien. Grundzüge der Geodynamik.				
Lernziel	Physikalische Geodäsie als Grundlage der Geomatik und Geodynamik kennenlernen und Kalkülsicherheit erlangen.				
Inhalt	Schwerefeld der Erde und deren Parametrisierung. Äquipotentialflächen, Lotabweichungen und Geoidbestimmung. Grundzüge der Potentialtheorie und Inversionsmethoden. Gravimetrische Messtechniken und Schwereanomalien. Grundzüge und Anwendungen in der Geodynamik.				
Voraussetzungen / Besonderes	Grundlagen: Höhere Geodäsie Grundzüge				
103-0627-00L	Astro Lab	W	4 KP	4P	B. Bürki
Kurzbeschreibung	Beherrschen der modernen Methoden der astro-geodätischen Messverfahren zur Bestimmung der Lotrichtungparameter astronomische Breite und Länge.				
Lernziel	Beherrschen der Methoden der astro-geodätischen Messverfahren zur Bestimmung der Lotrichtungparameter astronomische Breite und Länge.				
Inhalt	Erd- und raumfeste Koordinatensysteme und deren zeitliche Änderungen, grundlegende Rechenoperationen der geod. Astronomie, Zeitsysteme und Zeithaltung im Feld, Transformationen, Sternkataloge, Berechnung genauer scheinbarer Sternörter, allgemeine Messverfahren zur Lotrichtungsbestimmung, Grundlagen zur CCD-Messtechnik und zur Astrometrie, computergestützte Messverfahren mit elektronischen Tachymetern und digitaler Zenitkamera inkl. on-line Auswertung, Bestimmung von Lotabweichungen und deren Anwendung im Bereich der Geoidbestimmung.				
Skript	eigene Notizen				
Literatur	Weiterführende Literatur wird im Unterricht angegeben				
Voraussetzungen / Besonderes	Im Bedarfsfall wird die Lehrveranstaltung in Englisch gehalten				
103-0617-00L	Geoprocessing	W	3 KP	3G	A. Geiger
Kurzbeschreibung	In dieser Vorlesung werden Kenntnisse aus der Parameterschätzung mit weiterführenden mathematischen und statistischen Methoden ergänzt und anhand geodätischer und geomatischer Beispiele angewendet.				
Lernziel	Die Studierenden sind in der Lage, Messungen in komplexen Modellen richtig auszuwerten. Sie können Zeitreihen analysieren und Zusatzinformationen aus Messreihen gewinnen. Sie verstehen die Algorithmen verschiedener geodätischer Analysetools und Auswertemethoden.				
Inhalt	Lineare Räume, lineare/nicht lineare Regression, Interpolation, Integraltransformation, Fouriertransformation, Filter, Zufallssignale, Zeitreihenanalyse, Systemidentifikation, Deformations- und Strainanalyse				
Skript	Geoprocessing Alain Geiger, GGL-ETHZ				
103-0787-00L	Praktikum in Parameterschätzung	W	2 KP	2P	D. A. Salvini
Kurzbeschreibung	Lösung von Ingenieurproblemen mit den modernen Verfahren der Parameterschätzung unter wirklichkeitsnahen Bedingungen. Wahl der zweckmässigen mathematischen Modelle, Einsatz von Software.				
Lernziel	Ingenieurproblemen mit den modernen Verfahren der Parameterschätzung unter wirklichkeitsnahen Bedingungen lösen lernen.				
Inhalt	Analyse der Problemstellung, Wahl der zweckmässigen mathematischen Modellen, Einsatz von Software.				
Skript	Aufgabestellungen; Ausgewählte Dokumentation				
Literatur	Carosio, A.: Fehlertheorie und Ausgleichsrechnung				
Voraussetzungen / Besonderes	Voraussetzungen: Parameterschätzung I, II				
103-0817-00L	Geomatics Seminar (HS)	W	2 KP	2S	H. Ingensand, L. Hurni, M. Rothacher, K. Schindler
Kurzbeschreibung	Independent scientific work in one of the geomatic disciplines; discipline can be chosen				
Lernziel	Independent scientific work in one of the geomatic disciplines; discipline can be chosen				
Inhalt	Individual content established in agreement with one of the responsible Professors				
Voraussetzungen / Besonderes	Agreement with one of the responsible Professors is necessary				
▶▶▶ Vertiefung in Photogrammetrie und Fernerkundung					
Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
103-0267-00L	Digital Photogrammetry II	O	6 KP	4G	K. Schindler
Kurzbeschreibung	The course treats selected topics of digital photogrammetry, including sensor modeling and triangulation, DTM generation and editing, airborne laser scanning, 3D city modeling and automated object extraction.				
Lernziel	The aim of the course is an in-depth knowledge of selected important topics in modern digital aerial photogrammetry, including practical lab work.				
Inhalt	This course builds on the courses "Photogrammetrie Grundzuege" and "Digitale Photogrammetrie I" from the Bachelor program. It treats in greater depth selected topics including aerial cameras, sensor modeling and triangulation, DTM generation and editing, airborne laser scanning, 3D city modeling and automated object extraction.				
Skript	Presentation slides, necessary publications and complementary learning materials will be provided through a dedicated course web-site.				
Literatur	Recommended textbooks (both exist also in English version): - T. Luhmann. Nahbereichsphotogrammetrie: Grundlagen, Methoden und Anwendungen - K. Kraus. Photogrammetrie, Band 1: Geometrische Informationen aus Photographien und Laserscanneraufnahmen				
Voraussetzungen / Besonderes	A prerequisite for taking this course are the Bachelor courses "Photogrammetrie Grundzuege" and "Digitale Photogrammetrie I". If this is not the case, please contact the main Dozent of the course before enrolling in Digital Photogrammetry II. The course will include practical work with digital photogrammetric workstations and both commercial and prototype software. The exercises, including written reports, are a prerequisite for getting the Testat.				
103-0257-00L	Satellite Remote Sensing II	O	3 KP	2G	F. Holecz, E. Baltsavias
Kurzbeschreibung	This course will be based on the course Satellitenfernerkundung given in the 5th semester. It will treat mainly processing of radar data with exercises and present additional information on high spatial resolution, thermal and meteorological satellite sensors.				
Lernziel	The main aim is to introduce the basic methods of radar data processing presenting the respective theory and supporting it with exercises using the software SarScape. The secondary aim is to provide information on high spatial resolution, thermal and meteorological satellite sensors.				

Inhalt	<p>The lecture will cover following topics:</p> <ul style="list-style-type: none"> - SAR System and Parameters, Acquisition Modes, Image Formation - Introduction to ArcView and SarScape - Speckle, Data Statistics, SAR Geometry / Radiometry - SAR Interferometry, Differential SAR Interferometry, Persistent Scatterers - SAR Polarimetry, Polarimetric SAR Interferometry - Processing of high spatial resolution optical images - Thermal Sensors - Meteorological satellites <p>Exercises will cover:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Focusing, Speckle, SAR Geometry / Radiometry - Generation of Digital Elevation Models - Segmentation and Classification
Skript	Various learning material will be placed on a dedicated WEB page of the course. An additional script on radar data processing from the Remote Sensing Lab, Univ. Zurich, will be delivered.
Voraussetzungen / Besonderes	The course will include practical work (labs) with remote sensing software. The labs will be a prerequisite for getting the Testat.

103-0277-00L	Signal and Image Processing	W	2 KP	2G	F. Fraundorfer, E. Baltsavias
Kurzbeschreibung	The objective of this lecture is to introduce the basic concepts of image formation and explain the basic methods of signal and image processing.				
Lernziel	Understanding core methods and algorithms in image processing and computer vision and the underlying signal processing foundations. Applying image processing algorithms to relevant problems in photogrammetry and remote sensing.				
Inhalt	<p>The following topics will be covered in the course:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Properties of digital images - Signal processing/Sampling - Image enhancement - Image restoration: Spatial domain - Image restoration: Fourier domain - Color/Demosaicing - Image compression - Image segmentation - Feature extraction - Texture analysis 				
Skript	A script will be provided as PDF files on the lecture website.				
Literatur	<p>We suggest the following textbooks for further reading:</p> <p>Rafael C. Gonzalez, Richard E. Woods Digital Image Processing Prentice Hall International, 2008 ISBN: 013168728X</p> <p>Rafael C. Gonzalez, Steven L. Eddins, Richard E. Woods: Digital Image Processing Using MATLAB Prentice Hall, 2003 ISBN: 0130085197</p>				
Voraussetzungen / Besonderes	The lecture is accompanied by programming assignments, that need to be completed in order to take the oral exam (Testat).				

103-0817-00L	Geomatics Seminar (HS)	W	2 KP	2S	H. Ingensand, L. Hurni, M. Rothacher, K. Schindler
Kurzbeschreibung	Independent scientific work in one of the geomatic disciplines; discipline can be chosen				
Lernziel	Independent scientific work in one of the geomatic disciplines; discipline can be chosen				
Inhalt	Individual content established in agreement with one of the responsible Professors				
Voraussetzungen / Besonderes	Agreement with one of the responsible Professors is necessary				

▶▶▶ Vertiefung in Geoinformationswissenschaften und Kartografie

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
103-0237-00L	GIS III	O	5 KP	3G	A. Donaubaueer, M. Brovelli
Kurzbeschreibung	<p>The course deals with two advanced topics.</p> <p>1. Methods and techniques for exploring spatial data and computing fields (and maps) from widespread measurements. Exercises are solved with ArcGIS (ESRI).</p> <p>2. WebGIS, Geospatial Web Services and Sensor Web Enablement (WMS, WFS, CSW, WPS, SWE). Exercises are solved using Free and Open Source Software.</p>				
Lernziel	<p>Students will be able to explore spatial data (Histogram, Trend analysis, Variogram cloud, Outlier Detection).</p> <p>Students will understand and apply basic concepts of spatial interpolation, namely proximity polygons, the local spatial average, the inverse-distance-weighted spatial average, global and local polynomial interpolation. Crossvalidation and leave-one-out methods to check the results.</p> <p>Students will understand and apply advanced concepts of spatial interpolation, namely radial basis functions, splines functions with Tykhonov regularization, multiresolution spline functions and kriging.</p> <p>Students will understand the concepts of WebGIS and service-oriented GIS applications and be able to understand and apply international standards in this domain (OWS).</p> <p>Students will get an overview of Commercial and FOSS WebGIS software and will be able to implement a WebGIS solution.</p> <p>Students will get an overview of GI sensor web enablement (SWE) and international standards in this domain (OGC SWE).</p>				

Inhalt	<p>The course deals with two advanced topics in Geographic Information Systems.</p> <p>The first one consists in methodologies and techniques for computing fields from widespread spatial measurements. Many observations are point-wise (i.e.: terrain height, temperature, humidity, pollutant concentration,) but generally what we need is the corresponding continuous thematic maps. For instance if we have leveling or LIDAR measurements, we could be interested, for many applications (hydrology, ecology, radio and radar propagation, geoscience, landscape planning, terrain-guided navigation systems, ...), in the corresponding land elevation field and its representation, the digital terrain model. In lecturing we will teach how to explore spatial data and how to discriminate (by means of cross-validation techniques) the best method to interpolate them to obtain the best digital model of the corresponding field. In the theoretical part we will mainly focus on deterministic approaches (proximity polygons, local spatial average, inverse-distance-weighted spatial average, global and local polynomial interpolation, radial basis functions). In the last lesson we will present rudiments of stochastic interpolation and simple exercises about this method. All the exercises of this part of the course will be solved by means of the geostatistical analyst tool of ArcGIS (ESRI).</p> <p>The second part of the course is concerned with the interaction between geographic data and internet. Most organizations and companies handling spatial data need to publish their own maps using WebGIS applications. Spatial Data Infrastructures (SDI) are built in order to seamlessly combine these WebGIS systems using standardize Web Service interfaces, namely the OGC Web Services (OWS). We will teach how to build a simple WebGIS by means of the FOSS (Free and open source software).</p> <p>In addition to Web Service interfaces for accessing static geographic data and maps (WFS, WMS), we will see service interfaces allowing for data processing (WPS) and for accessing sensors connected to the Web (SWE).</p>
Skript	no script
Literatur	<p>David OSullivan and David J. Unwin, 2003, Geographic Information Analysis, John Wiley and sons Inc.</p> <p>Peng Zhong-Ren and Tsou Ming-Hsiang, 2003, Internet GIS, John Wiley and sons Inc.</p> <p>http://www.opengeospatial.org/standards</p>

103-0227-00L	Digital Cartography	O	4 KP	3G	L. Hurni
Kurzbeschreibung	Grundlegende Methoden, Technologien und Systeme der digitalen Kartografie				
Lernziel	Kenntnisse über die grundlegenden Methoden, Technologien und Systeme der digitalen Kartografie erwerben. Bestehende Produkte bezüglich der angewendeten Produktionsmethoden beurteilen können und sinnvolle Methoden für konkrete kartografische Projekte bestimmen können.				
Inhalt	<ul style="list-style-type: none"> - Grafische Datenverarbeitung in der Kartografie - Datenerfassung im Rasterformat - Datenerfassung im Vektorformat - Digitalisierung und Vektorisierung - Nachbearbeitung und Symbolisierung - Kartenerstellung mit GIS-Daten - Konstruktion von Kartennetzen, Transformationen - Digitale Topografische Kartografie - Rasterdatenverarbeitung, Datenformate, Produkte - Druckvorstufe, Datenausgabe - 3D-Anwendungen in der Kartografie - Exkursion zu kartografischem Produktionsbetrieb 				
Skript	Ein eigenes Skript zur Vorlesung und Übungsanleitungen werden abgegeben.				
Literatur	<ul style="list-style-type: none"> - Grünreich, Dietmar, Hake, Günter and Liqiu Meng (2002): Kartographie, 8. Auflage, Verlag W. de Gruyter, Berlin - Robinson, Arthur et al. (1995): Elements of Cartography, 6th edition, John Wiley & Sons, New York, ISBN 0-471-55579-7 - Jones, Christopher (1997): Geographical Information Systems (GIS) and Computer Cartography, Longman, Harlow, ISBN 0-582-04439-1 - Stoll, Heinz (2001): Computergestützte Kartografie, SGK-Publikation Nr. 15 (siehe www.kartographie.ch) 				
Voraussetzungen / Besonderes	Voraussetzungen: Kartografie GZ; Thematische Kartografie				

103-0255-01L	Geodatenanalyse mit GIS	W	2 KP	2G	L. Hurni
Kurzbeschreibung	In der Lehrveranstaltung werden Methoden der Geodatenanalyse theoretisch behandelt. Anhand konkreter Übungsaufgaben wird die Theorie mit bestehenden GIS-Werkzeugen der Software ArcGIS 9.2 angewendet.				
Lernziel	<ul style="list-style-type: none"> - Die behandelten GIS-Analyseverfahren werden theoretisch verstanden und können angewendet werden. - Häufige Fehlerquellen bei der Geodatenverarbeitung werden erkannt und können vermieden respektive korrigiert werden. - Vertiefende praktische Kenntnisse in GIS-Software. 				
Inhalt	In der Lehrveranstaltung werden Methoden der Geodatenanalyse theoretisch behandelt. Anhand konkreter Übungsaufgaben wird die Theorie mit bestehenden GIS-Werkzeugen der Software ArcGIS 9.2 angewendet.				
Skript	kein Skript, aber Kopien der Folien werden verfügbar sein				
Literatur	<ul style="list-style-type: none"> - BARTELME, N., 2000, Geoinformatik (3.Auflage), Graz. - BILL, R., 1999, Grundlagen der Geo-Informationssysteme, Bd.2, Analyse, Anwendungen und neue Entwicklungen (2.Auflage), Heidelberg und Rostock. - CHRISMAN, N., 1997, Exploring Geographic Information Systems. New York et al. - HEYWOOD, I., S. CORNELIUS und S. CARVER, 1998, An Introduction to Geographical Information Systems (=Prantice Hall Series in Geographic Information Systems) - P.A. LONGLEY, M.F. GOODCHILD, D.J. MAGUIRE, D.W. RHIND: Geographic Information Systems and Science, 2nd edition, Chichester, 2005. 				
Voraussetzungen / Besonderes	<p>Voraussetzungen:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Basiswissen in der Verwendung von Geoinformationssystemen, z.B. GIS I und GIS II im Bachelor-Studiengang Geomatik und Planung. - Die Teilnehmerzahl ist beschränkt auf 20 Personen. Der Kurs richtet sich an Studierende des Studienganges "Geomatik und Planung" und diese werden bei der Platzvergabe bevorzugt. Alle anderen Studierenden müssen sich zwingend bis Semesteranfang per Email bei der Kursleitung melden. Über eine Platzvergabe wird in jedem Fall einzeln entschieden. 				

103-0245-01L	Thematische Kartografie	W	2 KP	2G	L. Hurni
Kurzbeschreibung	Thematische Kartentypen (Schwergewicht quantitative Informationen), Themenanalyse und Umsetzung, Basiskarten, Generalisierung				
Lernziel	<p>Kenntnisse der wichtigsten thematischen Kartentypen erwerben.</p> <p>Fähigkeit zur Umsetzung von Datenmaterial in darauf abgestimmten thematischen Karten</p>				
Inhalt	<p>Thematische Kartentypen (Schwergewicht quantitative Informationen)</p> <p>Themenanalyse und Umsetzung in adäquaten Strukturtypen</p> <p>Wahl geeigneter Basiskarten</p> <p>Generalisierung thematischer Karten</p> <p>Dynamische thematische Karten</p>				
Skript	<p>Wird abgegeben</p> <p>Begleitung durch e-learning Modul</p>				

Literatur	- Grünreich, Dietmar; Hake, Günter und Liqiu Meng (2002): Kartographie, 8. Auflage, Verlag W. de Gruyter, Berlin - Mäder, Charles (2000): Kartographie für Geographen, Geographica Bernensia, Geographisches Institut der Universität Bern, Nr. U22. VERGRIFEN! - Wilhelmy, Herbert (2002): Kartographie in Stichworten, 7. Auflage, Borntträger, ISBN 3-443-03112-9 - Terry A. Slocum, Terry et al. (2004): Thematic Cartography and Geographic Visualization. 2nd ed. Prentice Hall, ISBN 0130351237				
Voraussetzungen / Besonderes	Voraussetzung: Kartografie GZ Weitere Informationen unter http://www.karto.ethz.ch				
103-0617-00L	Geoprocessing	W	3 KP	3G	A. Geiger
Kurzbeschreibung	In dieser Vorlesung werden Kenntnisse aus der Parameterschätzung mit weiterführenden mathematischen und statistischen Methoden ergänzt und anhand geodätischer und geomatischer Beispiele angewendet.				
Lernziel	Die Studierenden sind in der Lage, Messungen in komplexen Modellen richtig auszuwerten. Sie können Zeitreihen analysieren und Zusatzinformationen aus Messreihen gewinnen. Sie verstehen die Algorithmen verschiedener geodätischer Analysetools und Auswertemethoden.				
Inhalt	Lineare Räume, lineare/nicht lineare Regression, Interpolation, Integraltransformation, Fouriertransformation, Filter, Zufallssignale, Zeitreihenanalyse, Systemidentifikation, Deformations- und Strainanalyse				
Skript	Geoprocessing Alain Geiger, GGL-ETHZ				
103-0787-00L	Praktikum in Parameterschätzung	W	2 KP	2P	D. A. Salvini
Kurzbeschreibung	Lösung von Ingenieurproblemen mit den modernen Verfahren der Parameterschätzung unter wirklichkeitsnahen Bedingungen. Wahl der zweckmässigen mathematischen Modelle, Einsatz von Software.				
Lernziel	Ingenieurproblemen mit den modernen Verfahren der Parameterschätzung unter wirklichkeitsnahen Bedingungen lösen lernen.				
Inhalt	Analyse der Problemstellung, Wahl der zweckmässigen mathematischen Modellen, Einsatz von Software.				
Skript	Aufgabstellungen; Ausgewählte Dokumentation				
Literatur	Carosio, A.: Fehlertheorie und Ausgleichsrechnung				
Voraussetzungen / Besonderes	Voraussetzungen: Parameterschätzung I, II				
103-0747-00L	Cartography Lab ■	W	4 KP	4A	L. Hurni
Kurzbeschreibung	Selbständige Praktikumsarbeit in Kartografie				
Lernziel	Selbständige Ausführung einer Praktikumsarbeit in Kartografie				
Inhalt	Themenwahl nach Vereinbarung				
Voraussetzungen / Besonderes	Deutsch oder Englisch				
103-0687-00L	Cadastral Systems	W	2 KP	2G	D. M. Steudler
Kurzbeschreibung	Natur, Rolle und Wichtigkeit von Katastersystemen und verwandten Konzepten wie Landadministration, Grundbuch und Geodateninfrastrukturen.				
Lernziel	Die Studierenden bekommen ein Verständnis vermittelt zu der Natur, Rolle und Wichtigkeit von Katastersystemen und verwandten Konzepten wie Landadministration, Grundbuch und Geodateninfrastrukturen. Das Schweizerische Katastersystem wie eine Reihe von internationalen Systemen in entwickelten wie noch in Entwicklung begriffenen Ländern werden erörtert.				
Inhalt	Ursprung und Zweck der Katastersysteme Wichtigkeit der Dokumentation Grundlegende Konzepte von Katastersystemen Schweizer Katastersystem - gesetzliche Grundlagen - Organisation - Technische Elemente - Methoden der Datenerhebung und Nachführung - Berufsstand - Qualitätssicherung Digitale Revolution, Zugriff auf Daten Benchmarking und Evaluationen Internationale Trends, Entwicklungen und Initiativen				
Skript	siehe: http://www.geo21.ch/ethz/				
Literatur	Larsson, G. (1991). Land Registration and Cadastral Systems: Tools for Land Information and Management. Harlow, Essex, England: Longman Scientific and Technical, New York: Wiley, ISBN 0-582-08952-2, 175 p. siehe auch: http://www.geo21.ch/ethz/				
851-0719-00L	Grundbuch- und Vermessungsrecht	W	2 KP	2V	M. Huser
Kurzbeschreibung	Grundbuch-, Geoinformations- und Vermessungsrecht (Grundsätze des materiellen und formellen Grundbuchrechts, Bestandteile des Grundbuchs, Wirkungen des Grundbuchs, das Anmeldeverfahren, Grundzüge und Querbezüge des Geoinformationsgesetzes, Rechtsprobleme der Vermessung, Reform der amtlichen Vermessung)				
Lernziel	Überblick über die im Grundbuch-, Geoinformationsgesetz und im Vermessungsrecht anwendbaren Rechtsregeln.				
Inhalt	Grundsätze des materiellen und formellen Grundbuchrechts, Bestandteile des Grundbuchs, Wirkungen des Grundbuchs, das Anmeldeverfahren, Grundzüge und Querbezüge des Geoinformationsgesetzes, Rechtswirkung der Geobasisdaten, Rechtsprobleme der Vermessung, die Reform der amtlichen Vermessung, die Haftung des Geometers und des Grundbuchbeamten.				
Skript	Abgegebene Unterlagen: dokumentiert auf www.privatrecht.ethz.ch				
Literatur	- Urs Ch. Nef, Grundzüge des Sachenrechts, Zürich 2004 - Meinrad Huser, Schweizerisches Vermessungsrecht, Fribourg 1994 - Henri Descheneaux, Schweizerisches Privatrecht, Das Grundbuch, Bände V/3 und II, Basel/Frankfurt am Main 1988, 1989 - Dieter Zobl, Grundbuchrecht, Zürich 1999 - Roland Pfäffli, Der Ausweis für die Eigentümerübertragung im Grundbuch, Thun 1999 - Meinrad Huser, Geo-Informationsrecht, Rechtlicher Rahmen für Geographische Informationssysteme, Zürich 2005				
Voraussetzungen / Besonderes	Voraussetzungen: Sachenrecht (12-722)				
103-0817-00L	Geomatics Seminar (HS)	W	2 KP	2S	H. Ingensand, L. Hurni, M. Rothacher, K. Schindler
Kurzbeschreibung	Independent scientific work in one of the geomatic disciplines; discipline can be chosen				
Lernziel	Independent scientific work in one of the geomatic disciplines; discipline can be chosen				

Inhalt	Individual content established in agreement with one of the responsible Professors
Voraussetzungen / Besonderes	Agreement with one of the responsible Professors is necessary

►►► Vertiefung in Raumentwicklung

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
103-0317-00L	Nachhaltige Raumentwicklung I	O	3 KP	2G	B. Scholl, R. Nebel
Kurzbeschreibung	In der Lehrveranstaltung werden die wichtigsten materiellen und methodischen Grundlagen für raumbedeutsames Handeln und Entscheiden vermittelt. Anhand ausgewählter Fallbeispiele wird die Umsetzung in der Praxis verdeutlicht.				
Lernziel	Raumentwicklung beschäftigt sich mit der Entwicklung und Gestaltung unseres Lebensraumes. Um die unterschiedlichen Ansprüche, Interessen und Vorhaben verschiedener Akteure zu verwirklichen, bedarf es einer auf Übersicht bedachten vorausschauenden Planung. Sie ist im Sinne einer nachhaltigen Raumentwicklung dem haushälterischen Umgang mit den Ressourcen verpflichtet, insbesondere der nicht vermehrbaren Ressource Boden. In der Vorlesung wird das dafür notwendige grundlegende Fachwissen eingeführt. Die Vorlesung ist dabei an drei Leitthemen ausgerichtet:				
Inhalt	<ul style="list-style-type: none"> - Haushälterischer Umgang mit dem Boden - Integrierte Raum- und Infrastrukturentwicklung - Grenzüberschreitende Fragen der Raumentwicklung 				
Inhalt	<ul style="list-style-type: none"> - Aufgabe Raumplanung und Raumentwicklung - Örtliche und überörtliche Aufgaben - Regelmässigkeiten räumlicher Veränderungen, Einflussfaktoren und Kennziffern - Raumbedeutsame Konflikte und Probleme - Formelle und informelle Instrumente und Verfahren in der Raumplanung - Raumplanerisches Entwerfen - Vorstellung über die Zukunft - Raumplanerisches Argumentieren und Lagebeurteilung - Raumplanung als Sequenzen von Handlungen und Entscheidungen - Verfahren- und Prozessmanagement - Schwerpunktaufgaben - Innenentwicklung vor Aussenentwicklung - Schwerpunktaufgaben - Grenzüberschreitende Aufgaben - Schwerpunktaufgaben - Integrierte Raum- und Infrastrukturentwicklung 				
Skript	Die Unterlagen zur Vorlesung werden auf den Internetseiten der Professur bereitgestellt.				
103-0337-00L	Standort- und Projektentwicklung	O	3 KP	2G	G. Nussbaumer, A. Grêt-Regamey
Kurzbeschreibung	Die Vorlesung gliedert sich in zwei Teile. Im ersten Teil stehen Standort- und Projektentwicklungsfragen im Zusammenhang mit Industriebrachenumnutzungen im Vordergrund. Im zweiten Teil werden verschiedene Liegenschaftsbewertungsmethoden vorgestellt wie die Klassische Schätzungstheorie oder die DCF-Methode.				
Lernziel	<ul style="list-style-type: none"> - Kennenlernen von umfassenden und vielseitigen Grossprojekten und deren Problembereiche! - Vertiefte Kenntnis in ausgewählten Fachbereichen (Standortanalyse, Marktanalyse, Projektentwicklung) erlangen! - Kennenlernen von verschiedenen Bewertungsmethoden im Immobilienbereich! - Praxisbezug (berufliche Tätigkeitsfelder kennenlernen)! - Selbständiges Erarbeiten und Erlernen theoretischen Wissens! 				
Inhalt	Die Vorlesung ist modular aufgebaut. In verschiedenen Fachreferaten, gehalten durch teils externe Gastreferenten werden verschiedene Themen behandelt, welche sich hauptsächlich in zwei Teile gliedern lassen. Im ersten Teil stehen Standort- und Projektentwicklungsfragen im Zusammenhang mit Industriebrachenrecycling und Altlastensanierungen im Vordergrund. Behandelt werden konkrete Grossprojekte wie Neu-Oerlikon, Sihl City Zürich und das Bahnhofsquartier in Schlieren.				
Inhalt	Im zweiten Teil wird vertieft Einblick gewährt in verschiedene Liegenschaftsbewertungsmethoden.				
Inhalt	<ul style="list-style-type: none"> - Klassische Schätzungslehre - Discounted Cash Flow Methode 				
Inhalt	In Übungen wird der Vorlesungsstoff vertieft und das Erlernte angewandt.				
Skript	Die Unterlagen, bestehend aus Präsentationsunterlagen der einzelnen Fachreferate, Auszüge aus wissenschaftlichen Artikeln und Lehrbüchern und Übungsunterlagen werden teilweise abgegeben und stehen auf der Homepage des Fachbereichs PLUS zum download bereit.				
Literatur	<ul style="list-style-type: none"> - Erwin Staehelin, Investitionsrechnung (9.Auflage 1998) - K. Fierz, Wert und Zins bei Immobilien, 4. Ausgabe 2001 - Schätzerhandbuch 2000, SEK/SVIT/SVKG 				
101-0427-01L	System- und Netzplanung	W	6 KP	4G	U. A. Weidmann
Kurzbeschreibung	Anforderungen des Verkehrsmarktes; Angebotsstrategien und Angebotsplanungsprozess; Grundlagen des Linienbetriebs; Angebotskonzepte des Fern-, Agglomerations- und Stadtverkehrs; Regionalverkehr; Feinerschliessung und Letzte Meile				
Lernziel	Vermittlung des generischen Planungsprozesses öffentlicher Linienverkehrsangebote mit der Umsetzung der Marktanforderungen in Angebote aller Angebotsstufen; Verständnis der wichtigsten Planungsmethoden und deren Anwendung				
Inhalt	(1) Grundlagen der System- und Netzplanung: Mobilität und Verkehrssysteme; öffentliche Verkehrssysteme; Evolution der Systeme. (2) System- und Netzplanung des Personenverkehrs: Ziele der System- und Netzplanung, Planungsprozess; Abgrenzung, Situationsanalyse, Zielwerte; Angebotsentwicklung; Evaluation; Systemplanung. (3) Angebotskonzepte des Personenverkehrs: Fernverkehrskonzepte; Agglomerations- und Stadtverkehrskonzepte; Konzepte des Regional- und Ortsverkehrs; Feinerschliessungskonzepte; Konzepte des Freizeit- und Tourismusverkehrs				
Skript	Es wird ein ausformuliertes Skript in deutscher Sprache abgegeben.				
Literatur	Weiterführende Literaturhinweise finden sich im Skript.				
Voraussetzungen / Besonderes	Keine Bemerkungen.				
101-0417-00L	Verkehrsplanungsmethodik	W	6 KP	4G	K. W. Axhausen
Kurzbeschreibung	Die Vorlesung vermittelt die wichtigsten Ansätze zur Ermittlung der Verkehrsnachfrage				
Lernziel	Die Vorlesung vermittelt die wichtigsten Ansätze zur Ermittlung der Verkehrsnachfrage				
Inhalt	Verkehrserzeugung, Verkehrsverteilung und Randausgleichsverfahren, Umlegung: Kürzeste Wege und Algorithmen, Daten und Anwendung, Dynamische Umlegung und Kalibration, Entscheidungen und Risiko, Diskrete Entscheidungsmodelle, Regelbasierte Systeme, Methoden der Anwendung, Iterative Verfahren, Gleichgewicht				
Skript	-				
Literatur	Willumsen, P. and J. de D. Ortuzar (2003) Modelling Transport, Wiley, Chichester.				
Literatur	Cascetta, E. (2001) Transportation Systems Engineering: Theory and Methods, Kluwer Academic Publishers, Dordrecht.				

101-0439-00L	Verkehrskonzepte	W	6 KP	4G	K. W. Axhausen
Kurzbeschreibung	Die Vorlesung stellt die Verfahren der Kosten-Nutzen-Analyse und verwandeter Verfahren vor und führt in die zugehörigen Methoden zur Ermittlung der Bewertungsgrößen ein				
Lernziel	Erarbeitung und Übung der Verfahren der Bewertung von Massnahmen und infrastrukturellen Ausbauten				
Inhalt	Kosten - Nutzen - Analyse; Nutzwertanalyse; Europäische Richtlinien; Stated response Verfahren; Reisekostenansatz et al.; Bewertung von Reisezeitveränderungen; Bewertung der Verkehrssicherheit				
Skript	Umdrucke				
Literatur	VSS (2006) SN 640 820: Kosten-Nutzen-Analysen im Strassenverkehr, VSS, Zürich.				
	Boardman, A.E., D.H. Greenberg, A.R. Vining und D.L. Weimer (2001) Cost Benefit Analysis: Concepts and Practise, Prentice-Hall, Upper Saddle River.				
	ecoplan and metron (2005) Kosten-Nutzen-Analysen im Strassenverkehr: Kommentar zu SN 640 820, UVEK, Bern.				
103-0239-00L	Planerische Informationssysteme	W	3 KP	2G	H. Elgendy
Kurzbeschreibung	Die Vorlesung Planerische Informationssysteme soll dazu beitragen, dass Studierende einerseits die wesentlichen Grundlagen für den Aufbau planerischen Informationssysteme der Raumplanung erhalten und andererseits durch Hintergrundwissen und Fallbeispielen den Einsatzmöglichkeiten der neuen Technologien in der Raumplanung erkennen.				
Lernziel	Die Studenten sollen folgende Themen erlernen und durch Übungen deren Umsetzung in der Raumplanung erkennen: - Anforderungen und Aufbau eines planerischen Informationssystems - Erstellung von Webseiten / HTML - Erstellung von dynamischen Webseiten - Skriptsprachen - Internet Datenbankanbindung - Objektsprachen - Einsatzmöglichkeiten von internetbasierten planerischen Informationssystemen				
Skript	http://www.irl.ethz.ch/re/education/lectures/hs10/informationssysteme				
Literatur	Development and Implementation of Planning Information Systems in collaborative spatial planning processes, H. Elgendy, Karlsruhe 2003				
Voraussetzungen / Besonderes	Jede Veranstaltung beinhaltet eine praktische Arbeit am Rechner. Max. 15 Teilnehmer				
103-0427-00L	Regionalökonomie	W	3 KP	2G	M. Boesch, A. Grêt-Regamey
Kurzbeschreibung	Es werden Konzepte und Theorien zur Regionalökonomie und Regionalpolitik vermittelt, die für das Verständnis der Raumentwicklung und des Standortwettbewerbs nötig sind. Themen: Wirtschaftliche Grundbegriffe, Standortlehre, Wachstums- und Entwicklungs-Modelle, Überblick und Perspektiven der Regionalpolitik.				
Lernziel	Die Studierenden sollen die Kompetenz erwerben, raumwissenschaftliche, regional- und umweltökonomische Konzepte und Theorien zu kennen und auf konkrete Fragestellungen aus ihrem Studienbereich anwenden zu können. Anhand von Fallbeispielen werden die theoretischen Konzepte und Modelle diskutiert				
Inhalt	(1) Regionalökonomie: - Basiskonzepte: Region / 2 Regionen - Modell, Grundkonzept "Markt" / Transaktionsmodell / Economies of scale, Produktionsmodelle / Produktions-Netze, Wertschöpfungs-Rechnung, privat und öffentliche Güter, Regional-Analyse - Standortlehre: Disparitäten, Standortfaktoren, klassische Standort-Modelle, aktuelle Standort-Diskussion - Wachstums- und Entwicklungs-Modelle: regionales Wachstum, Export-Basis-Theorie, Input-Output-Analyse, Konvergenz-Divergenz - Anwendung: Standort-Kosten-Modell, unrentable Schweiz (2) Regionalpolitik: - Überblick: CH-Regionalpolitik (IHG), EU (Kohäsionsfond), Landwirtschaftspolitik - Perspektiven: Neue regionale Planung (NRP)/ Finanzausgleich (NFA), Label-Regionen				
Skript	Download: http://www.irl.ethz.ch/plus/education/downloads				
851-0707-00L	Raumentwicklungsrecht und Umwelt	W	2 KP	2G	O. Bucher
Kurzbeschreibung	Selbststudium mit Lösung praktischer Fallbeispiele				
	Aufbau des schweizerischen Raumplanungsrechts, Verfassungs- und Gesetzesrecht, Raumplanung und Grundrechte, Instrumente, Anwendung, Rechtsschutz, Durchsetzung, Bearbeitung von praktischen Fällen.				
Lernziel	Grundverständnis des Wesens und der Aufgaben der Raumplanung aus rechtlicher Sicht. Grundkenntnisse der raumplanerischen Instrumente (Richt-, Nutzungs- und Sondernutzungspläne sowie übriges Instrumentarium), Vermittlung des Bezugs zwischen Raumplanung und der verfassungsrechtlichen Ordnung, namentlich der Eigentumsgarantie (inkl. Entschädigungsordnung). Lösen von einfachen bis schwierigeren Fällen.				
Inhalt	Die Vorlesung basiert wesentlich auf der Mitwirkung der Studenten. Es finden 3 Sitzungen im Hörsaal statt, in welchen sich in der Praxis stehende Probleme erörtert werden. Die Vorbereitung auf die jeweiligen Sitzungen erfolgt an Hand von Fallbearbeitungen und einem Selbststudium an Hand des Lehrbuchs zum Raumplanungs- und Baurecht. Lösen von drei Aufgaben (praktischen Fällen) mit je genügender Leistung für die Erlangung der KP. Als Lernhilfe werden Anleitungen und insbesondere ein Musterfall mit Musterlösung zur Verfügung gestellt. Kontaktnahme über e-mail.				
Skript	Haller, Walter/Karlen, Peter, Raumplanung-, Bau- und Umweltrecht, 3.A., Zürich 1999				
	Ruch, Alexander: Raumplanungs- und Baurecht, Skript zu den Vorlesungen Baurecht und Raumplanungsrecht, nachgeführte Auflage 2009				
401-0647-00L	System Modeling and Optimization	W	5 KP	2V+1U	H.-J. Lüthi, M. Laumanns
Kurzbeschreibung	Introduction to quantitative models and methods for system optimization				
Lernziel	- Introduction to building and using quantitative models in a business / industrial environment - Introduction to basic optimization techniques (Linear Programming and extensions, network flows, stochastic models in inventory control and finance) - Discuss the integration of quantitative models into the managerial decision process				
Inhalt	The following topics are discussed: Systems and models, linear models and the importance of linear programming, duality theory and shadow prices, natural integrality and combinatorial optimization models (introduction to computational complexity theory). Stochastic models and its dominant role in inventory and supply chain management. If time permits we will give a short introduction to the theory of (real) options.				
Skript	A script will be available.				
Literatur	Information about further literature will be given in the lecture.				

701-0981-00L	Grundlagen der technischen Risikoanalytik	W	3 KP	2V+1U	W. Kröger
Kurzbeschreibung	Umfassende Auseinandersetzung mit Risiko- und Sicherheitsfragen grosstechnischer Systeme und zugehörigen Analysemethoden. Einbezug von Risiken für die Umwelt durch störfallbedingte Stoff-Freisetzungen. Ansätze eines integralen Risikomanagements. Praxisnahe Fallstudien.				
Lernziel	Umfassende Auseinandersetzung mit Risiko- und Sicherheitsfragen grosstechnischer Systeme unter Einbezug von Einwirkungen auf Mensch und Umwelt. Hierzu wird das Basisinstrumentarium, d.h. ausgewählte Analysemethoden und computergestützte Hilfsmittel, vermittelt und über Übungen vertieft. Der Ausgangspunkt ist dabei ein technisches System (z.B. eine Chemieanlage), das aufgrund unerwünschter Ereignisse und Ereignisketten (Szenarien) Stoffe und Energien freisetzt. Beides wirkt über Ausbreitungspfade auf die Umgebung ein und stellt für diese ein zu quantifizierendes Risiko dar. Die Risikoanalytik verwendet dabei Hilfsmittel aus mehreren ingenieur-wissenschaftlichen Disziplinen und ist in einen rechtlichen Rahmen eingebettet. Weiterhin werden methodische Ansätze eines integralen Risikomanagements mit entsprechenden Entscheidungsprozessen vorgestellt und über Fallstudien illustriert.				
Inhalt	Begriffsbestimmungen und Systemabgrenzungen, Methoden der Gefahrenidentifizierung, Systemmodellierung und Szenarienanalyse, Abschätzung der Eintrittshäufigkeiten und Konsequenzen von Störfällen, sicherheitstechnische Grundprinzipien, Handhabung bestimmter Problemfelder in der Risikoanalytik, wie die Beurteilung von menschlichen Fehlhandlungen, die Handhabung von Ungewissheiten, Modellierung und Simulation der Ausbreitung gefährlicher Stoffe, Ansätze der Risikobewertung und Strategien zur Risikominderung. Computergestützte Risikoermittlung (stationäre Anlagen, Transport gefährlicher Stoffe) und -darstellung.				
Skript	Skript: Zu best. Vorlesungsinhalten wird ein Skript zur Verfügung gestellt, sonst erfolgt die Ausgabe von Kopien zu speziellen Folien und sonstigen Unterlagen.				
Literatur	Schneider J. (Hrsg.): Risiko und Sicherheit technischer Systeme, Birkhäuser Verlag, Basel, 1991, ISBN 3-7643-2608-5. Dokumente und Leitfäden des Polyprojektes "Risiko und Sicherheit technischer Systeme", vdf Hochschulverlag an der ETH Zürich, 1994 bis 1996. Lee, F.P.: Loss Prevention in the Process Industries: Hazard Identification, Assessment and Control, Butterworths, London etc., 1997. Zio E.: An Introduction to the Basics of Reliability and Risk Analysis, World Scientific, Series in Quality, Reliability and Engineered Statisticss, Vol.13, 2007 Kröger W., et al., Comprehensive Risk Assessment for Rail Transportation of Dangerous Goods: A Validated Platform for Decision Support, in: Reliability Engineering & System Safety (Vol 88, Issue 3, June 2005). Elsevier Ltd., 2005 (p. 195-314)				
Voraussetzungen / Besonderes	Voraussetzungen: keine; grundlegende Kenntnisse aus Statistik und Wahrscheinlichkeitsrechnung erleichtern den Zugang zu einigen speziellen Themen der Vorlesung.				

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

▶▶▶ Vertiefung in Umweltplanung

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
103-0435-01L	Landmanagement	O	5 KP	4G	M. Jermann, R. Michelon
Kurzbeschreibung	Teil 1: Die kommunale Raumplanung mit Schwerpunkt Sondernutzungsplanung (Quartierplanung). Teil 2: Die Landumlegung als Instrument für die Umsetzung der Nutzungsplanung und für ein regionales Flächenmanagement (Baulandumlegung, Moderne Melioration). Teil 3: Landmarketing: Die Realisierung aus der Sicht der Investoren.				
Lernziel	Planung und Landumlegung als interaktiver Prozess kennen lernen und anwenden.				
Inhalt	Teil 1: PLANUNG / SONDERNUTZUNGSPLANUNG - Übersicht über die kommunalen Planungsinstrumente - Planungsabläufe und Planungsverfahren in den Gemeinden - Einbezug der Öffentlichkeit - Kennen lernen der Sondernutzungsplanung (Quartierplanung) Teil 2: LANDUMLEGUNGSVERFAHREN - Bedeutung und Funktion der Landumlegung - die praktische Durchführung der Landumlegung - Baulandumlegung - Moderne Melioration Teil 3: LANDMARKETING				
Skript	Skript und Folien als downloads unter http://www.plus.ethz.ch/ (education)				
Literatur	Verweise in den Skripts				

103-0317-00L	Nachhaltige Raumentwicklung I	O	3 KP	2G	B. Scholl, R. Nebel
Kurzbeschreibung	In der Lehrveranstaltung werden die wichtigsten materiellen und methodischen Grundlagen für raumbedeutsames Handeln und Entscheiden vermittelt. Anhand ausgewählter Fallbeispiele wird die Umsetzung in der Praxis verdeutlicht.				
Lernziel	Raumentwicklung beschäftigt sich mit der Entwicklung und Gestaltung unseres Lebensraumes. Um die unterschiedlichen Ansprüche, Interessen und Vorhaben verschiedener Akteure zu verwirklichen, bedarf es einer auf Übersicht bedachten vorausschauenden Planung. Sie ist im Sinne einer nachhaltigen Raumentwicklung dem häuslicherischen Umgang mit den Ressourcen verpflichtet, insbesondere der nicht vermehrbaren Ressource Boden. In der Vorlesung wird das dafür notwendige grundlegende Fachwissen eingeführt. Die Vorlesung ist dabei an drei Leitthemen ausgerichtet: - Haushälterischer Umgang mit dem Boden - Integrierte Raum- und Infrastrukturentwicklung - Grenzüberschreitende Fragen der Raumentwicklung				

Inhalt	<ul style="list-style-type: none"> - Aufgabe Raumplanung und Raumentwicklung - Örtliche und überörtliche Aufgaben - Regelmässigkeiten räumlicher Veränderungen, Einflussfaktoren und Kennziffern - Raumbedeutsame Konflikte und Probleme - Formelle und informelle Instrumente und Verfahren in der Raumplanung - Raumplanerisches Entwerfen - Vorstellung über die Zukunft - Raumplanerisches Argumentieren und Lagebeurteilung - Raumplanung als Sequenzen von Handlungen und Entscheidungen - Verfahren- und Prozessmanagement - Schwerpunktaufgaben - Innenentwicklung vor Aussenentwicklung - Schwerpunktaufgaben - Grenzüberschreitende Aufgaben - Schwerpunktaufgaben - Integrierte Raum- und Infrastrukturentwicklung 				
Skript	Die Unterlagen zur Vorlesung werden auf den Internetseiten der Professur bereitgestellt.				
103-0357-00L	Umweltplanung II	O	2 KP	2G	G. Nussbaumer
Kurzbeschreibung	In der Vorlesung werden die theoretischen Grundlagen aus der Umweltplanung I aufgegriffen und anhand von Beispielen aus der Praxis vertieft. Es wird gezeigt, wie sich die Umweltplanung realisieren und umsetzen lässt.				
Lernziel	Die Studierenden kennen verschiedene Instrumente und Möglichkeiten, wie sich die Umweltplanung praktisch umsetzen lässt.				
Inhalt	<ul style="list-style-type: none"> - Ökologische Planung - Raum- und Umweltbeobachtung - Monitoring und Controlling - Landschaftszerschneidung als Umweltindikator - neue Parktypen nach NHG - Landschaftsentwicklungskonzepte (LEK) - Waldplanung 				
Skript	Handouts der Referenten Kopien von Theorieunterlagen				
103-0239-00L	Planerische Informationssysteme	W	3 KP	2G	H. Elgendy
Kurzbeschreibung	Die Vorlesung Planerische Informationssysteme soll dazu beitragen, dass Studierende einerseits die wesentlichen Grundlagen für den Aufbau planerischen Informationssysteme der Raumplanung erhalten und andererseits durch Hintergrundwissen und Fallbeispielen den Einsatzmöglichkeiten der neuen Technologien in der Raumplanung erkennen.				
Lernziel	Die Studenten sollen folgende Themen erlernen und durch Übungen deren Umsetzung in der Raumplanung erkennen: <ul style="list-style-type: none"> - Anforderungen und Aufbau eines planerischen Informationssystems - Erstellung von Webseiten / HTML - Erstellung von dynamischen Webseiten - Skriptsprachen - Internet Datenbankanbindung - Objektsprachen - Einsatzmöglichkeiten von internetbasierten planerischen Informationssystemen 				
Skript	http://www.irl.ethz.ch/re/education/lectures/hs10/informationssysteme				
Literatur	Development and Implementation of Planning Information Systems in collaborative spatial planning processes, H. Elgendy, Karlsruhe 2003				
Voraussetzungen / Besonderes	Jede Veranstaltung beinhaltet eine praktische Arbeit am Rechner. Max. 15 Teilnehmer				
103-0337-00L	Standort- und Projektentwicklung	W	3 KP	2G	G. Nussbaumer, A. Grêt-Regamey
Kurzbeschreibung	Die Vorlesung gliedert sich in zwei Teile. Im ersten Teil stehen Standort- und Projektentwicklungsfragen im Zusammenhang mit Industriebrachenumnutzungen im Vordergrund. Im zweiten Teil werden verschiedene Liegenschaftsbewertungsmethoden vorgestellt wie die Klassische Schätzungstheorie oder die DCF-Methode.				
Lernziel	<ul style="list-style-type: none"> - Kennenlernen von umfassenden und vielseitigen Grossprojekten und deren Problembereiche! - Vertiefte Kenntnis in ausgewählten Fachbereichen (Standortanalyse, Marktanalyse, Projektentwicklung) erlangen! - Kennenlernen von verschiedenen Bewertungsmethoden im Immobilienbereich! - Praxisbezug (berufliche Tätigkeitsfelder kennenlernen)! - Selbständiges Erarbeiten und Erlernen theoretischen Wissens! 				
Inhalt	Die Vorlesung ist modular aufgebaut. In verschiedenen Fachreferaten, gehalten durch teils externe Gastreferenten werden verschiedene Themen behandelt, welche sich hauptsächlich in zwei Teile gliedern lassen. Im ersten Teil stehen Standort- und Projektentwicklungsfragen im Zusammenhang mit Industriebrachenrecycling und Altlastensanierungen im Vordergrund. Behandelt werden konkrete Grossprojekte wie Neu-Oerlikon, Sihl City Zürich und das Bahnquartier in Schlieren. Im zweiten Teil wird vertieft Einblick gewährt in verschiedene Liegenschaftsbewertungsmethoden.				
	<ul style="list-style-type: none"> - Klassische Schätzungslehre - Discounted Cash Flow Methode 				
	In Übungen wird der Vorlesungsstoff vertieft und das Erlernte angewandt.				
Skript	Die Unterlagen, bestehend aus Präsentationsunterlagen der einzelnen Fachreferate, Auszüge aus wissenschaftlichen Artikeln und Lehrbüchern und Übungsunterlagen werden teilweise abgegeben und stehen auf der Homepage des Fachbereichs PLUS zum download bereit.				
Literatur	<ul style="list-style-type: none"> - Erwin Staehelin, Investitionsrechnung (9.Auflage 1998) - K. Fierz, Wert und Zins bei Immobilien, 4. Ausgabe 2001 - Schätzerhandbuch 2000, SEK/SVIT/SVKG 				
103-0427-00L	Regionalökonomie	W	3 KP	2G	M. Boesch, A. Grêt-Regamey
Kurzbeschreibung	Es werden Konzepte und Theorien zur Regionalökonomie und Regionalpolitik vermittelt, die für das Verständnis der Raumentwicklung und des Standortwettbewerbs nötig sind. Themen: Wirtschaftliche Grundbegriffe, Standortlehre, Wachstums- und Entwicklungs-Modelle, Überblick und Perspektiven der Regionalpolitik.				
Lernziel	Die Studierenden sollen die Kompetenz erwerben, raumwissenschaftliche, regional- und umweltökonomische Konzepte und Theorien zu kennen und auf konkrete Fragestellungen aus ihrem Studienbereich anwenden zu können. Anhand von Fallbeispielen werden die theoretischen Konzepte und Modelle diskutiert				

Inhalt	(1) Regionalökonomie: - Basiskonzepte: Region / 2 Regionen - Modell, Grundkonzept "Markt" / Transaktionsmodell / Economies of scale, Produktionsmodelle / Produktions-Netze, Wertschöpfungs-Rechnung, privat und öffentliche Güter, Regional-Analyse - Standortlehre: Disparitäten, Standortfaktoren, klassische Standort-Modelle, aktuelle Standort-Diskussion - Wachstums- und Entwicklungs-Modelle: regionales Wachstum, Export-Basis-Theorie, Input-Output-Analyse, Konvergenz-Divergenz - Anwendung: Standort-Kosten-Modell, unrentable Schweiz (2) Regionalpolitik: - Überblick: CH-Regionalpolitik (IHG), EU (Kohäsionsfond), Landwirtschaftspolitik - Perspektiven: Neue regionale Planung (NRP)/ Finanzausgleich (NFA), Label-Regionen				
Skript	Download: http://www.irl.ethz.ch/plus/education/downloads				
101-0417-00L	Verkehrsplanungsmethodik	W	6 KP	4G	K. W. Axhausen
Kurzbeschreibung	Die Vorlesung vermittelt die wichtigsten Ansätze zur Ermittlung der Verkehrsnachfrage				
Lernziel	Die Vorlesung vermittelt die wichtigsten Ansätze zur Ermittlung der Verkehrsnachfrage				
Inhalt	Verkehrserzeugung, Verkehrsverteilung und Randausgleichsverfahren, Umlegung: Kürzeste Wege und Algorithmen, Daten und Anwendung, Dynamische Umlegung und Kalibration, Entscheidungen und Risiko, Diskrete Entscheidungsmodelle, Regelbasierte Systeme, Methoden der Anwendung, Iterative Verfahren, Gleichgewicht				
Skript	-				
Literatur	Willumsen, P. and J. de D. Ortuzar (2003) Modelling Transport, Wiley, Chichester. Cascetta, E. (2001) Transportation Systems Engineering: Theory and Methods, Kluwer Academic Publishers, Dordrecht.				
101-0427-01L	System- und Netzplanung	W	6 KP	4G	U. A. Weidmann
Kurzbeschreibung	Anforderungen des Verkehrsmarktes; Angebotsstrategien und Angebotsplanungsprozess; Grundlagen des Linienbetriebs; Angebotskonzepte des Fern-, Agglomerations- und Stadtverkehrs; Regionalverkehr; Feinerschliessung und Letzte Meile				
Lernziel	Vermittlung des generischen Planungsprozesses öffentlicher Linienverkehrsangebote mit der Umsetzung der Marktanforderungen in Angebote aller Angebotsstufen; Verständnis der wichtigsten Planungsmethoden und deren Anwendung				
Inhalt	(1) Grundlagen der System- und Netzplanung: Mobilität und Verkehrssysteme; öffentliche Verkehrssysteme; Evolution der Systeme. (2) System- und Netzplanung des Personenverkehrs: Ziele der System- und Netzplanung, Planungsprozess; Abgrenzung, Situationsanalyse, Zielwerte; Angebotsentwicklung; Evaluation; Systemplanung. (3) Angebotskonzepte des Personenverkehrs: Fernverkehrskonzepte; Agglomerations- und Stadtverkehrskonzepte; Konzepte des Regional- und Ortsverkehrs; Feinerschliessungskonzepte; Konzepte des Freizeit- und Tourismusverkehrs				
Skript	Es wird ein ausformuliertes Skript in deutscher Sprache abgegeben.				
Literatur	Weiterführende Literaturhinweise finden sich im Skript.				
Voraussetzungen / Besonderes	Keine Bemerkungen.				
101-0439-00L	Verkehrskonzepte	W	6 KP	4G	K. W. Axhausen
Kurzbeschreibung	Die Vorlesung stellt die Verfahren der Kosten-Nutzen-Analyse und verwandeter Verfahren vor und führt in die zugehörigen Methoden zur Ermittlung der Bewertungsgrössen ein				
Lernziel	Erarbeitung und Übung der Verfahren der Bewertung von Massnahmen und infrastrukturellen Ausbauten				
Inhalt	Kosten - Nutzen - Analyse; Nutzwertanalyse; Europäische Richtlinien; Stated response Verfahren; Reisekostenansatz et al.; Bewertung von Reisezeitveränderungen; Bewertung der Verkehrssicherheit				
Skript	Umdrucke				
Literatur	VSS (2006) SN 640 820: Kosten-Nutzen-Analysen im Strassenverkehr, VSS, Zürich. Boardman, A.E., D.H. Greenberg, A.R. Vining und D.L. Weimer (2001) Cost Benefit Analysis: Concepts and Practise, Prentice-Hall, Upper Saddle River. ecoplan and metron (2005) Kosten-Nutzen-Analysen im Strassenverkehr: Kommentar zu SN 640 820, UVEK, Bern.				
101-0449-00L	Systemführung, Marketing, Qualität	W	6 KP	4G	U. A. Weidmann
Kurzbeschreibung	Verkehrs- und Ordnungspolitik, Unternehmensführung, Marketing, Werbung und Pricing; Qualitätsmanagement; Strategien der Verkehrssicherheit, Eisenbahnsicherungstechnik, Automationstechnik, Disposition; Erhaltungsmanagement				
Lernziel	Verständnis der Verkehrs- und Ordnungspolitik sowie der Regulation der Unternehmenstätigkeit. Erkennen und Beherrschen der drei wichtigen Geschäftsprozesse im Betrieb öffentlicher Verkehrssysteme: (1) Führung der Unternehmung, (2) Marketing, (3) Qualitätssicherung. Erlernen wesentlicher Arbeitsmethoden bei der Führung dieser Prozesse.				
Inhalt	(0) Verkehrs- und Ordnungspolitik: Verkehrsrelevante Ziele des Staates, staatliches Engagement im öffentlichen Verkehr, Regulierung. (1) Unternehmensführung im öffentlichen Verkehr: Zielsetzungen von Unternehmungen, Aufgaben der Unternehmensführung, Grundlagen der Verkehrswirtschaft; Normative Unternehmensführung; Strategische Unternehmensführung; Operative Unternehmensführung. (2) Marketing, Werbung und Pricing: Grundlagen und Ziele; Marketingstrategien und -konzepte im öffentlichen Verkehr; Marketinginstrumente; Umsetzung von Marketingstrategien. (3) Qualitätssicherung: Qualität im Verkehr; Ziele des Qualitätsmanagements; Qualitätsmanagementsysteme; Strukturierung der Qualitätsmerkmale; Qualitätsmessung und -beurteilung; Nutzung zur Systemoptimierung.				
Skript	Ein ausformuliertes Skript in deutscher Sprache wird abgegeben. Die Vorlesungspräsentationen werden abgegeben.				
Literatur	Weiterführende Literaturhinweise finden sich im Skript.				
Voraussetzungen / Besonderes	Ein Teil der Übungen wird im Eisenbahn-Betriebslabor des IVT durchgeführt (ab 2010).				
101-0429-00L	Erhaltungsmanagement und Umweltauswirkungen	W	6 KP	4G	H. P. Lindenmann
Kurzbeschreibung	Erhaltungsmanagement von Strassenverkehrsanlagen, Fahrbahnen; Zustandsbewertung, Massnahmenplanung, Massnahmenevaluation, wirtschaftliche Optimierung. Lärm- und Schadstoffprognosen im Strassennahbereich, Beurteilung anhand der Grenzwerte, Massnahmenevaluation.				
Lernziel	Kennen der Methoden und Management Systeme für die Planung von wirtschaftlich optimalen Erhaltungsmassnahmen für die Strasseninfrastruktur: Verfahren der Zustandserfassung und -bewertung, Prognosemodelle der Zustandentwicklung, Anwendung von standardisierten Erhaltungsmassnahmen, Variantenbildung an-hand von Erhaltungsstrategien, Optimierungungsverfahren zur Evaluation von wirtschaftlich optimalen Massnahmenfolgen für längere Zeiträume. Kennen und anwenden von Prognosemodellen für die Lärm- und Schadstoffausbreitung im Nahbereich von Verkehrsanlagen, Beurteilung von Situationen anhand der Grenzwerte gemäss LSV und LRV, Ableitung von Massnahmen zur Lärmreduktion.				

Inhalt	Systematik der Erhaltungsplanung, Zustandserfassung und -bewertung, Zustands-entwicklung, Prognosemodelle, Standardisierte Erhaltungsmaßnahmen, Massnahmen der Reparatur, Instandsetzung, Verstärkung und Erneuerung, Erhaltungsstrategien, Optimierungsverfahren zur Bestimmung von wirtschaftlich optimalen Massnahmenfolgen für längere Zeiträume, Evaluation von Massnahmenfolgen, Bau-stellenplanung und Koordination, Pavement Management-Systeme. Grundlagen Lärm und Luftschadstoffe, Ausbreitungsmodelle für Lärm und Luftschadstoffe im Nahbereich von Strassen (STI86 und EMPA 97, Gausmodelle), Lärm- und Schadstoffprognosen, Beurteilung von Lärm- und Schadstoffsituationen anhand der Grenzwerte der Lärmschutz- bzw. Luftreinhalteverordnung. Anwendung von Informatikwerkzeugen, Planung von Lärmschutzmassnahmen.				
Skript	Erhaltungsmanagement; H.P.Lindenmann, 2008 Verkehrsauswirkungen; H.P.Lindenmann 2008				
Literatur	vgl. Skript				
Voraussetzungen / Besonderes	Anteil Erhaltungsmanagement 70%, Umweltauswirkungen 30% Die Vorlesung basiert auf den Grundlagen der Vorlesung Entwurf und Bau von Verkehrsanlagen (2.Sem MSc)				

401-0647-00L	System Modeling and Optimization	W	5 KP	2V+1U	H.-J. Lüthi, M. Laumanns
Kurzbeschreibung	Introduction to quantitative models and methods for system optimization				
Lernziel	<ul style="list-style-type: none"> - Introduction to building and using quantitative models in a business / industrial environment - Introduction to basic optimization techniques (Linear Programming and extensions, network flows, stochastic models in inventory control and finance) - Discuss the integration of quantitative models into the managerial decision process 				
Inhalt	The following topics are discussed: Systems and models, linear models and the importance of linear programming, duality theory and shadow prices, natural integrality and combinatorial optimization models (introduction to computational complexity theory). Stochastic models and its dominant role in inventory and supply chain management. If time permits we will give a short introduction to the theory of (real) options.				
Skript	A script will be available.				
Literatur	Information about further literature will be given in the lecture.				

701-0981-00L	Grundlagen der technischen Risikoanalytik	W	3 KP	2V+1U	W. Kröger
Kurzbeschreibung	Umfassende Auseinandersetzung mit Risiko- und Sicherheitsfragen grosstechnischer Systeme und zugehörigen Analysemethoden. Einbezug von Risiken für die Umwelt durch störfallbedingte Stoff-Freisetzungen. Ansätze eines integralen Risikomanagements. Praxisnahe Fallstudien.				
Lernziel	Umfassende Auseinandersetzung mit Risiko- und Sicherheitsfragen grosstechnischer Systeme unter Einbezug von Einwirkungen auf Mensch und Umwelt. Hierzu wird das Basisinstrumentarium, d.h. ausgewählte Analysemethoden und computergestützte Hilfsmittel, vermittelt und über Übungen vertieft. Der Ausgangspunkt ist dabei ein technisches System (z.B. eine Chemieanlage), das aufgrund unerwünschter Ereignisse und Ereignisketten (Szenarien) Stoffe und Energien freisetzt. Beides wirkt über Ausbreitungspfade auf die Umgebung ein und stellt für diese ein zu quantifizierendes Risiko dar. Die Risikoanalytik verwendet dabei Hilfsmittel aus mehreren ingenieur-wissenschaftlichen Disziplinen und ist in einen rechtlichen Rahmen eingebettet. Weiterhin werden methodische Ansätze eines integralen Risikomanagements mit entsprechenden Entscheidungsprozessen vorgestellt und über Fallstudien illustriert.				
Inhalt	Begriffsbestimmungen und Systemabgrenzungen, Methoden der Gefahrenidentifizierung, Systemmodellierung und Szenarienanalyse, Abschätzung der Eintrittshäufigkeiten und Konsequenzen von Störfällen, sicherheitstechnische Grundprinzipien, Handhabung bestimmter Problemfelder in der Risikoanalytik, wie die Beurteilung von menschlichen Fehlhandlungen, die Handhabung von Ungewissheiten, Modellierung und Simulation der Ausbreitung gefährlicher Stoffe, Ansätze der Risikobewertung und Strategien zur Risikominderung. Computergestützte Risikoermittlung (stationäre Anlagen, Transport gefährlicher Stoffe) und -darstellung.				
Skript	Skript: Zu best. Vorlesungsinhalten wird ein Skript zur Verfügung gestellt, sonst erfolgt die Ausgabe von Kopien zu speziellen Folien und sonstigen Unterlagen.				
Literatur	Schneider J. (Hrsg.): Risiko und Sicherheit technischer Systeme, Birkhäuser Verlag, Basel, 1991, ISBN 3-7643-2608-5. Dokumente und Leitfäden des Polyprojektes "Risiko und Sicherheit technischer Systeme", vdf Hochschulverlag an der ETH Zürich, 1994 bis 1996. Lee, F.P.: Loss Prevention in the Process Industries: Hazard Identification, Assessment and Control, Butterworths, London etc., 1997. Zio E.: An Introduction to the Basics of Reliability and Risk Analysis, World Scientific, Series in Quality, Reliability and Engineered Statistics, Vol.13, 2007 Kröger W., et al., Comprehensive Risk Assessment for Rail Transportation of Dangerous Goods: A Validated Platform for Decision Support, in: Reliability Engineering & System Safety (Vol 88, Issue 3, June 2005). Elsevier Ltd., 2005 (p. 195-314)				
Voraussetzungen / Besonderes	Voraussetzungen: keine; grundlegende Kenntnisse aus Statistik und Wahrscheinlichkeitsrechnung erleichtern den Zugang zu einigen speziellen Themen der Vorlesung.				

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

► Wahlfächer

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

►► Positivliste des Studiengangs (Empfohlene Wahlfächer)

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
252-1425-00L	Computational Geometry	W+	7 KP	3V+2U+1A	B. Gärtner, M. Hoffmann, G. Nivasch
Kurzbeschreibung	Computational Geometry is about design and analysis of efficient algorithms for geometric problems, typically in low dimensions (2,3,...). These are needed for many application domains, such as geographic information systems, computer graphics, or geometric modeling. The lecture addresses fundamental geometric data structures and introduces important design paradigms for geometric algorithms.				
Lernziel	The goal is to make students familiar with the important techniques and results in computational geometry, and to enable them to attack theoretical and practical problems in various application domains.				
Inhalt	Convex hulls, Delaunay triangulations, Voronoi diagrams, arrangements, point location, range and segment trees, smallest enclosing balls, hard geometric problems, low-dimensional linear programming, Davenport-Schinzel sequences, motion planning, pseudotriangulations...				
Skript	Lecture notes covering the material of the course will be made available.				
Literatur	Mark de Berg, Marc van Kreveld, Mark Overmars, Otfried Schwarzkopf, Computational Geometry: Algorithms and Applications, Springer, 3rd ed., 2008. Franco P. Preparata, Michael I. Shamos, Computational Geometry: An Introduction, Springer, 1985.				

Voraussetzungen / Prerequisites: The course assumes basic knowledge in algorithms, data structures, and discrete mathematics, as supplied in the
Besonderes Vordiplomstudium.
Outlook: There will be a follow-up seminar in the subsequent semester (attendance of this course is a prerequisite for participation in the seminar). There are ample possibilities for Semester-, Diplom- and Master Theses.

►► Wahlfächer ETH Zürich

Auswahl aus sämtlichen Lehrveranstaltungen der ETH Zürich

► Pflichtwahlfach Geistes-, Sozial- und Staatswissenschaften

siehe Studiengang Pflichtwahlfach GESS

► Höhere Semester

►► Projektarbeit

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
103-0188-01L	Projektarbeit in Ingenieurgeodäsie und Satellitengeodäsie ■	O	9 KP	18A	Dozent/innen
Kurzbeschreibung	Bearbeitung einer konkreten Aufgabenstellung aus dem Bereich Ingenieurgeodäsie und Satellitengeodäsie				
Lernziel	Selbständiges, strukturiertes und wissenschaftliches Arbeiten fördern; typische ingenieurwissenschaftliche Arbeitsmethoden anwenden lernen; Fachwissen auf dem Gebiet der bearbeiteten Aufgabenstellung vertiefen.				
Inhalt	Die Projektarbeit steht unter der Leitung eines Professors/einer Professorin. Den Studierenden werden verschiedene Themen und Inhalte zur individuellen Auswahl angeboten.				
103-0198-01L	Projektarbeit in Navigation und Geodynamik ■	O	9 KP	18A	Dozent/innen
Kurzbeschreibung	Bearbeitung einer konkreten Aufgabenstellung aus dem Bereich Navigation und Geodynamik				
Lernziel	Selbständiges, strukturiertes und wissenschaftliches Arbeiten fördern; typische ingenieurwissenschaftliche Arbeitsmethoden anwenden lernen; Fachwissen auf dem Gebiet der bearbeiteten Aufgabenstellung vertiefen.				
Inhalt	Die Projektarbeit steht unter der Leitung eines Professors/einer Professorin. Den Studierenden werden verschiedene Themen und Inhalte zur individuellen Auswahl angeboten.				
103-0288-01L	Projektarbeit in Photogrammetrie und Fernerkundung ■	O	9 KP	18A	Dozent/innen
Kurzbeschreibung	Bearbeitung einer konkreten Aufgabenstellung aus dem Bereich Photogrammetrie und Fernerkundung				
Lernziel	Selbständiges, strukturiertes und wissenschaftliches Arbeiten fördern; typische ingenieurwissenschaftliche Arbeitsmethoden anwenden lernen; Fachwissen auf dem Gebiet der bearbeiteten Aufgabenstellung vertiefen.				
Inhalt	Die Projektarbeit steht unter der Leitung eines Professors/einer Professorin. Den Studierenden werden verschiedene Themen und Inhalte zur individuellen Auswahl angeboten.				
103-0298-01L	Projektarbeit in Geoinformationswissenschaften und Kartografie ■	O	9 KP	18A	Dozent/innen
Kurzbeschreibung	Bearbeitung einer konkreten Aufgabenstellung aus dem Bereich Geoinformationswissenschaften und Kartografie				
Lernziel	Selbständiges, strukturiertes und wissenschaftliches Arbeiten fördern; typische ingenieurwissenschaftliche Arbeitsmethoden anwenden lernen; Fachwissen auf dem Gebiet der bearbeiteten Aufgabenstellung vertiefen.				
Inhalt	Die Projektarbeit steht unter der Leitung eines Professors/einer Professorin. Den Studierenden werden verschiedene Themen und Inhalte zur individuellen Auswahl angeboten.				
103-0398-01L	Projektarbeit in Raumentwicklung ■	O	9 KP	18A	Dozent/innen
Kurzbeschreibung	Bearbeitung einer konkreten Aufgabenstellung aus der Raumentwicklung				
Lernziel	Selbständiges, strukturiertes und wissenschaftliches Arbeiten fördern; typische ingenieurwissenschaftliche Arbeitsmethoden anwenden lernen; Fachwissen auf dem Gebiet der bearbeiteten Aufgabenstellung vertiefen.				
Inhalt	Die Projektarbeit steht unter der Leitung eines Professors/einer Professorin. Den Studierenden werden verschiedene Themen und Inhalte zur individuellen Auswahl angeboten.				
103-0498-01L	Projektarbeit in Umweltplanung ■	O	9 KP	18A	Dozent/innen
Kurzbeschreibung	Bearbeitung einer konkreten Aufgabenstellung aus der Umweltplanung				
Lernziel	Selbständiges, strukturiertes und wissenschaftliches Arbeiten fördern; typische ingenieurwissenschaftliche Arbeitsmethoden anwenden lernen; Fachwissen auf dem Gebiet der bearbeiteten Aufgabenstellung vertiefen.				
Inhalt	Die Projektarbeit steht unter der Leitung eines Professors/einer Professorin. Den Studierenden werden verschiedene Themen und Inhalte zur individuellen Auswahl angeboten.				

► Master-Arbeit

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
103-0009-00L	Master Thesis ■	O	24 KP	47D	Professor/innen
Kurzbeschreibung	<p><i>Zur Master-Arbeit wird nur zugelassen, wer:</i></p> <p><i>a. das Bachelor-Studium erfolgreich abgeschlossen hat;</i></p> <p><i>b. allfällige Auflagen für die Zulassung zum Master-Studiengang erfüllt hat.</i></p> <p>Die Master-Arbeit bildet den Abschluss des Master-Studiums. Sie ist in einer der gewählten Vertiefungen zu verfassen und dauert 16 Wochen. Sie steht unter der Leitung eines Professors/einer Professorin und soll die Fähigkeiten des/der Studierenden, selbständig, strukturiert und wissenschaftlich zu arbeiten, unter Beweis stellen.</p>				
Lernziel	Selbständig, strukturiert und wissenschaftlich zu arbeiten.				
Inhalt	Themen und Aufgabenstellungen werden von den Professoren/Professorinnen ausgeschrieben. Ein Thema kann auch aufgrund einer Absprache zwischen dem/der Studierenden und dem Professor/der Professorin festgelegt werden.				

Geomatik und Planung Master - Legende für Typ

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

Legende für Umfang

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

ECTS European Credit Transfer and Accumulation System

KP Kreditpunkte

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

Geschichte und Philosophie des Wissens Master

► Grundlagenfächer

►► Vorlesungen und Vorlesungen mit Übungen

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
851-0147-00L	Von der hierarchischen Welt zur homogenen Natur: Einführung in die Geschichte der Kosmologie	W	3 KP	3V	M. Hampe
Kurzbeschreibung	Die Vorlesung gibt einen Überblick über die kosmologischen Systeme von der Antike bis zum 20. Jahrhundert. Besondere Aufmerksamkeit wird der Naturalisierung der hierarchischen Weltkonzeptionen im 17. Jahrhundert geschenkt.				
Lernziel	Die Vorlesung gibt einen Überblick über die kosmologischen Systeme von der Antike bis zum 20. Jahrhundert. Besondere Aufmerksamkeit wird der Naturalisierung der hierarchischen Weltkonzeptionen im 17. Jahrhundert geschenkt.				
Inhalt	Zur Sprache kommen u.a. die Weltmodelle der Vorsokratiker und Platons, die christliche Kosmologie, die Konzeptionen von Kopernikus, Kepler, Galilei und Newton und die kosmologische Revolution durch die Gravitationstheorie Einsteins.				
Skript	Das Skript zur Vorlesung ist unter der folgenden Internetadresse zu finden: http://www.phil.ethz.ch/fileadmin/phil/files/SkriptKosmologie.pdf				
862-0007-00L	The Age of Empire - Das Britische Imperium und die Entstehung der modernen Welt (ca. 1780-1914)	W	3 KP	2V+1U	H. Fischer-Tiné
Kurzbeschreibung	In der Vorlesung wird die Transformation der Welt durch das Britische Empire in verschiedenen Teilen der Welt untersucht. Ein besonderer Schwerpunkt liegt dabei auf der Analyse der kulturellen und sozialen Dimension des Imperialismus sowohl - auch für Großbritannien selbst. Die begleitende Übung vertieft die Kenntnisse durch Analyse und Diskussion von Quellen und neuester Fachliteratur.				
Lernziel	Die Teilnehmer sollen in der Vorlesung inhaltliche Grundkenntnisse in einem wichtigen Kapitel moderner Globalgeschichte erhalten. Gleichzeitig sollen sie in der Übung mit den Debatten der Geschichtswissenschaft vertraut gemacht werden und ihre kritische Lese- und Urteilsfähigkeit schulen.				
Inhalt	Die Britische Expansion im 19. Jahrhundert hatte einschneidende Konsequenzen für Kulturen, Staaten und Gesellschaften auf fünf Kontinenten. Unter dem Stichwort 'Anglobalisation' haben einige Historiker kürzlich versucht, den britischen Imperialismus als positiven Vorläufer und Wegbereiter moderner transnationaler Verflechtungen zu deuten. Andere betonen dagegen die unheilvollen Ähnlichkeiten zwischen der so genannten Pax Britannica einerseits und den aktuellem Bemühen der USA eine hegemoniale neue 'Weltordnung' zu etablieren. In der Vorlesung wird die Transformation der Welt durch das Empire am Beispiel des britischen Kolonialismus in der Karibik, Indien, China, dem südlichen Afrika und Australien untersucht. Ein besonderer Schwerpunkt liegt dabei auf der Analyse der kulturellen und sozialen Dimension des Imperialismus sowohl für die betroffenen Regionen als auch für Großbritannien selbst. Darüber hinaus soll geklärt werden, ob das Empire tatsächlich als Modernisierungsinstanz fungierte, wie seine Apologeten behaupten.				
851-0125-05L	Philosophien des Glücks	W	3 KP	2V	M. Hampe
Kurzbeschreibung	Überblick über philosophische Reflexionen zum Thema "Glück"				
Lernziel	Ziel der Lehrveranstaltung ist es, einen Überblick über die philosophischen Reflexionen zum Thema "Glück" zu geben.				
Inhalt	Dass Menschen das Glück suchen oder sich als unglücklich empfinden, ist meist die Diagnose eines "falschen Lebens". Philosophie haben sich teilweise als eine "Therapie" des falschen und deshalb unglücklichen menschlichen Lebens verstanden. Welche Vorschläge zur Therapie sind dabei gemacht worden? Wie sollte das "gelungene Leben" aussehen?				
Skript	Ein Skript wird am Ende des Semester bereit gestellt.				
Literatur	Michael Hampe, Das vollkommene Leben. Vier Meditationen über das Glück, München 2009. Josef M. Werle (Hrsg.), Klassiker der philosophischen Lebenskunst. Von der Antike bis zur Gegenwart, München 2000.				
Voraussetzungen / Besonderes	Eine benotete Semesterleistung von 3 Kreditpunkten wird für ein sechs Seiten umfassendes Protokoll einer Vorlesungsstunde und den Besuch des Tutorium erteilt.				
851-0121-15L	Erklären, Beschreiben, Verstehen. Einführung in die Theorie der Verfahren des Erkennens	W	6 KP	2V	M. Hampe
Kurzbeschreibung	Erklären, Beschreiben und Verstehen sind Strategien der Erkenntnisgewinnung in den Wissenschaften, aber auch ausserhalb von ihnen. Die Veranstaltung stellt die philosophischen Theorien dieser Erkenntnisstrategien vor.				
Lernziel	Es sollen die Unterschiede zwischen verschiedenen wissenschaftlichen und nicht-wissenschaftlichen Erkenntnisstrategien verstanden werden.				
Inhalt	Erklären, Beschreiben und Verstehen sind Strategien der Erkenntnisgewinnung in den Wissenschaften, aber auch ausserhalb von ihnen. Die Veranstaltung stellt die philosophischen Theorien dieser Erkenntnisstrategien vor.				
Literatur	Ian Hacking, Einführung in die Philosophie der Naturwissenschaften, Stuttgart 1996. Stephen Toulmin, Voraussicht und Verstehen. Ein versuch über die Ziele der Wissenschaft, Frankfurt am Main 1981.				
851-0549-04L	Webclass Technikgeschichte mit Tutorat	W	3 KP	2G+2K	D. Gugerli
Kurzbeschreibung	Webclass Technikgeschichte ist eine webgestützte Einführung in die Technikgeschichte. Die Studierenden lernen, sich in die historischen Aushandlungsprozesse einzudenken, die technische Neuerungen stets begleiten. In methodischer Hinsicht lernen sie technikhistorische Herangehens- und Sichtweisen kennen und werden mit dem Quellenreichtum technikhistorischer Studien bekannt gemacht.				
Lernziel	Im Kurs wird ein erstes Verständnis dafür entwickelt, dass technische Innovationen in komplexen wirtschaftlichen, politischen und kulturellen Kontexten stattfinden. In exemplarischen Lektionen können die Studierenden die Genese, Diffusion und Wirkung technischer Entwicklungen nachvollziehen. In methodischer Hinsicht lernen sie technikhistorische Herangehens- und Sichtweisen kennen und werden mit dem Quellenreichtum technikhistorischer Studien bekannt gemacht. In der zweiten Hälfte des Semesters ist ein auf Quellenrecherche basierender Aufsatz zu verfassen.				
Inhalt	Webclass Technikgeschichte ist eine Einführung in die Technikgeschichte. Technikgeschichte untersucht Angebote technischer Entwicklungen, die in bestimmten historischen Kontexten entstanden und von sozialen Gruppen oder ganzen Gesellschaften als Möglichkeit sozialen Wandels wahrgenommen, ausgehandelt und schliesslich genutzt oder vergessen wurden. Der Onlinekurs wird von zwei Präsenzveranstaltungen und fünf Tutoratssitzungen begleitet. Das erfolgreiche Bearbeiten von Onlineaufgaben wird ebenso vorausgesetzt wie die aktive Mitarbeit im Tutorat.				
Skript	Informationen zur Arbeit mit Webclass finden Sie unter http://www.tg.ethz.ch/lehre/webclassng.html . Sobald Sie eingeschrieben sind, haben Sie Zugang zum Skript und zu weiterführenden Materialien.				
Literatur	www.tg.ethz.ch/lehre/unterricht.html Sind Sie einmal als TeilnehmerIn eingeschrieben, haben Sie Zugang zum Skript und zu weiterführenden Materialien.				
Voraussetzungen / Besonderes	Aktive Teilnahme und Bearbeiten von Onlineaufgaben. Die beiden Präsenzsitzungen sowie die 5 Tutoratssitzungen sind obligatorisch. Präsenzsitzungen: 27.9.2010 und 15.11.2010 von 17-19 Uhr. Tutoratssitzungen: Termine nach Vereinbarung. Anmeldung: In der Einführungssitzung am 27.9.2010, zudem schriftliche Einschreibung sowohl unter www.einschreibung.ethz.ch wie auch auf dem Olat-Server. Verspätete Anmeldungen können nicht berücksichtigt werden. Weitere Informationen unter http://www.tg.ethz.ch/lehre/unterricht.html .				
851-0101-16L	Einführung in die Geschichte der internationalen	W	2 KP	2U	S. Elmer Udry

Entwicklungszusammenarbeit

Kurzbeschreibung	Die Übung bietet eine Einführung in mehr als sechzig Jahre Entwicklungstheorie, -politik, und praxis von der späten Kolonialzeit bis zum Ende des Kalten Krieges.
Lernziel	Seit dem Ausbruch des Kalten Krieges und der Geburt der Dritten Welt ist die internationale Entwicklungszusammenarbeit zu einem zentralen Aktionsfeld globaler Sicherheitspolitik und zivilgesellschaftlicher Solidarität geworden. Entwicklungshilfe, sowie ihre Instrumentalisierung zur Verfolgung verschiedenster Interessen, ist aber nicht blosses Produkt des Kalten Krieges. Sie hat ihre Anfänge in der Kolonialzeit und ist trotz vielfältiger Kritik und mehrmaliger Ankündigung ihres Endes integraler Bestandteil der heutigen internationalen Beziehungen. Mittels kritischer Textanalyse zu ausgewählten Fallbeispielen lernen die Studierenden zentrale Entwicklungstheorien und Debatten kennen (Modernisierung, Dependenz, Neoliberalismus und Post-Development) und nähern sich der Komplexität von Nord-Süd Beziehungen im Kontext von Kolonialismus, Kaltem Krieg und Globalisierung an.
Literatur	Fischer, Karin, Gerald Hödl und Wiebke Sievers, Hg., Klassiker der Entwicklungstheorie: Von Modernisierung bis Post-Development. Wien: Mandelbaum, 2008. Cooper, Frederick and Randall Packard, eds., International Development and the Social Sciences: Essays on the History and Politics of Knowledge. Berkeley: University of California Press, 1997.

851-0300-17L	Die Zukunft der Dichtung. Geschichte des literarischen Orakels	W	3 KP	2G	P. Theisohn
Kurzbeschreibung	Die Vorlesung perspektiviert die Geschichte der neuzeitlichen Literatur als eine Geschichte literarischer Zukunftsermittlung. Sie spannt den Bogen von Wahrsagebüchern des 16. Jahrhunderts bis zur kybernetischen Literatur des 20. und 21. Jahrhunderts und reflektiert hierbei auch kulturhistorische und medientechnische Entwicklungen.				
Lernziel	Die Vorlesung vermittelt essentielle Inhalte zum Verständnis der Dynamik und der kulturellen Funktion neuzeitlicher Dichtung. Zum einen reflektiert sie eingehend das Verhältnis von Poetik und Mantik (das sie als ein Verhältnis von antikem Erbe und neuzeitlichen Erbräger zu bestimmen versucht), zum anderen aber versucht sie, den Stellenwert und die Produktionsweise von Zukunftsentwürfen im gegenwärtigen Kultur- und Wissenschaftsbetrieb zu klären.				
Inhalt	Die Verwandtschaft von Wahrsagerei und Dichtung ist seit Platon - wenngleich dort abwertend behauptet - ein Topos. Doch inwieweit sieht sich die Dichtung der Neuzeit wirklich auch einem Anspruch verpflichtet, ein "Fernwissen" zu artikulieren, Orakel zu sein? Die Vorlesung will dieser Frage nachgehen und insbesondere überprüfen, wie die "ars poetica" mit dem Erbe der "ars mantica" umgeht, ob sie dieses produktiv zu nutzen imstande ist, an ihm leidet, zugrunde geht oder sich gerade über dieses Erbe zu profilieren vermag. Zu klären sind dabei zum einen die geistesgeschichtlichen Voraussetzungen der Verbindung von Mantik und Poesie in Antike und Mittelalter (neben Platon stehen hier Augustinus, Iamblich, Synesios und Cusanus auf dem Programm) sowie ihre Umwandlungen in der frühneuzeitlichen Inspirations- und Imaginationslehre (bei Ficino, Agrippa, Bruno, Böhme). Zum anderen werden natürlich aber eben die literarischen Auswüchse der Zukunftsverpflichtung im Vordergrund stehen: behandelt werden Texte von Nostradamus und Grimmelshausen über Kleist und Schiller, Verne und Wells bis hin zu Pynchon und Benford. Entfaltet wird somit eine Literaturgeschichte der Zukunft, die gleichwohl nicht motivisch, sondern poetologisch reflektiert.				
851-0300-18L	Expressionismus, Futurismus, Surrealismus: Technik, W Ästhetik und Politik in der avantgard. Moderne	W	3 KP	2G	S. S. Leuenberger
Kurzbeschreibung	Die Vorlesung beleuchtet die literarische und künstlerische Avantgarde der Moderne in ihrer transnational-europäischen Dimension. Sie bietet einen Überblick über die verschiedenen Strömungen (Expressionismus, Futurismus, Dadaismus, Surrealismus). Diskutiert werden literarische und theoretisch-programmatische Texte sowie Werke der bildenden Kunst, des Theaters, Kabarett und des Films.				
Lernziel	Der Anspruch auf Progressivität auf sozialem, politischem oder künstlerischem Gebiet und eine radikale Kritik an den herrschenden Verhältnissen kennzeichnen avantgardistische Bewegungen. Daher ist es gerade die spezifische Ausprägung der historischen Avantgarde des frühen 20. Jahrhunderts, die in der Vorlesung thematisiert werden soll: Sie ist nicht zu trennen von der Erfahrung der Moderne, von der Technisierung aller Lebensbereiche des Menschen und seiner Anonymisierung in den Metropolen, vom katastrophalen Verlauf des Ersten Weltkriegs und vom Entwurf neuer Gesellschaftsmodelle, deren politische Verwirklichung nach Kriegsende angestrebt wird. Die Vorlesung soll die Fähigkeit zu eigenständigen wissenschaftlichen Auseinandersetzung mit avantgardistischen Texten und Kunstwerken vermitteln. Dazu gehört deren literatur- und kulturgeschichtliche Kontextualisierung sowie das Kennenlernen theoretischer Positionen, etwa durch die Prüfung der These Peter Bürgers, dass mit den historischen Avantgardebewegungen das gesellschaftliche Teilsystem Kunst in das Stadium der Selbstkritik eingetreten sei. Die Beschäftigung mit der historischen Avantgarde ist eine entscheidende Voraussetzung für die wissenschaftliche Beantwortung der Frage nach den Möglichkeiten der gesellschaftlichen Wirkung von Kunst heute. Der Zugang zum Thema erfolgt in der Vorlesung daher einerseits in historischer Perspektive: gelesen werden literarische Texte und Manifeste u.a. von Heym, van Hoddis, Werfel, Lasker-Schüler, Toller, Marinetti, Ball, Tzara, Huelsenbeck, Hausmann, Apollinaire, Breton, Goll, andererseits wird den kulturpolitischen und literaturtheoretischen Debatten nachgegangen, die die Avantgarde ausgelöst hat (Texte u.a. von Lukács, Benjamin, Adorno, Habermas, Enzensberger).				
851-0144-06L	Kolloquium zur "Neurophänomenologie" (Geist und Gehirn)	W	1 KP	1K	N. Sieroka
Kurzbeschreibung	In diesem Kolloquium soll gemeinsam das 2008 erschienene Buch The Phenomenological Mind von Shaun Gallagher (Kognitionswissenschaftler) und Dan Zahavi (Philosoph) gelesen und diskutiert werden. Es bietet eine Einführung in die Philosophie des Geistes, die Phänomenologie und verbindet sie mit Befunden und Konzepten aus den Neuro- und Kognitionswissenschaften.				
Lernziel	Die Kolloquiumsteilnehmer sollen einen Einblick bekommen in Themen, die sowohl von Philosophen als auch von Neuro- und Kognitionswissenschaftlern behandelt werden. Es soll dabei insbesondere die Frage diskutiert werden, ob bzw. inwiefern sich die Arbeiten aus diesen unterschiedlichen Disziplinen fruchtbar aufeinander beziehen lassen. Die Themen, die behandelt werden sollen, umfassen u.a. Wahrnehmung, Zeitbewusstsein, Fremdpsychisches (other minds), embodiment und agency.				
851-0300-21L	Romantik: Literatur und Wissen um 1800	W	3 KP	2V	A. Kiicher
Kurzbeschreibung	Die Vorlesung vermittelt einen Überblick über die Literatur und zugleich über die Wissenschaft der Romantik. Entscheidend ist dabei die systematische Verbindung beider Gebiete, denn die Romantik ist wesentlich über eine philosophische und wissenschaftliche Öffnung des Literaturbegriffs zu verstehen.				
Lernziel	Die Vorlesung macht die Romantik als integralen Bestandteil der neueren Wissenschaftsgeschichte sichtbar und vermittelt zugleich einen literaturhistorischen Überblick über die Romantik als philosophische, literarische und wissenschaftliche Bewegung.				
Inhalt	Während die Literatur der Klassik eine strenge und geschlossene Kunstform vor Augen hatte, wird die Literatur um 1800 zu einem offenen Organ für philosophische und wissenschaftliche Begründung. Schelling formulierte diesen neuen Anspruch im Jahr 1800 programmatisch: [Es ist] zu erwarten, dass die Philosophie [] und mit ihr alle [] Wissenschaften [] als ebensoviel einzelne Ströme in den allgemeinen Ozean der Poesie zurückfließen, von welchem sie ausgegangen waren. Und Novalis verstand die Dichtung gar als eine neue Form von Enzyklopädie, indem sie alle Wissenschaften integriert. In der Vorlesung wird daher zu fragen sein, wie um 1800 die Literatur zu einer Instanz sowohl von wissenschaftlicher Reflexion als auch von wissenschaftlicher Praxis wird. Das wird folglich nicht nur an literarischen Beispielen zu zeigen sein (z.B. an Novalis Roman Heinrich von Ofterdingen) sondern auch an wissenschaftlichen Beispielen (etwa an Schellings spekulativer Physik).				
Literatur	- Detlef Kremer: Romantik. Lehrbuch Germanistik. Stuttgart 2001. - Joseph Vogl (Hg.): Poetologien des Wissens um 1800. München 1999.				
851-0157-05L	Life Sciences, Biologie, Naturgeschichte. Eine	W	3 KP	2V	M. Hagner

historische Einführung					
Kurzbeschreibung	Die Lebenswissenschaften gelten als Leitwissenschaft des 21. Jh. Fragen nach Leben und Tod oder Gesundheit und Krankheit, die durch die Biowissenschaften aufgeworfen werden, werden jedoch erst aus historischer Perspektive verständlich. Die Vorlesung behandelt die Erforschung des Lebens von der Antike bis zur Gegenwart, wobei der Schwerpunkt auf der modernen Biologie seit dem 19. Jahrhundert liegt.				
Lernziel	Die Lebenswissenschaften gelten inzwischen als Leitwissenschaft des 21. Jahrhunderts. Zentrale wissenschaftliche und soziale Fragen nach Leben und Tod, Gesundheit und Krankheit, Vergangenheit und Zukunft der Menschheit, die durch die Biowissenschaften aufgeworfen werden, werden jedoch erst aus historischer Perspektive verständlich. In der Vorlesung geht es um eine exemplarische Auseinandersetzung mit Weichenstellungen in der Erforschung des Lebens und der Lebewesen von der Antike bis zur Gegenwart, wobei der Schwerpunkt auf der modernen Biologie seit dem 19. Jahrhundert liegt.				
851-0157-06L	"Raumschiff Erde" - Globales Bewusstsein vor der Nachhaltigkeitsdebatte	W	3 KP	2G	S. Höhler
Kurzbeschreibung	In den 1960er Jahren bezeichnete das "Raumschiff Erde" die Begrenztheit und fragwürdige Zukunft des Planeten. Wie strukturierte dieses Bild wissenschaftliche Disziplinen und gesellschaftspolitische Debatten? Welche Ängste und Visionen rief es für die Erde als fragiles "Lebenserhaltungssystem" auf? Und welches Interventions- und Gestaltungspotenzial kam dabei den Wissenschaften und Technologien zu?				
Lernziel	Das Seminar erforscht den Zeitraum der 1960er und 1970er Jahre als grundlegende Periode in der Umweltgeschichte des späteren 20. Jahrhunderts. Drei zusammenhängende Aspekte werden thematisiert: der boomende Fortschrittsoptimismus des Raumfahrtzeitalters, der Eindruck wachsender globaler Interdependenzen im Kalten Krieg sowie die Debatten um Umweltverschmutzung, Ressourcenknappheit und Bevölkerungsexplosion in der aufkommenden Umweltbewegung. Im Mittelpunkt steht die Metapher vom "Raumschiff Erde", die dem Bewusstsein um die absolute Begrenztheit und fragwürdige Zukunft des Planeten Ausdruck gab. Untersucht wird, wie dieses Bild das Gefüge von wissenschaftlichen Disziplinen und gesellschaftspolitischen Debatten strukturierte, welche Ängste und Visionen der Blick auf die Erde als fragiles "Lebenserhaltungssystem" hervorrief und welches Interventions- und Gestaltungspotenzial dabei den Wissenschaften und Technologien zugesprochen wurde. Die Grundlage hierfür bilden Studien und Projekte aus Ökologie, Humanökologie, Ökonomie, Biologie, Physik und Kybernetik ebenso wie zeitgenössische gesellschaftspolitische Debatten über mögliche und wünschenswerte Zukünfte und die Macht und Ohnmacht von Wissenschaft und Technik. Ziel ist es, das historische Bewusstsein für das "Umweltzeitalter" und seine Bilder absoluter globaler Grenzen zu schärfen, die in den 1980er Jahren in das Konzept der "Nachhaltigen Entwicklung" mündeten. Zur Teilnahme an diesem interdisziplinären Vorhaben sind Studierende sowohl aus den Geistes- und Sozialwissenschaften als auch aus den Natur- und Technikwissenschaften eingeladen.				
Inhalt	Das Seminar erforscht den Zeitraum der 1960er und 1970er Jahre als grundlegende Periode in der Umweltgeschichte des späteren 20. Jahrhunderts. Drei zusammenhängende Aspekte werden thematisiert: der boomende Fortschrittsoptimismus des Raumfahrtzeitalters, der Eindruck wachsender globaler Interdependenzen im Kalten Krieg sowie die Debatten um Umweltverschmutzung, Ressourcenknappheit und Bevölkerungsexplosion in der aufkommenden Umweltbewegung. Im Mittelpunkt steht die Metapher vom "Raumschiff Erde", die dem Bewusstsein um die absolute Begrenztheit und fragwürdige Zukunft des Planeten Ausdruck gab. Untersucht wird, wie dieses Bild das Gefüge von wissenschaftlichen Disziplinen und gesellschaftspolitischen Debatten strukturierte, welche Ängste und Visionen der Blick auf die Erde als fragiles "Lebenserhaltungssystem" hervorrief und welches Interventions- und Gestaltungspotenzial dabei den Wissenschaften und Technologien zugesprochen wurde. Die Grundlage hierfür bilden Studien und Projekte aus Ökologie, Humanökologie, Ökonomie, Biologie, Physik und Kybernetik ebenso wie zeitgenössische gesellschaftspolitische Debatten über mögliche und wünschenswerte Zukünfte und die Macht und Ohnmacht von Wissenschaft und Technik. Ziel ist es, das historische Bewusstsein für das "Umweltzeitalter" und seine Bilder absoluter globaler Grenzen zu schärfen, die in den 1980er Jahren in das Konzept der "Nachhaltigen Entwicklung" mündeten. Zur Teilnahme an diesem interdisziplinären Vorhaben sind Studierende sowohl aus den Geistes- und Sozialwissenschaften als auch aus den Natur- und Technikwissenschaften eingeladen.				
851-0157-08L	Wenn Wissenschaftler streiten	W	3 KP	2G	C. Hirschi
Kurzbeschreibung	Der Streit gehört zur Wissenschaft wie das Ei zum Huhn. Wie und worüber gestritten werden soll und darf, ist dabei selbst ein Streitpunkt. Die Vorstellungen darüber haben sich auch historisch stark gewandelt. Im Seminar schauen wir Wissenschaftlern und Gelehrten vom 17. bis zum 21. Jh. über die Schultern, wie sie über das Streiten nachdenken und wie sie mit Ihresgleichen die Klagen kreuzen.				
Lernziel	Hauptziel des Seminars ist es, ein Grundverständnis über die eminente Rolle des Streits bei der Erzielung und Durchsetzung wissenschaftlicher Erkenntnisse zu vermitteln. Darüber hinaus geht es darum, ein historisches Bewusstsein zu wecken, wie sich wissenschaftliche Praxis und Gelehrtenkultur über die Jahrhunderte verändert haben. Auf der Basis eines relativistischen Wissenschaftsbegriffs soll dabei auch das Konzept des wissenschaftlichen Fortschritts hinterfragt werden, das unter Naturwissenschaftlern noch immer weit verbreitet ist.				
851-0157-07L	Introduction to the Philosophy of Science	W	3 KP	2G	O. Nasim
Kurzbeschreibung	What is this thing we call science? In the course, we shall consider various aspects of this question and several answers to it. In particular, among the questions we shall address will be: What is the distinction between science and pseudo-science? Do scientific theories represent the true nature of the world? Is science rational? Is it objective? Is it influenced by social/cultural factors?				
Lernziel	What is this thing we call science? In the course, we shall consider various aspects of this question and several answers to it. In particular, among the questions we shall address will be: What is the distinction between science and pseudo-science? Do scientific theories represent the true nature of the world, or are they just convenient tools for making predictions and developing technology? Is science rational? Is it objective? Is it influenced by social/cultural factors? What characterizes the scientific methodology? What is the nature of scientific knowledge? Is it different from everyday knowledge? How are scientific theories/models/hypotheses confirmed/falsified? What is the relation between scientific theories and observed facts? We will be using a variety of readings, from an array of philosophical traditions, in order to tackle such questions.				
851-0300-22L	Einführung in die Kulturwissenschaft	W	3 KP	2G	E. Lezzi
Kurzbeschreibung	Zeitgenössische Kulturtheorien versuchen, ältere, eurozentrische Definitionen von Kultur zu überwinden. Sie favorisieren relationale Konzepte wie Alterität oder kulturelle Differenz. Die Übung reflektiert die historische Semantik des Kulturbegriffs und macht mit neueren, u.a. dekonstruktivistischen, postkolonialen und gendertheoretischen Verfahrensweisen der Kulturwissenschaft vertraut.				
Lernziel	Zeitgenössische Kulturtheorien versuchen, ältere, eurozentrische Definitionen von Kultur zu überwinden. Sie favorisieren relationale Konzepte wie Alterität oder kulturelle Differenz. Die Übung reflektiert die historische Semantik des Kulturbegriffs und macht mit neueren, u.a. dekonstruktivistischen, postkolonialen und gendertheoretischen Verfahrensweisen der Kulturwissenschaft vertraut.				
Inhalt	In dieser Übung werden Basistexte der Kulturwissenschaft gemeinsam erarbeitet. Die leitende Fragestellung richtet sich dabei auf Beschreibungsmodelle für kulturelle Differenz. Während Kulturtheorien des 17. Jahrhunderts Kultur noch als Gegenbegriff zum Naturzustand oder zur Barbarei setzen, intendiert u.a. Gottfried Herder einen nicht normativen Kulturvergleich. Doch auch sein Modell der heterogenen Kulturen bleibt untrennbar verwoben mit dem Prozess nationaler Identitätskonstituierung sowie mit dem europäischen Anspruch auf politische und intellektuelle Führung. Heutige Kulturtheorien vertreten dem gegenüber einen relationalen Kulturbegriff und favorisieren daher Konzepte wie Alterität oder kulturelle Differenz. Die Übung reflektiert die historische Semantik des Kulturbegriffs und macht die Studenten sowohl mit klassischen Basistexten der Kulturwissenschaft (Pufendorf, Kant, Herder, Freud, Lévi-Strauss, Geertz) als auch mit deren neueren beispielsweise dekonstruktivistischen, postkolonialen und gendertheoretischen Verfahrensweisen vertraut. Hierzu gilt es, Leitbegriffe etwa von Derrida (différance), Bhabha (Dritter Raum), Butler (sex, gender) oder Spivak (subaltern studies) zu erläutern. Insgesamt soll die Übung die Studenten dazu befähigen, die konzeptionelle Hinwendung der Kulturwissenschaft zu unterschiedlichen medialen Formen der Kultur (Schrift, Erinnerung, Raum, Körper, Performanz) sowie zu unterschiedlichen disziplinären Verfahrensweisen der Kulturanalyse (Ethnologie, Anthropologie, Psychoanalyse, Semiotik) zu diskutieren. Dabei liegt ein besonderes Augenmerk auf den auch im theoretischen Diskurs implizit oder explizit verhandelten Formen der Identitäts- und Alteritätskonstruktion.				
851-0121-20L	"Freiheit und Determinismus - Können wir frei	W	3 KP	2G	W.-J. Cramm

	entscheiden?"				
Kurzbeschreibung	Das Seminar wird sich mit der Frage beschäftigen, ob sich unser Freiheitsverständnis, welches ja insbesondere auch für die Möglichkeit moralischer Verantwortung eine Rolle spielt, mit einer naturwissenschaftlichen oder deterministischen Perspektive auf uns selbst vereinbaren lässt. Dabei gilt es, zunächst erst mal ein genaueres Verständnis dieser Frage und ihrer Voraussetzungen zu entwickeln.				
Lernziel	Ziel des Seminars ist es, die Studenten mit den modernen Debatte um die Frage, ob wir frei entscheiden können, vertraut zu machen und die systematischen Grundlagen für eine eigenständiges, differenzierte Urteil zu dieser gegenwärtig wieder aktuellen Debatte zu schaffen.				
Inhalt	Die Frage, wie sich die für unser Selbstverständnis als vernünftige und verantwortliche Personen unabdingbar erscheinende Voraussetzung eines freien Willens mit der Annahme eines eigentlich durchgängig determinierten Naturverlaufs vereinbaren lässt, hat wohl jeden philosophisch Interessierten schon mal beschäftigt. Das Problem des freien Willens lässt sich allgemein auch so verstehen, dass sich aus einer distanzierten Außenperspektive auf uns selbst und unser Handeln die Idee einer verantwortungsrelevanten Kontrolle über das, was wir wollen oder tun, zu verflüchtigen scheint. In den letzten Jahren ist dieses Problem im Lichte neuerer neurowissenschaftlicher Forschungsergebnisse erneut mit großer Intensität und Leidenschaft diskutiert worden. Dabei unterscheidet man grundsätzlich zwischen zwei möglichen Positionen, nämlich dem 'Kompatibilismus', der annimmt dass sich die Idee der Freiheit mit der Idee eines durchgängig naturgesetzlich geregelten Geschehens vereinbaren lässt, und dem 'Inkompatibilismus', nach dem dies nicht möglich ist. Im Seminar sollen einige für die jeweiligen Positionen einschlägige Texte (u. a. von Hume, Peter Strawson, Harry Frankfurt, Daniel Dennett), und diskutiert werden. Dabei ist es hilfreich, auch auf einige neuere, für das Thema als relevant erscheinende Experimente und Forschungsergebnisse (wie etwa die bekannten 'Libet-Experimente') einzugehen. Eine Literaturliste wird zu Beginn des Seminars verteilt.				
Literatur	Eine Literaturliste wird zu Beginn des Seminars verteilt werden				

851-0101-15L	The History of Global Civil Society (18th to 20th Century)	W	2 KP	2U	J. Tschurenev
Kurzbeschreibung	Civil society, the "third sector" between market and state, has figured prominently in debates on globalization and democratic change. The course takes a historical perspective on the emergence of voluntary activism and a global public sphere since the 18th century and introduces several movements (from abolitionism to the women's movement) which contributed to this process.				
Lernziel	The course takes a historical perspective on globalization, participation and exclusion, addressing questions of (post-)colonialism, gender emancipation, and citizenship. It does so by looking at a wide range of political and social currents which thought and acted across borders, including abolitionism, Protestant missionary endeavours, first-wave feminism, socialist internationalism, and anti-colonial struggles. At the same time, it introduces some basic approaches in the field of global history: how to study transnational connections or imperial entanglements, how to understand global movements in local contexts, how to compare?				
Literatur	Literaturempfehlungen: Boli, John; Thomas, George M; Thomas, George M. (Hg.) (1999): Constructing world culture. International nongovernmental organizations since 1875. Stanford, Calif: Stanford Univ. Press. Fraser, Nancy (1997): Rethinking the Public Sphere. A Contribution to the Critique of Actually Existing Democracy. In dies.: Justice interruptus. Critical reflections on the "postsocialist" condition. New York, NY: Routledge, S. 6998; Kaviraj, Sudipta; Khilnani, Sunil (eds.) (2003): Civil society. History and possibilities. Repr. Cambridge: Cambridge Univ. Press.				

851-0300-19L	Mediality/Intermediality: Forms of Cultural Representation	W	3 KP	2G	F. Broggi-Wüthrich
Kurzbeschreibung	The course aims at dealing with theories of mediality against the aesthetic, philosophical and socio-cultural backdrop. A wide variety of texts, and their relation to medium, will occupy central stage and will engage us in crossing boundaries between the literary text, the screen, visual arts and the graphic novel (from Jane Austen to J. Cortázar and Michelangelo Antonioni).				
Lernziel	Students will know basic theories of mediality/intermediality in relation to (literary) theories of gender and identity representation. They will relate theories to cultural (written and visual) texts and thereby achieve a deeper understanding of their own context.				
Inhalt	The course aims at dealing with theories of mediality against the aesthetic, philosophical and socio-cultural backdrop. Questions among many others -- that center on how medium influences the message or on the relationship between form and content, or, yet again, on the consequences of medial boundary-crossing will be our constant focus. We will trace how they have flown together in the innovative notions of mediality and intermediality, although they have always engaged the human mind since Horaces notorious ut pictura poesis. A wide variety of texts, and their relation to medium, will occupy central stage and will engage us in crossing boundaries between the literary text, the screen, visual arts and graphic texts.				
Literatur	A Bibliography with relevant texts will be given at the beginning of the semester. The course is supported by an OLAT module (www.olat.uzh.ch). You are required to register so that you may access part of the material.				
Voraussetzungen / Besonderes	Please note that the course is not intended as a language course; therefore, linguistic competence and improvement are beyond the objectives of the course. All students interested in the topic are warmly welcome to attend the sessions; they are, however, expected to have the necessary linguistic competence to approach texts, follow a lecture in English and to participate in class discussions.				

851-0125-08L	Die Wissenschaftstheorie der Psychoanalyse	W	2 KP	2V	M. Hampe, P. Schneider, D. A. Strassberg
Kurzbeschreibung	In diesem Kurs werden verschiedene wissenschaftsphilosophische Positionen auf die Psychoanalyse bezogen. Gastreferenten stellen (teilweise ihre eigenen) wissenschaftsphilosophischen Positionen zur Diskussion, zusammen mit Psychoanalytikern werden sie auf die Theorie und Praxis der Psychoanalyse bezogen.				
Lernziel	Die wissenschaftsphilosophischen Probleme der Psychoanalyse kennen.				
Inhalt	In diesem Kurs werden verschiedene wissenschaftsphilosophische Positionen auf die Psychoanalyse bezogen. Gastreferenten stellen (teilweise ihre eigenen) wissenschaftsphilosophischen Positionen zur Diskussion, zusammen mit Psychoanalytikern werden sie auf die Theorie und Praxis der Psychoanalyse bezogen.				
Literatur	Wird zu Beginn der Veranstaltung genannt.				

►► Seminare

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
851-0120-01L	Einführung in die Philosophie der Biologie: Evolution	W	3 KP	2S	M. Hampe
Kurzbeschreibung	"Information" und "Evolution" sind Begriffe in verschiedenen biolog. Wissenschaften: Genetik, Neurobiologie, Immunologie, Systematik, Paleontologie. Im Seminar werden diese verschiedenen Informations- und Evolutionsbegriffe betrachtet und gefragt, ob sie dieselbe Bedeutung haben wie die der Semantik, Informationstechnologie oder Thermodynamik oder die Entwicklungsbegriffe in der Geschichte.				
Lernziel	Das Seminar soll in die philosophischen Probleme der Biologie einführen. Diese betreffen die Begriffe der Lebendigkeit, der Information, Evolution, Zielgerichtetheit und Umwelt.				
Inhalt	"Information" und "Evolution" sind Begriffe in verschiedenen biolog. Wissenschaften: Genetik, Neurobiologie, Immunologie, Systematik, Paleontologie. "information" stammt ursprünglich aus der platonisch-aristotelischen Metaphysik, wo Formen Materieportionen in-formieren, so dass unterscheidbare Individuen entstehen. "Evolution" spielt in der Prozess- und Geschichtsphilosophie seit der Antike eine Rolle. Im Seminar werden die verschiedenen Informations- und Evolutionsbegriffe betrachtet und gefragt, ob sie dieselbe Bedeutung haben wie die der Semantik, Informationstechnologie, Thermodynamik oder Geschichte. Für den Erwerb von 3 Kreditpunkten muss ein Text vorbereitet oder ein kritisches Protokoll von einer beliebigen Sitzungsstunde geschrieben werden (ca 10 Seiten)				

Literatur	Wird in der ersten Sitzungsstunde bekanntgegeben.				
851-0129-00L	Schreiben für andere - Wissenschaft und Öffentlichkeit	W	2 KP	2V	U. J. Wenzel
Kurzbeschreibung	Texte schreiben lernen, die Themen aus der Wissenschaft allgemeinverständlich nach aussen darstellen und vermitteln sollen (in Tageszeitungen, nichtwissenschaftlichen Zeitschriften, aber auch in Papieren für die jeweiligen Nichtspezialisten in wissenschaftlich-universitären Gremien). Kulturgeschichtliche und philosophische Einblicke in das Verhältnis von Wissenschaft und Öffentlichkeit gewinnen.				
Lernziel	Texte schreiben können, die Themen aus der Wissenschaft allgemeinverständlich nach aussen darstellen und vermitteln sollen (in Tageszeitungen, nichtwissenschaftlichen Zeitschriften, aber auch in Papieren für die jeweiligen Nichtspezialisten in wissenschaftlich-universitären Gremien). Den Blick für das Wesentliche schärfen, das kritische Urteilsvermögen schulen, den sprachlichen Ausdruck im Schriftlichen verbessern. Grundzüge der modernen "Wissensgesellschaft" und ihrer Medien kennen lernen. Das Verhältnis von Wissenschaft und Öffentlichkeit in seinen kulturgeschichtlichen, wissenschaftssoziologischen und philosophischen Aspekten verstehen.				
Inhalt	Es werden praktische Übungen im Verfassen von Wissenschaftsfeuilletons mit der Erarbeitung kulturgeschichtlicher, wissenschaftssoziologischer und philosophischer Aspekte des Themas "Schreiben für andere - Wissenschaft und Öffentlichkeit" verknüpft. Vorträge, Aufsätze und ggf. ein Buch dienen den Schreibübungen als "Ausgangsmaterial". (Der Besuch eines Vortrags wird in das Seminarprogramm integriert.)				
Voraussetzungen / Besonderes	Voraussetzungen: Die Bereitschaft, sich auf ein Projekt mit experimentellem Charakter einzulassen. GUTE BEHERRSCHUNG DER DEUTSCHEN SPRACHE. Das Seminar wird z.T. als Blockveranstaltung (gegen Semesterende) stattfinden. Die Teilnehmerzahl ist begrenzt. SCHRIFTLICHE ANMELDUNG erforderlich: u.j.wenzel@nzz.ch				
851-0300-09L	Literaturwissenschaftliches Kolloquium ■	W	1 KP	1S	A. Kilcher
Kurzbeschreibung	Das Kolloquium richtet sich an fortgeschrittene und graduierte Studierende. Es bietet zum einen die Möglichkeit, eigene Forschungsprojekte zu präsentieren. Zum zweiten werden gemeinsam aktuelle theoretische, systematische und methodologische Problemkomplexe diskutiert.				
Lernziel	Das Kolloquium richtet sich an fortgeschrittene und graduierte Studierende. Es bietet zum einen die Möglichkeit, eigene Forschungsprojekte zu präsentieren. Zum zweiten werden gemeinsam aktuelle theoretische, systematische und methodologische Problemkomplexe diskutiert.				
851-0101-17L	Wann ist ein Mann ein Mann? Männerbilder und Männlichkeitsideale in Asien und Europa (1750-1950)	W	2 KP	2S	H. Fischer-Tiné
Kurzbeschreibung	Lange Zeit wurde Geschlechtergeschichte nahezu ausschliesslich als Frauengeschichte verstanden. Erst seit den 1990er Jahren gibt es ernsthafte Auseinandersetzungen mit der historischen Dimension der Konstruktion männlicher Identitäten. Das Seminar will in diesen jungen Forschungszweig durch die Analyse ausgewählter Fallbeispiele aus Asien und Europa einführen.				
Lernziel	Die Studierenden sollen die vielfach verbreitete Hinnahme von geschlechtsspezifischen Rollenidealen als "natürlich" zu hinterfragen und eine Sensibilität für die Historizität und kulturelle Bedingtheit solcher Rollenmuster und die Bedeutung sozialer Konstruktionprozesse erlangen. Durch die Fokussierung auf neueste Fachliteratur mit theoretischem Anspruch soll zudem ihr kritisches Textverständnis geschult werden.				
851-0144-07L	Das Unendliche in der Philosophie und den exakten Wissenschaften: Logik, Mathematik, Physik	W	3 KP	2S	N. Sieroka, G. Sommaruga
Kurzbeschreibung	Das Thema des Unendlichen soll einerseits historisch angegangen werden, indem philosophische Texte z.B. von Kant, Bolzano und Cantor behandelt werden. Andererseits soll das Thema auch vom (ahistorischen) wissenschaftlichen Standpunkt aus betrachtet werden: vom Standpunkt der Logik und der Mathematik sowie der Physik.				
Lernziel	Verschiedene Typen von Unendlichem kennen lernen; herausfinden, was am Unendlichen so rätselhaft oder problematisch ist; untersuchen, ob die verschiedenen Typen des Unendlichen (wesentliche) gemeinsame Merkmale haben.				
851-0300-20L	Theorien des Witzes	W	3 KP	2S	A. Kilcher
Kurzbeschreibung	Die theoretische Neugier, was denn das rhetorische, ästhetische, psychologische etc. Prinzip des Witzes sei, reicht bis auf Platon, Aristoteles und Cicero zurück und beschäftigt noch grosse wissenschaftliche Paradigmen des 20. Jahrhunderts wie die Lebensphilosophie oder die Psychoanalyse. Der Aufarbeitung dieser Theoriegeschichte dient das Seminar.				
Lernziel	Das Seminar vermittelt Bedeutung und Geschichte des Witzes als einer Wissensform und ordnet den Witz als eine Schaltfigur in die Entwicklung insbesondere neuzeitlicher Wissenstheorien ein.				
Inhalt	Wider Erwarten ist der Witz nicht nur eine Form des Komischen, sondern eine Form des Wissens, die mit Ähnlichkeit und Differenz spielt und das Disparate nebeneinanderstellt. In dieser Form hat der Witz vor allem im 17. und im 18. Jahrhundert eine zentrale Funktion als poetische und rhetorische Aussageweise. Erst im 19. Jahrhundert wird der Witz zur pointierten Form des Komischen und daher theoretisch unter den Begriffen des Komischen und des Lachens gefasst. Lebensphilosophische, soziologische und psychologische Ansätze entstanden um 1900 und stammen u.a. von Bergson, Bachtin und Freud.				
Literatur	Zum Semesterbeginn wird ein Reader zur Verfügung gestellt. Zur Anschaffung: Sigmund Freud: Der Witz und seine Beziehung zum Unbewußten. Frankfurt a.M.: Fischer TB 1999.				
851-0125-11L	Wissenschaft und Gesellschaft in der Demokratie	W	3 KP	2S	L. Wingert
Kurzbeschreibung	Experten und Techniken sind wichtig. Die Wissenschaft bringt viele dieser Experten und Techniken hervor. Deshalb ist auch sie wichtig. Wie soll das Verhältnis von Wissenschaft und Gesellschaft aussehen? Verträgt sich die Dominanz von wissenschaftlichen Experten in der Politik mit der Demokratie? Wofür sind Wissenschaftler in der Demokratie verantwortlich? Wer soll bestimmen, wonach geforscht wird?				
Lernziel	1. Es sollen Begriffe geklärt werden, die wichtig für das Verhältnis von Wissenschaft und modernen Gesellschaften sind: die Autorität des wissenschaftlichen Wissens, Expertentum, demokratische Normen. 2. Was ist ein guter Experte? Wofür sollen Wissenschaftler verantwortlich sein? Kann es so etwas wie eine Demokratisierung der Expertise geben? Die Antworten darauf sollen geprüft werden.				
Literatur	Literatur zur Vorbereitung: Martin Carrier, Erkenntnisgewinn und Nutzenmehrung: eine verwickelte Beziehung, in: Peter Weingart/M. Carrier/Wolfgang Krohn (Hg.), Nachrichten aus der Wissensgesellschaft. Analysen zur Veränderung der Wissenschaft, Weilerswist: Velbrück Verlag 2007, S. 93-110. Alvin I. Goldman, Which experts should one trust?, in: A. I. Goldman, Pathways to Knowledge. Private and Public, Oxford 2002: University Press 2002, S. 139-149, 160 ((optional: 150-160). Jürgen Habermas, Verwissenschaftliche Politik und öffentliche Meinung, in: J. Habermas, Technik und Wissenschaft als Ideologie, Frankfurt/M.: Suhrkamp 1978, S. 120-145. Sheila Jasanoff, The Political Function of Good Science, in: S. Jasanoff, The Fifth Branch. Science Advisers as Policymakers, Cambridge, Ma. 1990, S. 229-250. Philip Kitcher, Constraints on Free Inquiry, in: Ph. Kitcher, Science, Truth, and Democracy, Oxford: University Press 2001, S. 93-108.				
Voraussetzungen / Besonderes	Der Kurs wird auch angeboten für den ETH Masterstudiengang <Geschichte und Philosophie des Wissens>.				

851-0125-12L	Praktisches Wissen und die Objektivität der Moral	W	3 KP	2G	L. Wingert
Kurzbeschreibung	Praktisches Wissen ist (1) Wissen, was zu tun richtig ist und (2) Wissen, wie man etwas richtig macht. Wie ist die Beziehung von (1) und (2)? Ist (1) von (2) abhängig? Oder ist das Wissen (2) abhängig von einer Erkenntnis, dass eine bestimmte Handlungsweise richtig ist? Was gilt bei moralisch-praktischem Wissen? Ist in der Moral überhaupt die Objektivität des Wissens möglich?				
Lernziel	1. Es sollen die wesentlichen Unterschiede zwischen praktischem Handlungswissen und Wissen von Sachverhalten geklärt werden. 2. Die Studenten sollen einige Auffassungen von praktischem Wissen als einem Wissen-wie kennenlernen (z.B. Gilbert Ryle, Maurice Merleau-Ponty, Herbert Dreyfus) und beurteilen können. 3. Es sollen Antworten (z. B. von Jürgen Habermas und John Rawls) auf zwei Fragen geprüft werden: Was heisst Objektivität in der Moral? Kann es überhaupt moralisches Wissen geben?				
Literatur	Literatur zur Vorbereitung: John Rawls, Konstruktion und Objektivität (=Auszug aus Kantianischer Konstruktivismus in der Moraltheorie. 3. Vorlesung I- III.), in: J. Rawls, Die Idee des politischen Liberalismus, Frankfurt/M. 1992: Suhrkamp, S. 134-147. Gilbert Ryle, Können und Wissen, in: G. Ryle, Der Begriff des Geistes, Stuttgart: Reclam 1969, Kap. 2, §§ 1, 3, 6-7. Bernard Williams, Ethik und die Grenzen der Philosophie, Hamburg: Rotbuch 1999, Kap. 8: Erkenntnis, Wissenschaft, Konvergenz, S. 191-197 (optional: 197-217).				
862-0014-00L	Databanking. Zur Digitalisierung des Finanzsektors 1960-2008 mit Tutorat	W	4 KP	2U+2S	D. Gugerli
Kurzbeschreibung	In diesem Seminar werden der Aufstieg des Bankenwesens und die damit verbundene Implementierung von rechnergestützten Datenbanktechnologien im letzten Drittel des 20. und zu Beginn des 21. Jahrhunderts untersucht.				
Lernziel	Historisieren der so genannten postindustriellen Gesellschaft oder Wissensgesellschaft; Denken von Interdependenzen; Formulieren von Forschungsfragen im Hinblick auf eine Technikgeschichte des Finanzsektors.				
Inhalt	Das Seminar untersucht die Verzahnung zweier Entwicklungslinien, welche die Geschichte des ausgehenden 20. und beginnenden 21. Jahrhunderts massgeblich geprägt haben: der gewaltige Bedeutungszuwachs des Finanzsektors in westlichen Wachstumsgesellschaften und die Entwicklung rechnergestützter Datenbanktechnologien. Dabei soll mit Hilfe der Lektüre heterogener Materialien (Zeitungsartikel, Geschäftsberichte sowie computer- und betriebswissenschaftliche Papers) geklärt werden, was es geheissen hat, das Bankenwesen mit Rechnertechnologien umzubauen und im grossen Stil databanking zu betreiben. Was bedeutete dieser Wandel für die Unternehmensstruktur, für die Verwaltung von Kunden und für die Steuerung von Geld- und Informationsflüssen?				
Skript	Für weitere Informationen siehe: http://www.tg.ethz.ch				
Voraussetzungen / Besonderes	Anmeldung unter: http://www.mystudies.ethz.ch				
851-0127-14L	Antike Kosmologie: Platons Dialog "Timaios"	W	3 KP	2S	H. Wiedebach
Kurzbeschreibung	Platons Dialog Timaios enthält eine der einflussreichsten Konzeptionen abendländischer Kosmologie. Die Frage ist: Welche (göttliche) Idee und welche Art der Hervorbringung haben den Kosmos begründet? Platons Lehren von Seele und Leib des Kosmos, verbunden mit geometrischen und dynamischen Konzepten, stehen uns näher, als wir meist vermuten.				
Lernziel	1) Einblick in die antike Lehre von einem lebendigen Kosmos; 2) Reflexion auf die (meta) physischen und mathematischen Voraussetzungen; 3) Erörterung der zeitlosen Grundfragen z.B. nach Ewigkeit und Erschaffenheit der Welt.				
Inhalt	Der Timaios des griechischen Philosophen Platon (um 428 bis ca. 347 v. Chr.) ist der große Entwurf einer durch Vernunft und die Güte des Göttlichen angeleiteten Erschaffung der Welt. Das bedeutet die Bildung einer Weltseele ebenso wie die Gestaltung von physiologischen Bestandteilen des Weltorganismus einschließlich der Elemente, aus denen alles Seiende besteht. Eine Lehre vom Leben des Kosmos bis ins Einzelne der irdischen Organismen hinein verbindet sich mit einer mathematisch-geometrischen Theorie grundlegender Strukturen überhaupt.				
Literatur	Platon philosophiert auf eine faszinierende und zugleich schwer durchschaubare Art und Weise: Er verbindet das Erzählen kosmischer und biologischer Mythen mit streng begrifflichen und mathematischen Erörterungen. Diese Methode des Denkens ist allerdings nicht zufällig, sondern gehört zur Sache selbst. Wir werden diesem Denken in enger Diskussion am Text selbst in zentralen Passagen nachfolgen. Platon: Timaios. Griechisch/deutsch; Übersetzung, Nachwort und Anmerkungen von Rudolf Rehn und Thomas Paulsen. Stuttgart, Reclam 2003, ISBN: 978-3-15-018285-7, 7,00 Euro / 13,50 CHF. [Bitte anschaffen!]				
851-0121-19L	Theorien der Konfliktentstehung und des gerechten Krieges	W	3 KP	2S	N. Mazouz
Kurzbeschreibung	Theorien des gerechten Krieges sind kombinierte Theorien, darin werden Theorien der Gerechtigkeit mit Theorien der Natur und der Ursachen von Konflikten verbunden. In diesem Seminar soll ein Überblick über die philosophische, theologische und rechtstheoretische Tradition der Theorien des gerechten Krieges vom Mittelalter bis heute gegeben werden.				
Lernziel	Studierende lernen philosophische Überlegungen zum Thema Krieg und Gerechtigkeit kennen; sie können Überlegungen selber vollziehen und lernen, philosophische Texte zu diesem Thema zu lesen und zu interpretieren.				
Inhalt	Rechtfertigungen von Kriegen sind gegenwärtig häufig Rechtfertigungen als gerechte Kriege. Dabei wird auf eine lange philosophische, rechtstheoretische und theologische Tradition zurückgegriffen. In dieser Tradition sind verschiedene Theorien des gerechten Krieges entwickelt worden, die mitunter aufeinander aufbauen, sich auch zuweilen gegeneinander abgrenzen, in jedem Fall sich aufeinander beziehen. Dies sind Theorien, die Theorien der Gerechtigkeit mit Theorien der Natur sowie der Entstehung von Konflikten verbinden, um Beurteilungen von Konflikten als gerecht oder ungerecht zu ermöglichen. In diesem Seminar werden zentrale Theorien dieser Tradition bis heute aufgearbeitet und mit historischen Beispielen illustriert.				
Literatur	Bitte lesen Sie "Just and Unjust Wars" von Michael Walzer (New York 1977).				
851-0125-13L	Atomismus	W	3 KP	2S	K. Bschor
Kurzbeschreibung	Das Seminar behandelt das atomistische Denken in Philosophie und Naturwissenschaft von seinen Anfängen in der Antike über die mechanische Philosophie des 17. Jahrhunderts bis hin zu den wissenschaftlichen Entwicklungen des 19. Jahrhunderts, welche bis heute die Grundlage unserer physikalischen Theorien (insb. statistische Mechanik und Quantenmechanik) bilden.				
Lernziel	Es werden sowohl Texte von Philosophen (Lukrez, Aristoteles, Mach, Russell etc.) als auch Texte von Naturwissenschaftlern (Newton, Clausius, Boltzmann, Einstein etc.) gelesen und interpretiert, mit dem Ziel, die eigentümliche Stellung des Atomismus an der Grenze zwischen Philosophie und Naturwissenschaft auszuleuchten und deutlich zu machen, dass eben diese Grenze über viele Jahrhunderte hinweg nicht so klar verlief, wie dies aus heutiger Sicht der Fall zu sein scheint. Das historische Material wird auch den Ausgangspunkt bilden für die Erörterung einiger systematischer Probleme der gegenwärtigen Wissenschaftstheorie. Die wissenschaftlichen Inhalte werden mit einem Minimum an technischen Details behandelt.				

Inhalt Die Vorstellung, dass alles, was es gibt, aus kleinsten, unteilbaren Teilchen aufgebaut ist, ist in dieser allgemeinen Form so alt wie die abendländische Philosophie selbst. Bereits in der Antike haben Philosophen versucht, mit dieser These gewisse logische Probleme zu lösen, die sich ihnen beim Nachdenken über Bewegung und Veränderung stellten. Der Atomismus ist aber nicht bloss eine verstaubte antike Hypothese, sondern bildet, in Form der modernen Atomtheorie, auch eine Grundlage der modernen Physik und Chemie. Umso erstaunlicher ist es daher, dass die Existenz von Atomen in Physikerkreisen erst in der ersten Dekade des 20. Jahrhunderts allgemein akzeptiert wurde. Noch um die vorletzte Jahrhundertwende hatten einige der wichtigsten Wissenschaftler der damaligen Zeit wie etwa Duhem, Ostwald oder Planck dafür argumentiert, dass die Physik auch ohne die Annahme der Existenz von unbeobachtbaren Atomen Fortschritte erzielen könne. Erst Einsteins theoretische Arbeit zur brownischen Bewegung und die dadurch inspirierten Experimente Jean Perrins sowie die Entdeckung des Elektrons brachten den Durchbruch für die Atomtheorie, welche sich in der Folge zu der wohl erfolgreichsten physikalischen Theorie aller Zeiten, der Quantenmechanik, weiterentwickelte.

Das Seminar wird drei thematische Blöcke umfassen:
 - antiker Atomismus und mechanische Philosophie
 - Thermodynamik, statistische Mechanik und Quantenmechanik
 - Atomismus in der Philosophie des frühen 20. Jahrhunderts

Literatur Eine detaillierte Literaturliste wird zu Beginn des Semesters zur Verfügung gestellt werden.
 Einen guten Überblick bieten die Artikel "Ancient Atomism", "Atomism from the 17th to the 20th Century" und "Russell's Logical Atomism" in der Stanford Encyclopedia of Philosophy auf <http://plato.stanford.edu> sowie: Alan Chalmers, The Scientists Atom and the Philosophers Stone, Springer, 2009

851-0300-25L	Wissenschaft und Religion. Zur Diskussion eines Spannungsverhältnisses in der jüdischen Philosophie	W	2 KP	2S	T. Meyer
Kurzbeschreibung	In dem Seminar werden Texte diskutiert, die sich anhand der Beziehungen zwischen "Wissenschaft" und "Religion" eine Klärung dessen versprechen, was Judentum in der Moderne bedeutet. Dazu wird von den Protagonisten des Seminars die jüdische Tradition ebenso auf den Prüfstand der Gegenwartsfragen gestellt, wie zeitgenössische außerjüdische Diskussionen in ihre Reflexionen einfließen.				
Lernziel	Die Studierenden erhalten Einblick in Wissenschafts- und Religionskonzeptionen, die sich seit der Aufklärung ausgebildet haben. Darüber hinaus werden sie in eine weitgehend unbekannte Diskurslandschaft eingeführt, die sich aber als Basis für zahlreiche Fragestellungen in der modernen Philosophie, Theologie und Ideengeschichte begriffen werden kann.				
Inhalt	Die Ausdifferenzierung von Wissenschafts- und Religionsbegriffen erlebt im frühen 20. Jahrhundert einen Höhepunkt. Philosophie und Theologie erhalten neben ihren alten Deutungskonkurrenten Geschichte und Philologie einen neuen Herausforderer: die Soziologie. Sie alle bemühen sich intensiv darum, über die Definition dessen was Wissenschaft und Religion unter den Bedingungen der Moderne heißen könnte, ihre Überlegenheit zu formulieren. Diese Diskussionen werden innerhalb der jüdischen Philosophie und Theologie intensiv rezipiert und kommentiert. Dabei zeigen sich mehr generationelle denn herkunftsbedingte Unterschiede. Julius Guttmann und Leo Baeck etwa, stehen dabei "jungen Wilden" wie Alexander Altmann, Leo Strauss und Gershom Scholem gegenüber. Und zwischen ihnen bildet sich ein Diskurs aus, der nicht nur für das Judentum, sondern für die beiden Felder "Wissenschaft" und "Religion" noch heute von Bedeutung sind.				
Literatur	Eine allererste Annäherung bieten zwei Textsammlungen: Schalom Ben-Chorin/Verena Lenzen (Hg.), Jüdische Theologie im 20. Jahrhundert, München 1988 und der Klassiker mit einer sehr guten Einführung: Kurt Wilhelm (Hg.), Wissenschaft des Judentums im deutschen Sprachbereich. 2 Bände, Tübingen 1967				

►► Semesterbericht

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
862-0006-00L	Semesterbericht	O	3 KP	3A	Dozent/innen
Kurzbeschreibung	Der Semesterbericht dient der Selbstreflexion der Studierenden. Was ist gut gewesen im vergangenen Semester und was ist falsch gelaufen? Der Semesterbericht wird mit einem Dozierenden besprochen.				
Lernziel	Der Semesterbericht dient der Selbstreflexion der Studierenden. Was ist gut gewesen im vergangenen Semester und was ist falsch gelaufen? Der Semesterbericht wird mit einem Dozierenden besprochen.				

►► Seminararbeit

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
862-0008-04L	Seminararbeit in Technikgeschichte (HS 2010) ■	W	5 KP	11A	Dozent/innen
Kurzbeschreibung	Die Seminararbeit vertieft die erworbenen Grundkenntnisse durch Bearbeitung eines speziellen Themas.				
Lernziel	Die Seminararbeit vertieft die erworbenen Grundkenntnisse durch Bearbeitung eines speziellen Themas.				
862-0009-03L	Seminararbeit in Wissenschaftsforschung (HS 2010) ■	W	5 KP	11A	Dozent/innen
Kurzbeschreibung	Die Seminararbeit vertieft die erworbenen Grundkenntnisse durch Bearbeitung eines speziellen Themas.				
Lernziel	Die Seminararbeit vertieft die erworbenen Grundkenntnisse durch Bearbeitung eines speziellen Themas.				
862-0010-03L	Seminararbeit in theoretischer Philosophie (HS 2010) ■	W	5 KP	11A	Dozent/innen
Kurzbeschreibung	Die Seminararbeit vertieft die erworbenen Grundkenntnisse durch Bearbeitung eines speziellen Themas.				
Lernziel	Die Seminararbeit vertieft die erworbenen Grundkenntnisse durch Bearbeitung eines speziellen Themas.				
862-0011-02L	Seminararbeit in praktischer Philosophie (HS 2010) ■ <i>wird nur im HS angeboten</i>	W	5 KP	11A	Dozent/innen
Kurzbeschreibung	Die Seminararbeit vertieft die erworbenen Grundkenntnisse durch Bearbeitung eines speziellen Themas.				
Lernziel	Die Seminararbeit vertieft die erworbenen Grundkenntnisse durch Bearbeitung eines speziellen Themas.				
862-0012-03L	Seminararbeit in Literatur- und Kulturwissenschaft (HS 2010) ■	W	5 KP	11A	Dozent/innen
Kurzbeschreibung	Die Seminararbeit vertieft die erworbenen Grundkenntnisse durch Bearbeitung eines speziellen Themas.				
Lernziel	Die Seminararbeit vertieft die erworbenen Grundkenntnisse durch Bearbeitung eines speziellen Themas.				
862-0013-03L	Seminararbeit in Geschichte der modernen Welt (HS 2010) ■	W	5 KP	11A	Dozent/innen
Kurzbeschreibung	Die Seminararbeit vertieft die erworbenen Grundkenntnisse durch Bearbeitung eines speziellen Themas.				
Lernziel	Die Seminararbeit vertieft die erworbenen Grundkenntnisse durch Bearbeitung eines speziellen Themas.				
862-0014-01L	Seminararbeit Databanking. Zur Digitalisierung des Finanzsektors 1960-2008	W	5 KP	11A	D. Gugerli
Kurzbeschreibung	In diesem Seminar werden der Aufstieg des Bankenwesens und die damit verbundene Implementierung von rechnergestützten Datenbanktechnologien im letzten Drittel des 20. und zu Beginn des 21. Jahrhunderts untersucht. Parallel dazu soll zu einem Thema aus dem Gebiet eine Seminararbeit verfasst werden.				
Lernziel	Historisieren der so genannten postindustriellen Gesellschaft oder Wissensgesellschaft; Denken von Interdependenzen; Formulieren von Forschungsfragen im Hinblick auf eine Technikgeschichte des Finanzsektors.				

Inhalt	Das Seminar untersucht die Verzahnung zweier Entwicklungslinien, welche die Geschichte des ausgehenden 20. und beginnenden 21. Jahrhunderts massgeblich geprägt haben: der gewaltige Bedeutungszuwachs des Finanzsektors in westlichen Wachstumsgesellschaften und die Entwicklung rechnergestützter Datenbankentechnologien. Dabei soll mit Hilfe der Lektüre heterogener Materialien (Zeitungsartikel, Geschäftsberichte sowie computer- und betriebswissenschaftliche Papers) geklärt werden, was es geheissen hat, das Bankenwesen mit Rechnertechnologien umzubauen und im grossen Stil databanking zu betreiben. Was bedeutete dieser Wandel für die Unternehmensstruktur, für die Verwaltung von Kunden und für die Steuerung von Geld- und Informationsflüssen?
Skript	Für weitere Informationen siehe: http://www.tg.ethz.ch
Voraussetzungen / Besonderes	Anmeldung unter: http://www.mystudies.ethz.ch

► Vertiefungsfächer

►► Lektüreessays

In jedem Fach des Studienganges wird eine Lektüreliste ausgegeben. Sie ist im Einzelunterricht mit einem der im Leitfaden aufgeführten Lehrenden zu bearbeiten. In drei Fächern sind Essays zu ausgewählter Lektüre aus diesen Listen zu schreiben.

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
862-0021-00L	Lektüreessay in Technikgeschichte (HS) ■	W	8 KP	17A	Dozent/innen
Kurzbeschreibung	Im Lektüre-Essay wird auf der Grundlage eines mehrsemestrigen Einzelunterrichts zu exemplarischen Werken des Faches ein auch den Forschungsstand berücksichtigender Aufsatz geschrieben. In der Arbeit am Lektüre-Essay werden Arbeitstechniken und grundlegende Inhalte, die für die Masterarbeit relevant sind, im Einzelunterricht eingeübt.				
Lernziel	Im Lektüre-Essay wird auf der Grundlage eines mehrsemestrigen Einzelunterrichts zu exemplarischen Werken des Faches ein auch den Forschungsstand berücksichtigender Aufsatz geschrieben. In der Arbeit am Lektüre-Essay werden Arbeitstechniken und grundlegende Inhalte, die für die Masterarbeit relevant sind, im Einzelunterricht eingeübt.				
862-0023-00L	Lektüreessay in Wissenschaftsforschung (HS) ■	W	8 KP	17A	Dozent/innen
Kurzbeschreibung	Im Lektüre-Essay wird auf der Grundlage eines mehrsemestrigen Einzelunterrichts zu exemplarischen Werken des Faches ein auch den Forschungsstand berücksichtigender Aufsatz geschrieben. In der Arbeit am Lektüre-Essay werden Arbeitstechniken und grundlegende Inhalte, die für die Masterarbeit relevant sind, im Einzelunterricht eingeübt.				
Lernziel	Im Lektüre-Essay wird auf der Grundlage eines mehrsemestrigen Einzelunterrichts zu exemplarischen Werken des Faches ein auch den Forschungsstand berücksichtigender Aufsatz geschrieben. In der Arbeit am Lektüre-Essay werden Arbeitstechniken und grundlegende Inhalte, die für die Masterarbeit relevant sind, im Einzelunterricht eingeübt.				
862-0025-00L	Lektüreessay in theoretische Philosophie (HS) ■	W	8 KP	17A	Dozent/innen
Kurzbeschreibung	Im Lektüre-Essay wird auf der Grundlage eines mehrsemestrigen Einzelunterrichts zu exemplarischen Werken des Faches ein auch den Forschungsstand berücksichtigender Aufsatz geschrieben. In der Arbeit am Lektüre-Essay werden Arbeitstechniken und grundlegende Inhalte, die für die Masterarbeit relevant sind, im Einzelunterricht eingeübt.				
Lernziel	Im Lektüre-Essay wird auf der Grundlage eines mehrsemestrigen Einzelunterrichts zu exemplarischen Werken des Faches ein auch den Forschungsstand berücksichtigender Aufsatz geschrieben. In der Arbeit am Lektüre-Essay werden Arbeitstechniken und grundlegende Inhalte, die für die Masterarbeit relevant sind, im Einzelunterricht eingeübt.				
862-0027-00L	Lektüreessay in praktische Philosophie (HS) ■	W	8 KP		Dozent/innen
Kurzbeschreibung	Im Lektüre-Essay wird auf der Grundlage eines mehrsemestrigen Einzelunterrichts zu exemplarischen Werken des Faches ein auch den Forschungsstand berücksichtigender Aufsatz geschrieben. In der Arbeit am Lektüre-Essay werden Arbeitstechniken und grundlegende Inhalte, die für die Masterarbeit relevant sind, im Einzelunterricht eingeübt.				
Lernziel	Im Lektüre-Essay wird auf der Grundlage eines mehrsemestrigen Einzelunterrichts zu exemplarischen Werken des Faches ein auch den Forschungsstand berücksichtigender Aufsatz geschrieben. In der Arbeit am Lektüre-Essay werden Arbeitstechniken und grundlegende Inhalte, die für die Masterarbeit relevant sind, im Einzelunterricht eingeübt.				
862-0029-00L	Lektüreessay in Literatur- und Kulturwissenschaft (HS) ■	W	8 KP	17A	Dozent/innen
Kurzbeschreibung	Im Lektüre-Essay wird auf der Grundlage eines mehrsemestrigen Einzelunterrichts zu exemplarischen Werken des Faches ein auch den Forschungsstand berücksichtigender Aufsatz geschrieben. In der Arbeit am Lektüre-Essay werden Arbeitstechniken und grundlegende Inhalte, die für die Masterarbeit relevant sind, im Einzelunterricht eingeübt.				
Lernziel	Im Lektüre-Essay wird auf der Grundlage eines mehrsemestrigen Einzelunterrichts zu exemplarischen Werken des Faches ein auch den Forschungsstand berücksichtigender Aufsatz geschrieben. In der Arbeit am Lektüre-Essay werden Arbeitstechniken und grundlegende Inhalte, die für die Masterarbeit relevant sind, im Einzelunterricht eingeübt.				
862-0031-00L	Lektüreessay in Geschichte der modernen Welt (HS) ■	W	8 KP	17A	Dozent/innen
Kurzbeschreibung	Im Lektüre-Essay wird auf der Grundlage eines mehrsemestrigen Einzelunterrichts zu exemplarischen Werken des Faches ein auch den Forschungsstand berücksichtigender Aufsatz geschrieben. In der Arbeit am Lektüre-Essay werden Arbeitstechniken und grundlegende Inhalte, die für die Masterarbeit relevant sind, im Einzelunterricht eingeübt.				
Lernziel	Im Lektüre-Essay wird auf der Grundlage eines mehrsemestrigen Einzelunterrichts zu exemplarischen Werken des Faches ein auch den Forschungsstand berücksichtigender Aufsatz geschrieben. In der Arbeit am Lektüre-Essay werden Arbeitstechniken und grundlegende Inhalte, die für die Masterarbeit relevant sind, im Einzelunterricht eingeübt.				

►► Seminare

In den Seminaren zur Geschichte und Philosophie des Wissens wird vertiefend Stoff aus den Grundvorlesungen behandelt. Es sind Essaythemen mit den Lehrenden zu vereinbaren.

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
862-0040-02L	Vertiefendes Seminar in Technikgeschichte (HS 2010) ■	W	3 KP	6S	Dozent/innen
Kurzbeschreibung	Im vertiefenden Seminar wird auf der Grundlage des in den Einführungsvorlesungen erworbenen Wissens ein Spezialthema ausführlich behandelt. Es ist eine längere Seminararbeit zu diesem Thema zu schreiben.				
Lernziel	Im vertiefenden Seminar wird auf der Grundlage des in den Einführungsvorlesungen erworbenen Wissens ein Spezialthema ausführlich behandelt. Es ist eine längere Seminararbeit zu diesem Thema zu schreiben.				
862-0041-02L	Vertiefendes Seminar in Wissenschaftsforschung (HS 2010) ■	W	3 KP	6S	Dozent/innen
Kurzbeschreibung	Im vertiefenden Seminar wird auf der Grundlage des in den Einführungsvorlesungen erworbenen Wissens ein Spezialthema ausführlich behandelt. Es ist eine längere Seminararbeit zu diesem Thema zu schreiben.				
Lernziel	Im vertiefenden Seminar wird auf der Grundlage des in den Einführungsvorlesungen erworbenen Wissens ein Spezialthema ausführlich behandelt. Es ist eine längere Seminararbeit zu diesem Thema zu schreiben.				
862-0042-02L	Vertiefendes Seminar in theoretische Philosophie (HS 2010) ■	W	3 KP	6S	Dozent/innen

Kurzbeschreibung	Im vertiefenden Seminar wird auf der Grundlage des in den Einführungsvorlesungen erworbenen Wissens ein Spezialthema ausführlich behandelt. Es ist eine längere Seminararbeit zu diesem Thema zu schreiben.
Lernziel	Im vertiefenden Seminar wird auf der Grundlage des in den Einführungsvorlesungen erworbenen Wissens ein Spezialthema ausführlich behandelt. Es ist eine längere Seminararbeit zu diesem Thema zu schreiben.

862-0043-02L	Vertiefendes Seminar in praktische Philosophie (HS 2010) ■	W	3 KP	6S	Dozent/innen
---------------------	---	----------	-------------	-----------	--------------

Kurzbeschreibung	Im vertiefenden Seminar wird auf der Grundlage des in den Einführungsvorlesungen erworbenen Wissens ein Spezialthema ausführlich behandelt. Es ist eine längere Seminararbeit zu diesem Thema zu schreiben.
Lernziel	Im vertiefenden Seminar wird auf der Grundlage des in den Einführungsvorlesungen erworbenen Wissens ein Spezialthema ausführlich behandelt. Es ist eine längere Seminararbeit zu diesem Thema zu schreiben.

862-0044-02L	Vertiefendes Seminar in Literatur- und Kulturwissenschaft (HS 2010) ■	W	3 KP	6S	Dozent/innen
---------------------	--	----------	-------------	-----------	--------------

Kurzbeschreibung	Im vertiefenden Seminar wird auf der Grundlage des in den Einführungsvorlesungen erworbenen Wissens ein Spezialthema ausführlich behandelt. Es ist eine längere Seminararbeit zu diesem Thema zu schreiben.
Lernziel	Im vertiefenden Seminar wird auf der Grundlage des in den Einführungsvorlesungen erworbenen Wissens ein Spezialthema ausführlich behandelt. Es ist eine längere Seminararbeit zu diesem Thema zu schreiben.

862-0045-02L	Vertiefendes Seminar in Geschichte der modernen Welt (HS 2010) ■	W	3 KP	6S	Dozent/innen
---------------------	---	----------	-------------	-----------	--------------

Kurzbeschreibung	Im vertiefenden Seminar wird auf der Grundlage des in den Einführungsvorlesungen erworbenen Wissens ein Spezialthema ausführlich behandelt. Es ist eine längere Seminararbeit zu diesem Thema zu schreiben.
Lernziel	Im vertiefenden Seminar wird auf der Grundlage des in den Einführungsvorlesungen erworbenen Wissens ein Spezialthema ausführlich behandelt. Es ist eine längere Seminararbeit zu diesem Thema zu schreiben.

► Forschungskolloquien

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

862-0002-04L	Forschungskolloquium für Master (HS 2009) ■ <i>nur für Masterstudierende MAGPW</i>	O	2 KP	2K	M. Hampe , H. Fischer-Tiné, D. Gugerli, M. Hagner, A. Kilcher, P. Sarasin, J. Tanner, L. Wingert
---------------------	--	----------	-------------	-----------	---

Kurzbeschreibung	Doktoranden und Mitarbeiter berichten über ihre Forschungsprojekte.
Lernziel	Doktoranden und Mitarbeiter berichten über ihre Forschungsprojekte.

862-0002-99L	Forschungskolloquium für Master (HS 2010) ■ <i>nur für Masterstudierende MAGPW</i>	W	2 KP	2K	M. Hampe , H. Fischer-Tiné, D. Gugerli, M. Hagner, A. Kilcher, P. Sarasin, J. Tanner, L. Wingert
---------------------	--	----------	-------------	-----------	---

Kurzbeschreibung	Doktoranden und Mitarbeiter berichten über ihre Forschungsprojekte.
Lernziel	Doktoranden und Mitarbeiter berichten über ihre Forschungsprojekte.

851-0125-03L	Forschungskolloquium für Mitarbeitende und Doktorierende ■		0 KP	1K	M. Hampe, L. Wingert
---------------------	---	--	-------------	-----------	----------------------

Kurzbeschreibung	Doktoranden und Mitarbeiter berichten über ihre Forschungsprojekte.
------------------	---

► Master-Arbeit

Die Masterarbeit wird im Einzelunterricht mit einem der im Leitfaden dafür ausgewiesenen Betreuern regelmässig besprochen.

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

862-0500-00L	Master-Arbeit ■ <i>Zur Master-Arbeit wird nur zugelassen, wer:</i> <i>a. das Bachelor-Studium erfolgreich abgeschlossen hat;</i> <i>b. allfällige Auflagen für die Zulassung zum Master-Studiengang erfüllt hat.</i>	O	30 KP	64D	Dozent/innen
---------------------	--	----------	--------------	------------	--------------

Kurzbeschreibung	Die Masterarbeit stellt eine gründliche historische, literaturwissenschaftliche oder philosophische Analyse eines auf die positiven Wissenschaften oder die Technik bezogenen Themas dar. Sie berücksichtigt die Forschungsliteratur und zeigt mindestens Ansätze zu einem eigenen Forschungsbeitrag.
------------------	---

Lernziel	Die Masterarbeit stellt eine gründliche historische, literaturwissenschaftliche oder philosophische Analyse eines auf die positiven Wissenschaften oder die Technik bezogenen Themas dar. Sie berücksichtigt die Forschungsliteratur und zeigt mindestens Ansätze zu einem eigenen Forschungsbeitrag.
----------	---

Geschichte und Philosophie des Wissens Master - Legende für Typ

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

Legende für Umfang

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

ECTS European Credit Transfer and Accumulation System

KP Kreditpunkte

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

Hochenergie-Physik MSc (Joint Master mit EP Paris)

► Kernfächer

►► Theoretische Kernfächer

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
402-0843-00L	Quantum Field Theory I		10 KP	4V+2U	T. K. Gehrman
Kurzbeschreibung	This course discusses the second quantisation - quantisation of fields, in order to introduce a coherent formalism for the combination of quantum mechanics and special relativity. Topics include: - Relativistic quantum mechanics - Quantisation of bosonic and fermionic fields - Interactions in perturbation theory - Scattering processes and decays - Radiative corrections				
Lernziel	The goal of this course is to provide a solid introduction to the formalism, the techniques and important physical applications of quantum field theory and to prepare students for the advanced course in quantum field theory (Quantum Field Theory II) and for work on research projects in theoretical physics, particle physics and condensed-matter physics.				

►► Experimentelle Kernfächer

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
402-0891-00L	Phenomenology of Particle Physics I		8 KP	3V+1U	C. Anastasiou, L. Baudis, V. Chiochia
Kurzbeschreibung	Topics to be covered both in Phenomenology of Particle Physics I and II: relativistic kinematics cross section and phase space elements of quantum electrodynamics perturbation theory unitary symmetries and QCD electro-weak interaction flavour physics neutrino physics				
Lernziel	Introduction into modern particle physics				
Inhalt	Topics to be covered both in Phenomenology of Particle Physics I and II: relativistic kinematics cross section and phase space elements of quantum electrodynamics perturbation theory unitary symmetries and QCD electro-weak interaction flavour physics neutrino physics				
402-0725-00L	Experimentelle Methoden und Instrumente der Teilchenphysik		6 KP	3V+1U	U. Langenegger, U. D. Straumann, M. Dittmar, K. Müller, O. Steinkamp, A. Streun
Kurzbeschreibung	Physik und Aufbau der Teilchenbeschleuniger. Grundlagen und Konzepte der Teilchendetektoren. Spur- und Vertexdetektoren, Kalorimetrie, Teilchenidentifikation. Spezielle Anwendungen wie Cherenkov-Detektoren, Luftschauber, direkte Detektion von dunkler Materie, Emulsionen. Simulationsmethoden, Ausleseelektronik, Trigger und Datenerfassung. Beispiele und Schlüsselexperimente.				
Inhalt	<ol style="list-style-type: none"> 1. Beispiele von aktuellen Experimenten 2. Grundlagen: Bethe-Bloch, Strahlungslänge, nukl. Wechselwirkungslänge, Fixed-target vs. Collider, Prinzipien der Messungen: Energie- und Impulserhaltung, etc. 3. Physik und Aufbau von Beschleunigern 4. Messung von Spuren und Vertizes 5. Kalorimetrie 6. Teilchenidentifikation 7. Analysemethoden: Invariante und fehlende Masse, Jetalgorithmen, b-tagging 8. Spezielle Detektoren: Ausgedehnte Luftschauber, Emulsionen, Kryogenische Detektoren (Dunkle Materie) 9. MC Simulationen (GEANT), Trigger, Auslese, Elektronik 				

► Physikalische und mathematische Wahlfächer

►► Wahlfächer in Physik

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
402-0830-00L	General Relativity		10 KP	4V+2U	P. Jetzer
Kurzbeschreibung	Manifolds, Lie derivatives, connections, curvature, metric; Equivalence principle, postulates of General Relativity; Energy-momentum tensor, field equations, Newtonian gravity as limit, cosmological constant, Hilbert action; Friedmann cosmologies, astrophysical observations; Schwarzschild-Kruskal metric, classical tests, black holes, Kerr metric, Hawking radiation; gravitational waves, radiation				
Lernziel	Basic understanding of general relativity, its mathematical foundations, and some of its simple applications.				

Inhalt	<ol style="list-style-type: none"> 1. Differentiable manifolds (vector fields, tensor fields, Lie derivative, covariant derivative, torsion and curvature) 2. Pseudo-riemannian manifolds (metric, Levi-Civita connection, geodesics, normal coordinates) 3. Space, time and gravitation (Einstein equivalence principle, postulates of GR, physical laws in the external gravitational field, gravitational redshift, free fall and its Newtonian limit) 4. The Einstein field equation (Energy-momentum tensor, dust and ideal fluids, Newtonian gravity, cosmological constant, Einstein-Hilbert action) 5. The homogeneous, isotropic universe (Friedmann models, cosmological redshift, astrophysical observations) 6. Black holes (stationary and static metrics, the Schwarzschild solution, geodesics: perihelion precession and light deflection, the Kruskal extension, the Kerr-Newman family) 7. The weak field limit (the linearized theory of gravity, gauges, gravitational waves, polarizations, radiation and quadrupole formula, application: radiation of binary systems) <p>Further topics as time permits.</p>
Literatur	<p>Suggested textbooks:</p> <p>S. Carroll: An introduction to General Relativity Spacetime and Geometry</p> <p>B. Schutz: A first course in general relativity</p> <p>N. Straumann: General relativity with applications to astrophysics</p> <p>R. Wald: General Relativity</p> <p>C. Misner, K. Thorne and J. Wheeler: Gravitation</p> <p>J. Hartle: Gravity: an introduction to general relativity</p>

►► Wahlfächer in Mathematik

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
401-3531-00L	Differential Geometry I		10 KP	4V+1U	D. A. Salamon
Kurzbeschreibung	Differentiable manifolds, tangent bundle, embeddings, Frobenius' theorem. Geodesics, second fundamental form, completeness, Hopf-Rinow theorem. Levi-Civita connection, parallel transport, Christoffel symbols, frame bundle. Isometries, Riemann curvature tensor, Bianchi identities, Teorema Egregium, Cartan-Ambrose-Hicks theorem, constant curvature, symmetric spaces.				
Lernziel	Introduction to differential geometry				
401-3461-00L	Functional Analysis I		10 KP	4V+1U	M. Soner
Kurzbeschreibung	Baire category; Banach spaces and linear operators; Fundamental theorems: Open Mapping Theorem, Closed Range Theorem, Uniform Boundedness Principle, Hahn-Banach Theorem; Convexity; reflexive spaces; Spectral theory.				

► Proseminare und Semesterarbeiten

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
402-0717-MSL	Teilchenphysik am CERN ■		9 KP	18P	F. Nessi-Tedaldi , W. Luster
Kurzbeschreibung	Während der Semesterferien verbringen die Teilnehmenden 4 Wochen am CERN und führen eine experimentelle Arbeit aus, die relevant ist für unsere Teilchenphysikprojekte. Genaue Daten nach Vereinbarung.				
Lernziel	Durchführung eines kleinen Teilchenphysikexperimentes und gleichzeitige Erwerbung der benötigten Fähigkeiten: aufsetzen, Problemlösung, Datenaufnahme, -analyse, -interpretation und -präsentation in einem Bericht veröffentlichungsnahe Qualität.				
Inhalt	Detaillierte Angaben in: http://www.cmsdoc.cern.ch/~nessif/ETHTeilchenpraktikumCERN.html				
402-0719-MSL	Teilchenphysik am PSI ■		9 KP	18P	C. Grab , U. Langenegger, P. Robmann, U. D. Straumann
Kurzbeschreibung	During semester breaks 6-12 students stay for 3 weeks at PSI and participate in a hands-on course on experimental particle physics. A small real experiment is performed in common, including apparatus design, construction, running and data analysis. The course includes some lectures, but the focus lies on the practical aspects of experimenting.				
Lernziel	Students learn all the different steps it takes to perform a complete particle physics experiment in a small team. They acquire skills to do this themselves in the team, including design, construction, data taking and data analysis.				
402-0217-MSL	Theoretische Semesterarbeit in einer Gruppe des Physikdepartements ■		9 KP	18A	J. Fröhlich , C. Anastasiou, G. Blatter, M. Christandl, A. Gehrmann-De Ridder, G. M. Graf, R. Renner, T. C. Schulthess, M. Sigrist, M. Troyer, P. Werner
Kurzbeschreibung	Diese Lerneinheit stellt eine Alternative dar, falls kein geeignetes "Proseminar Theoretische Physik" angeboten wird oder schon alle Plätze ausgebucht sind.				
Voraussetzungen / Besonderes	Die Leistungskontrolle erfolgt aufgrund eines oder mehrerer schriftlicher Berichte bzw. einer schriftlichen Arbeit. Vorträge können ein zusätzlicher Bestandteil der Leistungskontrolle sein.				

► Pflichtwahlfach Geistes-, Sozial- und Staatswissenschaften

siehe Studiengang Pflichtwahlfach GESS

Hochenergie-Physik MSc (Joint Master mit EP Paris) - Legende für Typ

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

Legende für Umfang

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

ECTS European Credit Transfer and Accumulation System

KP Kreditpunkte

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

Informatik (Allgemeines Angebot)

► Allgemein zugängliche Seminare und Kolloquien

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
251-0100-00L	Kolloquium für Informatik		0 KP	2K	Dozent/innen
Kurzbeschreibung	Eingeladene Vorträge aus dem gesamten Bereich der Informatik, zu denen auch Auswärtige kostenlos eingeladen sind. Zu Semesterbeginn erscheint jeweils ein ausführliches Programm.				
Inhalt	Eingeladene Vorträge aus dem gesamten Bereich der Informatik, zu denen auch Auswärtige kostenlos eingeladen sind. Zu Semesterbeginn erscheint jeweils ein ausführliches Programm.				
227-0930-00L	ZISC Informationssicherheit Kolloquium		0 KP	1K	B. Plattner, D. Basin, U. Maurer
Kurzbeschreibung	Das ZISC-Kolloquium über Informationssicherheit ist eine Vortragsreihe zu aktuellen Themen der Informationssicherheit, mit einem breiten Spektrum - von theoretischen bis zu technischen und praktischen Aspekten.				
Lernziel	Horizontenerweiterung für Teilnehmer mit einem generellen Interesse an Informationssicherheit.				
Inhalt	Aktuelle Aspekte der Informationssicherheit im Spannungsfeld zwischen Technik, Wirtschaft und Recht. Vorträge eingeladener Referenten gemäss separater Ankündigung.				
401-5960-00L	Kolloquium über Mathematik, Informatik und Unterricht		0 KP	1K	U. Kirchgraber, P. Gallin, J. Hromkovic, N. Hungerbühler, H. Klemenz
	<i>Fachdidaktik für Mathematik- und Informatiklehrpersonen.</i>				
Kurzbeschreibung	Didaktikkolloquium				

► Informatik für Nichtinformatiker

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
252-0835-00L	Informatik I		4 KP	2V+2U	F. E. Cellier
Kurzbeschreibung	Die Vorlesung behandelt die grundlegenden Konzepte der Computerprogrammierung und gibt eine Einführung in die Objektorientierung.				
Lernziel	Der Stoff umfasst folgende Themen: Computer, Programmiersprachen und Compiler, Datentypen, Ausdrücke, Arrays, Pointers, Referenzen, Funktionen, Scope, modulare Programmierung, Files, Klassen, Vererbung Ziele der Vorlesung sind die Einführung in die grundlegenden Konzepte der Programmierung und die Beherrschung einer Programmiersprache. Die verwendete Programmiersprache ist C++.				
Inhalt	Die Vorlesung behandelt die grundlegenden Konzepte der Computerprogrammierung und gibt eine Einführung in die Objektorientierung. Der Stoff umfasst folgende Themen: Computer, Programmiersprachen und Compiler, Datentypen, Ausdrücke, Arrays, Pointers, Referenzen, Funktionen, Scope, modulare Programmierung, Files, Klassen, Vererbung				
Skript	Es wird zu Beginn der Vorlesung ein Hörsaalverkauf des verwendeten Textes organisiert.				
Literatur	Buch zur Vorlesung:				
	Stephen Prata: C++ Primer Plus, 5. Edition, SAMS Publishing, 2004, ISBN: 0672326973, 1224 Seiten				
Voraussetzungen / Besonderes	Uebungen umfassen sowohl praktische Programmieraufgaben, als auch die Bearbeitung eines kleineren Softwareprojektes. Die Prüfung ist schriftlich (1 Stunde).				
252-0839-00L	Einsatz von Informatikmitteln		2 KP	2G	H.-J. Böckenhauer
Kurzbeschreibung	Publizieren über Internet: Persönliche Webseite, Webserver. Tabellenkalkulation: Einfache Simulationen, numerische Methoden. Visualisierung mehrdimensionaler Daten: Erkundende Datenanalyse. Datenverwaltung mit Listen und Tabellen: Filtern, Listen in Tabellen umwandeln. Relationale Datenbanken: Datenbankzugriffe, Erweitern von Relationen. Makroprogrammierung am Beispiel der Tabellenkalkulation.				
Lernziel	Lernen, einen Personalcomputer und Rechnernetze als Arbeitsmittel für die Beschaffung und die effiziente Verarbeitung wissenschaftlicher Daten einzusetzen. Die Fähigkeit aneignen, ein Anwendungsprogramm für PC im Selbststudium zu erlernen. Erwerb von Grundkompetenzen für die Anwendung der Tabellenkalkulation, von einfachen Datenbanken und multivariaten grafischen Methoden. Lernen, mit Hilfe der Makroprogrammierung die Funktionalität von Anwendungsprogrammen zu erweitern. Die Grundlage für weiterführende Informatik-Lehrveranstaltungen schaffen.				
Inhalt	1. Publizieren über Internet 2. Datenverarbeitung mit Methoden der Tabellenkalkulation 3. Visualisierung mehrdimensionaler Daten 4. Datenverwaltung mit Listen und Tabellen 5. Datenverwaltung mit einer relationalen Datenbank 6. Einführung in die Makroprogrammierung				
Skript	Elektronisches Tutorial (www.et.ethz.ch)				
Voraussetzungen / Besonderes	Diese Vorlesung basiert auf anwendungsorientiertem Lernen. Den grössten Teil der Arbeit verbringen die Studierenden damit, ein elektronisches Tutorial zu bearbeiten und die Resultate mit Assistierenden zu diskutieren.				
252-0845-00L	Informatik I		5 KP	2V+2U	B. Waldvogel geb. Messmer
Kurzbeschreibung	In der Lehrveranstaltung werden Grundbegriffe der Informatik vorgestellt und der Umgang mit einem Computer-Arbeitsplatz trainiert. Das Internet als Datenquelle für Literaturrecherchen. Einführung in MATLAB, einem mächtigen Werkzeug für Wissenschaftliches Rechnen und Datenanalyse. Einführung in relationale Datenbanken mit Übungen.				
Lernziel	Lernen, einen PC als persönliches Arbeitsmittel effizient einzusetzen. Fertigkeiten trainieren im Umgang mit dem Internet, Matlab und relationalen Datenbanken.				
Inhalt	1. Internet (Erstellen einer eigenen Homepage und Literatursuche im Internet) 2. Einführung in Matlab 3. Einführung in Relationale Datenbanken				
Literatur	Titel: Einführung in die Informatik Autoren: H.P. Gumm, M. Sommer Verlag: Oldenbourg, 8. Auflage Das Buch wird für die Informatik I und Informatik II benutzt.				
252-0847-00L	Informatik		5 KP	2V+2U	B. Gärtner, J. Hromkovic

Kurzbeschreibung	Die Vorlesung gibt eine Einführung in das Programmieren anhand der Sprache C++, behandelt aber auch wichtige theoretische Konzepte, die dem Programmieren zugrundeliegen. Im ersten Teil sprechen wir über die Konzepte "Problem", "Programm" und "Algorithmus" und zeigen theoretische Grenzen der Programmierung auf. Der C++ - Teil gliedert sich in "Grundlagen", "Funktionen" und "Klassen".
Lernziel	Das Ziel der Vorlesung ist eine algorithmisch orientierte Einführung ins Programmieren, aber auch in die Grenzen der Programmierung.
Skript	Ein Skript *in englischer Sprache* wird semesterbegleitend herausgegeben.
Literatur	Juraj Hromkovic: Sieben Wunder der Informatik, Teubner, 2006. Andrew Koenig and Barbara E. Moo: Accelerated C++, Addison-Wesley, 2000. Stanley B. Lippman: C++ Primer, 3. Auflage, Addison-Wesley, 1998. Bjarne Stroustrup: The C++ Programming Language, 3. Auflage, Addison-Wesley, 1997. Doina Logofatu: Algorithmen und Problemlösungen mit C++, Vieweg, 2006.
Voraussetzungen / Besonderes	Vorlesungs-Webseite: http://www.ti.inf.ethz.ch/ew/courses/Info1_09 . Die Vorlesung ist in den Bachelor-Studiengängen testatpflichtig. Um das Testat zu erhalten, müssen 50% der Punkte aus den wöchentlich ausgegebenen Übungsreihen erzielt werden. Die Reihen bestehen jeweils aus Programmier- und Theorieaufgaben sowie aus freiwilligen "Challenges" (anspruchsvollere Aufgaben, durch die Zusatzpunkte erzielt werden können).

252-0851-00L	Algorithmen und Komplexität	4 KP	2V+1U	A. Steger
Kurzbeschreibung	Einführung: RAM-Maschine, Datenstrukturen; Algorithmen: Sortieren, Medianbest., Matrixmultiplikation, kürzeste Pfade, min. spann. Bäume; Paradigmen: Divide&Conquer, dynam. Programmierung, Greedy; Datenstrukturen: Suchbäume, Wörterbücher, Priority Queues; Komplexitätstheorie: Klassen P und NP, NP-vollständig, Satz von Cook, Beispiele für Reduktionen; Ausblick: Optimierungsprobleme, Approximation			
Lernziel	Nach dieser Vorlesung kennen die Studierenden einige Algorithmen und übliche Werkzeuge. Sie kennen die Grundlagen der Komplexitätstheorie und können diese verwenden um Probleme zu klassifizieren.			
Inhalt	Die Vorlesung behandelt den Entwurf und die Analyse von Algorithmen und Datenstrukturen. Die zentralen Themengebiete sind: Sortieralgorithmen, Effiziente Datenstrukturen, Algorithmen für Graphen und Netzwerke, Paradigmen des Algorithmenentwurfs, Klassen P und NP, NP-Vollständigkeit, Approximationsalgorithmen.			
Skript	Ja. Wird zu Beginn des Semesters verteilt.			

252-0855-00L	Informatik-Didaktik für Mathematiker ■	3 KP	3G	J. Hromkovic, G. Serafini
Kurzbeschreibung	Die Informatik-Didaktik für Mathematiker beschäftigt sich primär mit der Untersuchung des allgemein bildenden Charakters der Informatik und dessen wichtigsten Merkmalen. Der Verknüpfung zwischen der algorithmischen und der mathematischen Denkweise wird besondere Aufmerksamkeit gewidmet.			
Lernziel	Zielsetzung der Lerneinheit ist die fachdidaktische Vermittlung der Informatikgrundlagen in engem Zusammenhang mit den Methoden der Mathematik. Der Besuch der Lehrveranstaltung ermöglicht es einer Mathematiklehrperson, innerhalb der angewandten Mathematik ausgewählte Grundthemen der Informatik fundiert zu unterrichten. Die Studierenden kennen unterschiedliche Unterrichtsmethoden, ihre Vor- und Nachteile. Sie können mit den oft stark unterschiedlichen Vorkenntnissen der Lernenden umgehen. Neben dem Klassenunterricht legen die Studierenden Wert auf die Einzelbetreuung und setzen für Schwächere z. B. Tutor/innen ein. Sie fördern die Selbstständigkeit der Lernenden. Sie schaffen es, mit verschiedenartigen Zielgruppen zu arbeiten und ein gutes Lernklima aufzubauen. Die Studierenden sind in der Lage, sich in einer verständlichen und gepflegten Fachsprache mündlich und schriftlich auszudrücken und beherrschen die grundlegenden Begriffe der Informatik. Neben den englischen Fachausdrücken sind ihnen auch die deutschen Benennungen geläufig. Die Studierenden sind fähig, ausführliche, ausgereifte, sprachlich einwandfreie und ansprechend gestaltete Unterrichtsunterlagen anzufertigen. Die Studierenden kennen die Lernziele des Programmierunterrichts. Sie präsentieren die Programmiersprache als ein Werkzeug, das zur Kommunikation mit Menschen entwickelt wurde. Sie gestalten die Einführung in die Programmierung so, dass man die Wirkung einzelner Operationen im Rechner nachvollziehen kann. Modularer und systematischer Entwurf von Programmen sollen im Vordergrund stehen. Die Studierenden können kleine Programmierprojekte entwerfen, in denen die Schülerinnen und Schüler das systematische Programmieren von einfachen zu komplexen Aufgaben erlernen können.			
Inhalt	Thematischer Schwerpunkt Im Mittelpunkt stehen Informatikinhalte, die allgemeine Bildungswerte vermitteln. Es geht um das Verständnis für Grundbegriffe der Wissenschaft wie - Determinismus - Nichtdeterminismus - Zufall, Berechnung - Algorithmus - Komplexität und ihre Informatikaspekte.			
Skript	Literatur wird angegeben. Zusätzliche Unterlagen und Folien werden zur Verfügung gestellt.			
Literatur	Hromkovic, Juraj: Lehrbuch Informatik. Vorkurs Programmieren, Geschichte und Begriffsbildung, Automatenentwurf. Vieweg + Teubner, Wiesbaden 2008. Hromkovic, Juraj: Sieben Wunder der Informatik: Eine Reise an die Grenze des Machbaren, mit Aufgaben und Lösungen. 2. Auflage. Vieweg + Teubner Verlag, Wiesbaden 2009. Freiermuth, Karin, Hromkovic, Juraj, Keller Lucia und Steffen Bjoern: Einführung in die Kryptologie. Vieweg +Teubner, Wiesbaden 2010.			

227-0033-00L	Diskrete Mathematik	4 KP	2V+1U	A. Steger, E. Welzl
Kurzbeschreibung	Grundlagen der Diskreten Mathematik: Kombinatorik (elementare Zählprobleme), Graphentheorie (Pfade, Wege, Eulerkreise, Matchings, Bäume, planare Graphen), Algebra (modulare Arithmetik, Gruppen, Körper), Anwendungen (Netzwerkflüsse, Kryptographie, Codierungstheorie).			

Informatik (Allgemeines Angebot) - Legende für Typ

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

Legende für Umfang

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

ECTS European Credit Transfer and Accumulation System

KP Kreditpunkte

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

Informatik Bachelor

► 1. Semester Bachelor-Studiengang

►► Basisprüfung

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
252-0021-00L	Einführung in die Programmierung	O	7 KP	4V+2U	B. Meyer
Kurzbeschreibung	Einführung in grundlegende Konzepte der modernen Programmierung. Vermittlung der Fähigkeit, Programme von höchster Qualität zu entwickeln. Einführung in Prinzipien des Software Engineering mit objekt-orientiertem Ansatz basierend auf Design by Contract, unterstützt durch die Programmiersprache Eiffel. Der Kurs beinhaltet Programmierübungen und ein Projekt mit Graphik und Multimedia Applikationen.				
Lernziel	Viele Menschen können einfache Programme schreiben. Die Ziele der Vorlesung "Einführung in die Programmierung" gehen aber darüber hinaus: sie lehrt die fundamentalen Konzepte und Fertigkeiten, die nötig sind, um professionelle Programme zu erstellen. Nach erfolgreichem Abschluss der Vorlesung beherrschen Studenten die fundamentalen Kontrollstrukturen, Datenstrukturen, die Verfahren zur Problemlösung und Mechanismen von Programmiersprachen, die die moderne Programmierung auszeichnen. Sie kennen die Grundregeln für die Produktion von Software in hoher Qualität. Sie haben die nötigen Vorkenntnisse für weiterführende Vorlesungen, die das Programmieren in spezialisierten Anwendungsgebieten vorstellen.				
Inhalt	Grundlagen der objekt-orientierten Programmierung. Objekte und Klassen. Vor- und Nachbedingungen, Invarianten, Design by Contract. Elementare Kontrollstrukturen. Zuweisungen und Referenzierung. Grundbegriffe aus der Hardware. Elementare Datenstrukturen und Algorithmen. Rekursion. Vererbung und "deferred classes", Einführung in Event-driven Design und Concurrent Programming. Grundkonzepte aus Software Engineering wie dem Softwareprozess, Spezifikation und Dokumentation, Reuse und Quality Assurance.				
Skript	Buch: "Touch of Class" (siehe unter "Literatur") Zusätzlich werden die Vorlesungsfolien auf der Vorlesungswebseite zum Download zur Verfügung gestellt.				
Literatur	Bertrand Meyer: Touch of Class: Learning to Program Well Using Objects and Contracts, Springer Verlag, 2009. Siehen z.B. http://www.amazon.de/gp/product/B00021443/ref=s9_simz_gw_s1_p14_i1?pf_rd_m=A3JWKAKR8XB7XF&pf_rd_s=center-1&pf_rd_r=0HA4KQZ336STA8BRDD6Y&pf_rd_t=101&pf_rd_p=463375193&pf_rd_i=301128 .				
Voraussetzungen / Besonderes	Die Vorlesung benutzt den Ansatz des "Outside-In", der es den Studenten ermöglicht, von Anfang an grafische Bibliotheken zu benutzen und grosse Programme zu entwickeln. Die Studenten lernen Schritt für Schritt, wie die Bibliothek aufgebaut ist, und benutzen sie als eine Quelle der Inspiration and Imitation.				

252-0023-00L	Diskrete Mathematik	O	8 KP	5V+2U	S. Wolf
Kurzbeschreibung	Inhalt: Mathematisches Denken und Beweise, Abstraktion. Mengen, Relationen (z.B. Äquivalenz- und Ordnungsrelationen), Funktionen, Kombinatorik, (Un-)abzählbarkeit, Graphentheorie, Zahlentheorie, Algebra (Gruppen, Ringe, Körper, Polynome, Untergruppen, Morphismen), Logik (Aussagen- und Prädikatenlogik, Beweiskalküle).				
Lernziel	Hauptziele der Vorlesung sind (1) die Einführung der wichtigsten Grundbegriffe der diskreten Mathematik, (2) das Verständnis der Rolle von Abstraktion und von Beweisen und (3) die Diskussion einiger Anwendungen, z.B. aus der Kryptographie, Codierungstheorie und Algorithmentheorie.				
Inhalt	Siehe Kurzbeschreibung.				
Skript	vorhanden (englisch)				

401-0131-00L	Lineare Algebra	O	7 KP	4V+2U	E. Kowalski, M. Pollefeys
Kurzbeschreibung	Anwendungsorientierte Einführung in die lineare Algebra (Vektorräume und lineare Abbildungen, Matrizen), Matrixzerlegungen (LU-, QR-, Eigenwert- und Singulärwert-Zerlegung). Einführung in Programmierumgebung Matlab.				
Inhalt	Lineare Algebra: Lineare Gleichungssysteme, Vektoren und Matrizen, Normen und Skalarprodukte, LU-Zerlegung, Vektorräume und lineare Abbildungen, Ausgleichsprobleme, QR-Zerlegung, Determinanten, Eigenwerte und Eigenvektoren, Singulärwertzerlegung, Anwendungen.				
Skript	Skript "Lineare Algebra" (Gutknecht).				
Voraussetzungen / Besonderes	Der relevante Mittelschulstoff wird am Anfang kurz wiederholt.				

401-0211-00L	Analysis I	O	7 KP	4V+2U	A. Iozzi
Kurzbeschreibung	Reelle und komplexe Zahlen, Vektoren, Funktionen, Grenzwerte, Folgen, Reihen, Potenzreihen, Differential- und Integralrechnung einer Variablen, Einführung in gewöhnliche Differentialgleichungen				
Lernziel	Reelle und komplexe Zahlen, Vektoren, Funktionen, Grenzwerte, Folgen, Reihen, Potenzreihen, Differential- und Integralrechnung einer Variablen, Einführung in gewöhnliche Differentialgleichungen				
Inhalt	Reelle und komplexe Zahlen, Vektoren, Funktionen, Grenzwerte, Folgen, Reihen, Potenzreihen, Differential- und Integralrechnung einer Variablen, Einführung in gewöhnliche Differentialgleichungen				
Skript	Struwe: Analysis I für Informatik				

► 3. Semester Bachelor-Studiengang

►► Obligatorische Fächer (3. Sem.)

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
252-0057-00L	Theoretische Informatik	O	8 KP	4V+2U+1A	J. Hromkovic, E. Welzl
Kurzbeschreibung	Konzepte zur Beantwortung grundlegender Fragen wie: a) Was ist völlig automatisiert machbar (algorithmisch lösbar) b) Wie kann man die Schwierigkeit von Aufgaben (Problemen) messen? c) Was ist Zufall und wie kann er nützlich sein? d) Was ist Nichtdeterminismus und welche Rolle spielt er in der Informatik? e) Wie kann man unendliche Objekte durch Automaten und Grammatiken endlich darstellen?				
Lernziel	Vermittlung der grundlegenden Konzepte der Informatik in ihrer geschichtlichen Entwicklung				
Inhalt	Die Veranstaltung ist eine Einführung in die Theoretische Informatik, die die grundlegenden Konzepte und Methoden der Informatik in ihrem geschichtlichen Zusammenhang vorstellt. Wir präsentieren Informatik als eine interdisziplinäre Wissenschaft, die auf einer Seite die Grenzen zwischen Möglichem und Unmöglichem und die quantitativen Gesetze der Informationsverarbeitung erforscht und auf der anderen Seite Systeme entwirft, analysiert, verifiziert und implementiert. Die Hauptthemen der Vorlesung sind: - Alphabete, Wörter, Sprachen, Messung der Informationsgehalte von Wörtern, Darstellung von algorithmischen Aufgaben - endliche Automaten, reguläre und kontextfreie Grammatiken - Turingmaschinen und Berechenbarkeit - Komplexitätstheorie und NP-Vollständigkeit - Algorithmenentwurf für schwere Probleme				
Skript	Die Vorlesung ist detailliert durch das Lehrbuch "Theoretische Informatik" bedeckt.				

Literatur	Basisliteratur: 1. J. Hromkovic: Theoretische Informatik. 3.Auflage, Teubner 2007. 2. J. Hromkovic: Theoretical Computer Science. Springer 2004. Weiterführende Literatur: 3. M. Sipser: Introduction to the Theory of Computation, PWS Publ. Comp.1997 4. J.E. Hopcroft, R. Motwani, J.D. Ullman: Einführung in die Automatentheorie, Formale Sprachen und Komplexitätstheorie. Pearson 2002. 5. I. Wegener: Theoretische Informatik. Teubner Weitere Übungen und Beispiele: 6. A. Asteroth, Ch. Baier: Theoretische Informatik				
Voraussetzungen / Besonderes	Jede Woche findet eine öffentliche Aussprachestunde zur Vorlesung statt (Dienstag, 12.00-13.00). Während des Semesters werden zwei freiwillige Probeklausuren gestellt.				
252-0061-00L	Systems Programming and Computer Architecture	O	8 KP	4V+2U+1A	T. Roscoe
Kurzbeschreibung	Einführung in die Rechnerarchitektur (Instruktionsrepertoire, Speicherhierarchie mit Registern und Caches, TLB) and System Programmierung. Der Fokus ist die Ausführung von übersetzten Programmen auf Computern und die Probleme der endlichen Darstellung von Zahlen in einem Rechner, Programm Portabilität, insbesondere Schwachstellen von "C" Programmen.				
Inhalt	Einführung in die Rechnerarchitektur (Instruktionsrepertoire, Speicherhierarchie mit Registern und Caches, TLB) and System Programmierung. Ausführung von übersetzten Programmen auf Computern. Probleme der endlichen Darstellung von Zahlen in einem Rechner. Kontrollfluss für strukturierte Programme, Exceptions & Job Control, Loader/Linker. Techniken der Leistungsmessung, Leistungsverbesserung, Programm Portabilität Entwicklung robuster Programme, Schwachstellen von "C" Programmen. Als Beispiel wird die IA32/x86 Architektur verwendet. Basierend auf "Computer Systems: A Programmer's Perspective" von R. Bryant und D. O'Hallaron.				
Literatur	"Computer Systems: A Programmer's Perspective" von R. Bryant und D. O'Hallaron.				
401-0613-00L	Wahrscheinlichkeit und Statistik	O	6 KP	3V+2U	M. Schweizer
Kurzbeschreibung	Grundlagen der Wahrscheinlichkeitstheorie und der Statistik: - Einführung in die Wahrscheinlichkeitstheorie - kurze Einführung in Grundbegriffe und Methoden der Statistik				
Lernziel	a) Fähigkeit, die behandelten wahrscheinlichkeitstheoretischen Methoden zu verstehen und anzuwenden b) probabilistisches Denken und stochastische Modellierung c) Fähigkeit, einfache statistische Tests selbst durchzuführen und die Resultate zu interpretieren				
Inhalt	Grundlagen der Wahrscheinlichkeitstheorie und der Statistik mit spezieller Berücksichtigung der Bedürfnisse in der Informatik Die inhaltlichen Ziele sind dabei: - Gesetze des Zufalls und stochastisches Denken (Denken in Wahrscheinlichkeiten) - Verständnis und Intuition für stochastische Modellierung - einfache und grundlegende Methoden der Statistik Der Inhalt der Vorlesung umfasst: - Einführung in die Wahrscheinlichkeitstheorie: Grundbegriffe (Wahrscheinlichkeitsraum, Wahrscheinlichkeitsmass), Unabhängigkeit, Zufallsvariablen, diskrete und stetige Verteilungen, bedingte Wahrscheinlichkeiten, Erwartungswert und Varianz, Grenzwertsätze - Methoden der Statistik: Parameterschätzungen, Maximum-Likelihood- und Momentenmethode, Tests, Konfidenzintervalle				
Skript	Ein Skript zur Vorlesung wird zu Beginn des Semesters verkauft.				
401-0663-00L	Numerische Methoden für CSE	O	7 KP	4V+2U	R. Hiptmair
Kurzbeschreibung	Die Vorlesung gibt eine Einführung in grundlegende Techniken und Algorithmen der numerischen Mathematik, welche in numerischen Simulationen in Wissenschaft und Technik eine zentrale Rolle spielen. Der Kurs betont grundlegende Ideen und algorithmische Aspekte. Die Implementierung numerischer Methoden ist Teil der Übungen.				
Lernziel	* Kenntnis grundlegender Algorithmen aus der Numerischen Mathematik * Vertrautheit mit Begriffen und Analysetechniken aus der Numerischen Mathematik * Fähigkeit geeignete numerische Lösungserfahren für spezifische Probleme zu wählen * Fähigkeit numerische Resultate zu interpretieren * Fähigkeit numerische Algorithmen effizient zu implementieren				
Inhalt	1. Direkte Verfahren zur Lösung linearer Gleichungssysteme 2. Interpolation 3. Iterative Methoden fuer nichtlineare Gleichungssysteme 4. Krylov-Verfahren fuer lineare Gleichungssysteme 5. Verfahren zur Berechnung von Eigenwerte und -vektoren. 6. Methode der kleinsten Quadrate 7. Filteralgorithmen 8. Approximation von Funktionen 9. Numerische Quadratur 10. Clusteralgorithmen 11. Einschrittverfahren fuer gewoehnliche Differentialgleichungen 12. Integratoren fuer steife Anfangswertprobleme 13. Strukturhaltende numerische Integration				
Skript	Vorlesungsfolien werden zur Verfügung gestellt.				
Literatur	W. Dahmen, A. Reusken "Numerik für Ingenieure und Naturwissenschaftler", Springer 2006. M. Hanke-Bourgeois "Grundlagen der Numerischen Mathematik und des wissenschaftlichen Rechnens", BG Teubner, 2002 C. Moler, Numerical computing with MATLAB, SIAM, 2004 P. Deufhard and A. Hohmann, "Numerische Mathematik I", DeGruyter, 2002				

► Kompensationsfächer

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
252-2601-02L	Software Engineering Laboratory: Open-Source EiffelStudio	W	4 KP	3P	B. Meyer
Kurzbeschreibung	Dieser Kurs erlaubt an der Open-Source Software Entwicklung teilzunehmen und Credits zu erhalten. Die EiffelStudio Umgebung bietet ein weites Feld für Erweiterung und Neuentwicklungen. Der Kurs wird im Labor Stil gehalten. Studenten wählen ein Projekt und treffen sich regelmässig mit den Assistenten für Besprechungen. Die besten produzierten Resultate können in die Anwendung integriert werden.				
Inhalt	Die zunehmende Beliebtheit von Open-Source Projekten schafft eine Möglichkeit für kreative Software Entwickler ihre Fähigkeiten zu zeigen. Dieser Kurs erlaubt an leading-edge Software Entwicklung teilzunehmen und dafür Kredit Punkte zu erhalten. Die EiffelStudio Entwicklungsumgebung (2 Million Zeilen Open-Source Programmcode in 2006) bietet ein weites Feld für Erweiterungen und euentwicklungen. Der Kurs wird im Labor Stil gehalten. Studenten wählen ein Projekt und treffen sich regelmässig mit den Assistenten für Feedback runden und die Projektorganisation im Allgemeinen. Ziel ist es, dass die produzierten Resultate den Qualitätsansprüchen der jeweiligen Projekte genügen, wobei die besten Resultate in die Anwendungen integriert werden sollen. Der Kurs konfrontiert mit den Herausforderungen, von realem Software Engineering und bietet die Möglichkeit anhand praktischer Arbeit zu lernen.				
252-4101-00L	ACM-Lab	W	4 KP	3P	A. Steger
Kurzbeschreibung	Lösen von Programmieraufgaben aus vergangenen ACM Programming Contests (siehe http://acm.uva.es/problemset/); Einüben effizienter Programmiermethoden und Algorithmen.				
Lernziel	In diesem Kurs soll vermittelt werden wie man algorithmische Probleme, im Stile der Aufgaben eines ACM Programming Contests, analysiert und löst. Dies beinhaltet die korrekte Modellierung des Problems, die adäquate Wahl von (kombinatorischen) Algorithmen, sowie die effiziente Implementierung dieser mit Hilfe von C/C++ und der STL.				

► Kernfächer (nur für Studiengang 2003)

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
252-0206-00L	Visual Computing	W	8 KP	4V+3U	M. Gross, M. Pollefeys
Kurzbeschreibung	This course acquaints students with core knowledge in computer graphics, image processing, multimedia and computer vision. Topics include: Graphics pipeline, perception and camera models, transformation, shading, global illumination, texturing, sampling, filtering, image representations, image and video compression, edge detection and optical flow.				
Lernziel	This course provides an in-depth introduction to the core concepts of computer graphics, image processing, multimedia and computer vision. The course forms a basis for the specialization track Visual Computing of the CS master program at ETH.				
Inhalt	Course topics will include: Graphics pipeline, perception and color models, camera models, transformations and projection, projections, lighting, shading, global illumination, texturing, sampling theorem, Fourier transforms, image representations, convolution, linear filtering, diffusion, nonlinear filtering, edge detection, optical flow, image and video compression.				
Skript	In theoretical and practical homework assignments students will learn to apply and implement the presented concepts and algorithms. A scriptum will be handed out for a part of the course. Copies of the slides will be available for download. We will also provide a detailed list of references and textbooks.				
Literatur	Markus Gross: Computer Graphics, scriptum, 1994-2005				
252-0209-00L	Algorithms, Probability, and Computing	W	8 KP	4V+2U+1A	E. Welzl, T. Holenstein, U. Maurer, A. Steger, P. Widmayer
Kurzbeschreibung	Advanced design and analysis methods for algorithms and data structures: Random(ized) Search Trees, Point Location, Network Flows, Minimum Cut, Randomized Algebraic Algorithms (matchings), Probabilistically Checkable Proofs (introduction).				
Lernziel	Studying and understanding of fundamental advanced concepts in algorithms, data structures and complexity theory.				
Skript	Will be handed out.				
Literatur	Introduction to Algorithms by T. H. Cormen, C. E. Leiserson, R. L. Rivest; Randomized Algorithms by R. Motwani and P. Raghavan; Computational Geometry - Algorithms and Applications by M. de Berg, M. van Kreveld, M. Overmars, O. Schwarzkopf.				
252-0213-00L	Verteilte Systeme	W	8 KP	6G+1A	F. Mattern, R. P. Wattenhofer
Kurzbeschreibung	Verteilte Kontrollalgorithmen (wechselseitiger Ausschluss, logische Uhren), Kommunikationsmodelle (RPC, Client-Server, synchrone und asynchrone Kommunikation), abstraktere Kommunikationsprinzipien (Broadcast, Ereignisse, Tupelräume), Kommunikations-Middleware, Sicherheitsmechanismen, Fehlertoleranz (Modelle, Consensus, Agreement), Replikation (Primary Copy, 2PC, 3PC, Paxos, Quorum-Systeme).				
Lernziel	Kennenlernen von wesentlichen Technologien und Architekturen verteilter Systeme.				
Inhalt	Wir geben eine Einführung in verteilte Systeme (Charakteristika und Konzepte) und diskutieren sodann verteilte Kontrollalgorithmen (Flooding-Verfahren, wechselseitiger Ausschluss, logische Uhren), Basis-Kommunikationsmodelle (Remote-Procedure-Call, Client-Server-Strukturen, synchrone und asynchrone Kommunikation), abstraktere Kommunikationsprinzipien (Broadcast, Ereignisse, Tupelräume), Namensverwaltung, Middleware und Techniken offener Systeme, Infrastruktur für spontan vernetzte Systeme (JINI), Cloud-Computing sowie Sicherheits- und Schutzmechanismen. Da partielle Systemausfälle charakteristisch für verteilte Systeme sind, werden auch Fehlermodelle und Fehlertoleranz-Algorithmen zum systematischen Umgang mit Fehlersituationen besprochen. Wir diskutieren dazu Fehlertoleranzaspekte (Modelle, Consensus, Agreement) sowie Replikationsaspekte (Primary Copy, 2PC, 3PC, Paxos, Quorum-Systeme). Parallel zur Vorlesung werden einige der Übungen in Form praktischer mehrwöchiger Aufgaben durchgeführt, wobei die Teilnehmer mit der Programmierung von mobilen Plattformen (smart phones) und nachrichtenbasierten Kommunikationsprinzipien vertraut werden.				

► Vertiefung

►► Vertiefung (Studienreglement 2003)

►►► Obligatorische Fächer der Vertiefung

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
252-2600-05L	Software Engineering Seminar	W	2 KP	2S	J. Gutknecht
Kurzbeschreibung	An introduction to research in software engineering, based on reading and presenting distinguished papers in the field.				
Lernziel	Learn how to understand and present a recent scientific publication in computer science				
252-3001-00L	Advanced Topics in Information Systems	W	2 KP	2S	D. Kossmann, G. Alonso
Kurzbeschreibung	This seminar course will discuss research topics in the area of information systems. We will read recent research papers on a selected topic, and present/discuss them in class. The course is offered every Fall semester.				

Lernziel	Das Lernziel ist, Studierende an die aktuelle Forschung heranzuführen und sie in die Lage zu versetzen, wissenschaftliche Arbeiten zu lesen, zu verstehen, und zu präsentieren.				
252-4601-00L	Current Topics in Information Security	W	2 KP	2S	D. Basin, S. Capkun, U. Maurer, B. Plattner
Kurzbeschreibung	The seminar covers various topics in information security: security protocols (models, specification & verification), trust management, access control, non-interference, side-channel attacks, identity-based cryptography, host-based attack detection, anomaly detection in backbone networks, key-management for sensor networks.				
Lernziel	The main goals of the seminar are the independent study of scientific literature and assessment of its contributions as well as learning and practicing presentation techniques.				
Inhalt	The seminar covers various topics in information security, including network security, cryptography and security protocols. The participants are expected to read a scientific paper and present it in a 35-40 min talk. At the beginning of the semester a short introduction to presentation techniques will be given.				
	Selected Topics				
	<ul style="list-style-type: none"> - security protocols: models, specification & verification - trust management, access control and non-interference - side-channel attacks - identity-based cryptography - host-based attack detection - anomaly detection in backbone networks - key-management for sensor networks 				
Literatur	The reading list will be published on the course web site.				
252-5051-00L	Advanced Topics in Pattern Recognition	W	2 KP	2S	J. M. Buhmann
Kurzbeschreibung	In this seminar, recent papers of the pattern recognition and machine learning literature are presented and discussed. Possible topics cover statistical models in computer vision, graphical models and machine learning.				
Lernziel	The seminar "Advanced Topics in Pattern Recognition" familiarizes students with recent developments in pattern recognition and machine learning. Original articles have to be presented and critically reviewed. The students will learn how to structure a scientific presentation in English which covers the key ideas of a scientific paper. An important goal of the seminar presentation is to summarize the essential ideas of the paper in sufficient depth while omitting details which are not essential for the understanding of the work. The presentation style will play an important role and should reach the level of professional scientific presentations.				
Inhalt	The seminar will cover a number of recent papers which have emerged as important contributions to the pattern recognition and machine learning literature. The topics will vary from year to year but they are centered on methodological issues in machine learning like new learning algorithms, ensemble methods or new statistical models for machine learning applications. Frequently, papers are selected from computer vision or bioinformatics - two fields, which relies more and more on machine learning methodology and statistical models.				
Literatur	The papers will be presented in the first session of the seminar.				
252-5251-00L	Computational Science	W	2 KP	2S	P. Arbenz, I. Sbalzarini
Kurzbeschreibung	Seminarteilnehmer studieren grundlegende Papiere aus der Computational Science und halten in einem 40-min. Vortrag (auf Englisch). Der Vortrag (Struktur, Inhalt, Darstellung) ist mit dem verantw. Professor vorzubereiten. Der Vortrag muss so gehalten werden, dass ihn die anderen Seminarteilnehmer verstehen und etwas lernen können. Teilnahme während des ganzen Semesters ist vorgeschrieben.				
Lernziel	Studieren und präsentieren einer grundlegenden Arbeit aus dem Bereich der Computational Science. Lernen, über ein wissenschaftliches Thema vorzutragen.				
Inhalt	Teilnehmer am Seminar studieren grundlegende Papiere aus dem Bereich Computational Science und tragen darüber (auf Englisch) in einem 40-minütigen Vortrag vor. Vor der Präsentation soll der Vortrag (bzgl. Struktur, Inhalt, Darstellung) mit dem verantwortlichen Professor besprochen werden. Der Vortrag muss in einer Weise gegeben werden, dass ihn die anderen Seminarteilnehmer verstehen können und etwas lernen können. Teilnahme während des ganzen Semesters ist vorgeschrieben.				
Skript	keines				
Literatur	Papiere werden in der ersten Semesterwoche verteilt.				
252-5350-00L	Seminar Scientific Visualization	W	2 KP	2S	R. Peikert
Kurzbeschreibung	This seminar covers advanced topics in Scientific Visualization and Information Visualization.				
Lernziel	To be able to read a research paper in Visualization, to identify its strengths and weaknesses, and to present it in an understandable way.				
Inhalt	A selection of mostly recent research papers and application studies is offered, covering topics such as direct volume rendering, flow visualization, feature extraction, interactive visual analysis, and the usage of GPUs for visualization. Papers from all categories relevant for visualization will be selected, namely from theory, algorithms and applications.				
	Each student presents one paper to the class and leads a discussion about the paper and related topics. All students read the papers and participate in the discussion.				
Literatur	Individual research papers are selected each term.				
Voraussetzungen / Besonderes	The course Scientific Visualization 251-0564-00 is a prerequisite.				
252-5701-00L	Advanced Topics in Computer Graphics and Vision	W	2 KP	2S	M. Pollefeys, M. Gross, R. Yang
Kurzbeschreibung	This seminar covers advanced topics in computer graphics, such as modeling, rendering, animation, real-time graphics, physical simulation, and computational photography. Each time the course is offered, a collection of research papers is selected and each student presents one paper to the class and leads a discussion about the paper and related topics.				
Lernziel	The goal is to get an in-depth understanding of actual problems and research topics in the field of computer graphics as well as improve presentations and critical analysis skills.				
Inhalt	This seminar covers advanced topics in computer graphics, including both seminal research papers as well as the latest research results. Each time the course is offered, a collection of research papers are selected covering topics such as modeling, rendering, animation, real-time graphics, physical simulation, and computational photography. Each student presents one paper to the class and leads a discussion about the paper and related topics. All students read the papers and participate in the discussion.				
Skript	no script				
Literatur	Individual research papers are selected each term. See http://graphics.ethz.ch/ for the current list.				
Voraussetzungen / Besonderes	Prerequisites: The courses "Computer Graphics I and II" (GDV I & II) are recommended, but not mandatory.				
227-0559-00L	Seminar in Distributed Computing	W	2 KP	2S	R. P. Wattenhofer

Kurzbeschreibung	In diesem Seminar stellen die teilnehmenden Studierenden neue Forschungspapiere im Bereich Verteilter Systeme vor. Das Seminar besteht aus theoretischen und praktischen Papieren in den Bereichen Distributed Computing, Peer-to-Peer, Ad hoc und Sensor Netzwerken. Die eigentlichen Forschungspapiere sind unter www.dcg.ethz.ch/courses.html zu finden.				
351-0729-00L	Psychologie der Arbeit - Ein Überblick	W	2 KP	2G	T. Wehner, S. T. Güntert
Kurzbeschreibung	Es sollen verschiedene Themen der Arbeitspsychologie gekannt und auch auf das eigene (studentische) Arbeiten angewandt werden können. Z. B. Arbeitszufriedenheit, innovatives Handeln, Gruppenarbeit, Freiwilligenarbeit etc.				
Lernziel	Es sollen verschiedene Themen der Arbeitspsychologie gekannt und auch auf das eigene (studentische) Arbeiten angewandt werden können. Z. B. Arbeitszufriedenheit, innovatives Handeln, Gruppenarbeit, Freiwilligenarbeit etc.				
Inhalt	Die Aufgabe der Arbeitspsychologie besteht in der Analyse, Bewertung und Gestaltung von Arbeitstätigkeiten und -systemen. Analyse, Bewertung und Gestaltung von Arbeitstätigkeiten erfolgen nach definierten Humankriterien. Als human werden Tätigkeiten bezeichnet, die die psycho-physische Gesundheit der Arbeitstätigen nicht schädigen, ihr psychosoziales Wohlbefinden nicht beeinträchtigen, ihren Bedürfnissen und Qualifikationen entsprechen sowie eine Einflussnahme auf die organisationalen Rahmenbedingungen von Arbeitstätigkeiten ermöglichen. Themen wie Arbeitszufriedenheit, innovatives Handeln, Handeln in Gruppen und Teams, frei-gemeinnützige Arbeit sind nur einige konkrete Beispiele der Überblicksthemen. Von den Studierenden wird die Mitarbeit in der VL und die Bearbeitung einer empirischen Gruppenarbeit mit einer arbeitspsychologischen Fragestellung erwartet.				
Literatur	wird in der Vorlesung diskutiert				
351-0778-00L	Discovering Entrepreneurship	W	3 KP	3G	P. Baschera, R. Boutellier, F. Fahrni, P. Frauenfelder, G. Grote, V. Hoffmann, P. Schönsleben, J.-E. Sturm, J. Sutanto, G. von Krogh, T. Wehner
Kurzbeschreibung	Diese Vorlesung bietet eine Einführung ins Unternehmertum und die Praxis des professionellen Business Management. Anhand eines kohärenten Management-/Unternehmensmodells werden schrittweise alle Teilaspekte eines erfolgreichen Unternehmens behandelt. Besondere Betonung liegt hier auf dem Zusammenhang und Zusammenspiel aller Faktoren, die die Grundlagen für ein positives Geschäftsergebnis bilden.				
Lernziel	Diese Grundlagenvorlesung soll einen generellen Überblick über das Wesen und die Funktionsweise von Unternehmen im marktwirtschaftlichen Umfeld übermitteln, und Lust auf weitergehende Vertiefung in Teilbereiche der besprochenen Themen erzeugen. Wichtige Kern-, und Teilaspekte des Business Management sollen im Gesamtkontext Unternehmertum erfasst, und deren Einfluss auf primäre Erfolgsfaktoren wie Mitarbeiter-, Kunden-, und Lieferantenzufriedenheit sowie soziale und ökologische Verantwortung gesehen werden. Der Student soll befähigt werden die eigene Rolle in einem Unternehmen zu verstehen, anfallende Anforderungen an Unternehmerpersönlichkeiten zu identifizieren, und die Grundhaltung/Grundaspekte für die Führung von Unternehmen aller Grössen zu erkennen. Langfristiges Lernziel, besonders in Verbindung mit dem Besuch weiterführender Vorlesungen, ist die Befähigung des Studenten marktwirksames Innovationspotential zu entdecken, und eigene Ideen in einem bestehenden Unternehmen oder in eine StartUp-Gründung umzusetzen.				
Inhalt	Diese Vorlesungsreihe ist primär als Grundlagenvorlesung für Bachelorstudierende sowie für nicht D-MTEC Masterstudierende und Doktoranden konzipiert, die an einem zusammenhängenden Einblick ins Unternehmertum interessiert sind. Es werden keine spezifischen Vorkenntnisse im Bereich Business oder Management vorausgesetzt, was diese Vorlesungsreihe zur idealen Ergänzung zum Standard-Curriculum der ETH Zürich macht. Zehn Professoren/-innen des D-MTEC sind in der Veranstaltung aktiv involviert, und behandeln folgende, aktuelle Themen nach einer logisch verknüpften Reihenfolge: Unternehmens-/Managementmodell Unternehmenskultur und Human Resource Management Unternehmensstrategie Marketing und Vertrieb Supply Chains and Operations Technologie- und Innovationsmanagement Financial Management Information Management & IT Risk Management Corporate Sustainability Erneuerung von Unternehmen Unternehmen und Volkswirtschaft Zur Umsetzung des in den Vorlesungen vermittelten Wissens werden verschiedene Übungen zu ausgesuchten Themen in Gruppen durchgeführt. Parallel zu den Vorlesungen und der schriftlichen Sessionsprüfung gilt es in einem Unternehmensplanspiel das Gelernte interaktiv umzusetzen, und zusätzlich die wesentlichen Mechanismen des Unternehmertums und die Konsequenzen von Managemententscheidungen auf das Erfolgsergebnis eines Unternehmens zu verstehen und zu verinnerlichen.				
351-0778-01L	Discovering Entrepreneurship (Exercises)	W	1 KP	1U	P. Frauenfelder
Kurzbeschreibung	Diese Veranstaltung ist eine Ergänzung zur Basisveranstaltung 351-0778-00L, "Discovering Entrepreneurship". Sie ermöglicht eine vertiefte Auseinandersetzung in Form von zusätzlichen Übungen				
Lernziel	Diese Veranstaltung ist eine Ergänzung zur Basisveranstaltung 351-0778-00L. Sie ermöglicht eine vertiefte Auseinandersetzung in Form von zusätzlichen Übungen.				
Inhalt	In der Veranstaltung werden fünf benotete Übungen zu den folgenden Themen behandelt: Strategie und Markt; Technologie- und Innovationsmanagement; Operations und Supply Chain Management; Finanz- und Rechnungswesen; Sustainability und Unternehmensethik				
851-0703-00L	Grundzüge des Rechts	W	2 KP	2V	G. Hertig
Kurzbeschreibung	Die Rechtsordnung in Grundzügen Vertragsrecht (Vertragsentstehung und -verletzung), Recht der ausservertraglichen Schädigung (unerlaubte Handlung, Haftungsbegrenzung), Gesellschaftsrecht sowie Zivilprozessrecht. Verfassungsrecht (Staatsaufbau, Staatsaufgaben, Grundrechte), Verwaltungsrecht sowie Verwaltungsverfahrenrecht (Handeln der Behörden). Strafrecht sowie Strafprozessrecht.				
Lernziel	Einführung in das Obligationenrecht sowie in das öffentliche Recht, insbesondere als Grundlage für weitergehende rechtswissenschaftliche Lehrveranstaltungen.				

Inhalt	Vertragsrecht: die Vertragsfreiheit, der Vertragsabschluss, die Form des Vertrages, die Vertragsverletzung. Haftpflichtrecht: Verschuldenshaftung und Kausalhaftung, die Beschränkung der Haftung. Gesellschaftsrecht. Zivilprozessrecht: Klagemöglichkeiten, Rolle des Richters. Staatsrecht: Aufbau, Aufgaben und Organisation des Staates, die staatlichen Behörden. Prinzipien des staatlichen Handelns, Freiheitsrechte und Rechtsgleichheit. Verwaltungsrecht: das Verwaltungsverhältnis, die Verfügung, die Durchsetzung des Verwaltungsrechts und Verfahren. Strafrecht: Strafbarkeit, strafbare Handlungen, Strafprozessrecht.
Skript	- Ingeborg Schwenzer, Schweizerisches Obligationenrecht, Allgemeiner Teil (5. Auflage, Stämpfli Verlag, 2009) - Ulrich Häfelin / Georg Müller / Felix Uhlmann, Allgemeines Verwaltungsrecht (5. Auflage, Schulthess Verlag, 2006)
Literatur	- Heinrich Honsell, Schweizerisches Obligationenrecht, Besonderer Teil (8. Aufl., Zürich 2006) - Konrad Zweigert / Hein Kötz, Einführung in die Rechtsvergleichung (3. Aufl., Tübingen 1996) - Ulrich Häfelin / Walter Haller / Helen Keller, Schweizerisches Bundesstaatsrecht (7. Auflage, Zürich 2008)
Voraussetzungen / Besonderes	Die Vorlesung 'Introduction au Droit civil' (851-0709-00) vermittelt eine Einführung in das Obligationenrecht in französischer Sprache. Die Vorlesung 'Introduction au Droit public' (851-0712-00) vermittelt eine Einführung in das öffentliche Recht in französischer Sprache.

351-0745-00L Human Vision in Product Development and Innovation W 2 KP 2V M. Menozzi Jäckli, R. Boutellier, P. Sury, G. Székely

Kurzbeschreibung This course covers following topics: basics of human visual functions, experimental techniques used to study human visual functions, design and innovation of visual products. A brief introduction in machine vision enables to compare processing of visual information in machines and in humans.

Lernziel The goal of the course is to empower the student in designing visual products of any kind enabling an efficient and qualitatively high standing interaction between human and the environment, considering costs and benefits as well.

Inhalt Among topics covered are:
1. Physiological and physical optics: optic imaging, physiology of the eye, dioptric system, photometry, retina, brain, binocular vision, perception of depth, accommodation,
2. Visual perception and cognition: Information theory, complexity, memory, attention, reading, displays,
3. Experimental techniques: psychophysics, questionnaires, eye movements, experimental design and planning,
4. Product development and innovation: practical consequences, ergonomics and human factors,
5. Machine vision: overview

Skript Lecture notes, slides and various texts

Literatur Salvendy G. (ed.), Handbook of Human Factors

►►► Wahlfächer

Es können auch Lehrveranstaltungen aus dem Master in Informatik gewählt werden. Es liegt in der Verantwortung der Studierenden sicherzustellen, dass sie die Voraussetzungen für diese Lehrveranstaltungen erfüllen.

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
252-0273-01L	Distributed and Outsourced Software Engineering	W	4 KP	2V+1U	B. Meyer, P. Kolb

Kurzbeschreibung The DOSE course introduces the software engineering principles and techniques appropriate for the increasingly prevalent style of modern software development, involving teams spread across teams, companies and countries.

Lernziel The course involves a distributed project conducted in cooperation with student teams from other universities.

Modern software development is increasingly *distributed*: projects are developed by different groups collaborating across teams, companies, countries, timezones. This setup radically alters the assumptions underlying many of the traditional views of software engineering.

The DOSE course introduces the principles and techniques for this new paradigm. In line with the "distributed" nature of the topic, the project is performed in collaboration with student teams from other universities in various countries. This course provides students with a clear view of distributed software development, enabling them to participate successfully in distributed projects, and also helping them to devise their own career strategies in the context of the continued trend towards outsourcing.

Inhalt Basics of distributed development

The outsourcing phenomenon; country review.

Requirements engineering for distributed projects

Quality assurance for distributed projects.

Process models (especially CMMI) and agile methods

Supplier assessment and qualification.

Negotiating a contract for a distributed project.

Software project management for distributed projects.

Role of interfaces and other technical issues of distributed development.

A key part of the course is the course project, performed in groups involving teams from other universities. Students get to practice distributed development directly, experiencing issues and applying techniques presented in the course.

Skript The course page includes the full set of slides and links to supplementary documentation.

Voraussetzungen / Besonderes Prerequisites: Basic understanding of programming.

252-0291-00L Eiffel: Analysis, Design and Programming W 4 KP 2V+1U B. Meyer

Kurzbeschreibung Eiffel is a programming language but also a general method for producing quality software, applicable to all stages of the lifecycle starting with requirements analysis. This course provides a hands-on introduction to the method and language, enabling students to master the technology and perform analysis, design and programming in Eiffel, with particular emphasis on Design by Contract principles.

Lernziel	As a result of taking this course, students will get:				
	- An in-depth mastery of object-oriented techniques.				
	- Practice and theoretical understanding of techniques of Design by Contract, and their application to the construction of testing, debugging, documentation and the construction of reliable software.				
	- An understanding of Eiffel language design principles, and of the differences between Eiffel and other object-oriented languages such as C++, Java and C#.				
Inhalt	Sequence of lectures (subject to change):				
	1. EiffelStudio: overview and practical use				
	2. The Eiffel method: seamless development, lifecycle model, standards process				
	3. Language basics, dynamic model				
	5. Design by Contract				
	4. Interfaces with C, .NET and other languages				
	6. Exception handling				
	7. Agents and tuples				
	8. Genericity				
	9. Inheritance 1				
	10. Inheritance 2				
	11. Once routines				
	12. Attached types				
	13. Covariance, anchored types, avoiding CAT-calls				
Skript	The complete set of slides and additional material are made available to students on the course page.				
Literatur	"Eiffel: The Language", Prentice Hall, 1991 "Object-Oriented Software Construction", 2nd edition, Prentice Hall, 1997				
252-0293-00L	Mobile Computing for IEEE 802 Wireless Networks	W	4 KP	2V+1U	S. Mangold
Kurzbeschreibung	This course gives a detailed overview about the IEEE 802 standards and summarizes the Wireless Local/Personal/Metropolitan Area Networks, including new topics such as mesh networks and cognitive radio. The course combines lectures with assignments in which work with our JAVA event-driven simulation tool Jemula802, to run experiments on wireless networks, and to develop their own algorithms.				
Lernziel	The objective of the course is to learn about the general principles of wireless communications, including physics, frequency spectrum regulation, and standards. Further, the most up-to-date standards and protocols used for wireless LAN IEEE 802.11, mesh networks, sensor networks, cellular networks, and cognitive radios, are analyzed and evaluated. Students develop their own add-on mobile computing algorithms to improve the behavior of the systems, using a Java-based event-driven simulator.				
Inhalt	Today's modern wireless communication networks are often built with IEEE 802 standards. The well known Wi-Fi for wireless local area networks (WLAN) is for example known as the standard "IEEE 802.11." Bluetooth and Ultra Wideband for wireless personal area networks (WPAN) are standardized as "IEEE 802.15." Another example is WiMAX for broadband wireless metropolitan area networks (WMAN), which is standardized as "IEEE 802.16." This course gives a detailed overview about the 802 standards and summarizes the state of the art for WLANs, WPANs, and WMANs, including new topics such as mesh networks and cognitive radio. The course combines lectures with a set of assignments in which students are asked to work with a simple JAVA software to run simulation experiments on 802 wireless networks, and develop their own algorithms. We concentrate on mobile computing algorithms with focus on decision making processes for resource management and service support. The assignments reinforce the concepts introduced in the lectures and help to understand how important mobile computing algorithms are for controlling the performance of wireless networks.				
Skript	The script will be made available from the course webpage at http://www.lst.inf.ethz.ch/teaching/lectures/hs09/293/index.html				
Literatur	(1) The course blog at http://blogs.ethz.ch/stefanmangold/ (2) The course webpage at http://www.lst.inf.ethz.ch/teaching/lectures/hs09/293/index.html (3) The JAVA simulation kernel "jemula" at http://jemula.origo.ethz.ch/ (4) The JAVA 802 protocol emulator "JEmula802" at http://jemula802.origo.ethz.ch/ (5) WALKER, B. AND MANGOLD, S. AND BERLEMANN, L. (2006) IEEE 802 Wireless Systems Protocols, Multi-Hop Mesh/Relaying, Performance and Spectrum Coexistence. New York U.S.A.: John Wiley & Sons. Nov 2006. (6) BERLEMANN, L. AND MANGOLD, S. (2009) Cognitive Radio for Dynamic Spectrum Access. New York U.S.A.: John Wiley & Sons. Jan 2009. (7) MANGOLD, S. ET.AL. (2003) Analysis of IEEE 802.11e for QoS Support in Wireless LANs. IEEE Wireless Communications, vol 10 (6), 40-50.				
252-0295-00L	Model Checking	W	5 KP	2V+2U	C. N. Dax, F. Klaedtke
Kurzbeschreibung	Propositional Temporal Logics, Concurrent Systems, Symbolic and Explicit Finite-State Model Checking, Bounded Model Checking, Counterexample-Guided Abstraction Refinement, Partial-Order Reduction Techniques, Buechi Automata				
Lernziel	The participants will become familiar with both the theory and the practice of model checking.				
Inhalt	As our daily lives depend increasingly on digital systems, the reliability of these systems becomes a concern of overwhelming importance, and as the complexity of the systems grows, their reliability can no longer be sufficiently controlled by the traditional approaches of testing and simulation. Model checking concerns the use of methods for automatically verifying whether hardware or software systems meet their specifications. Over the last two decades, model checking has made enormous progress and is nowadays used in large-scale industrial applications. This course offers an introduction to the theory and practice of model checking. In particular, the course introduces temporal logics (like the branching time temporal logic CTL and the IEEE standardized temporal logic PSL) for specifying properties of concurrent systems and it will present the algorithmic core techniques of model checking (BDD-based, SAT-based, and explicit-state model checking). The course will also teach methods for coping with the state-space explosion problem (e.g., partial-order reduction and counterexample-guided-abstraction refinement). Furthermore, the course will discuss state-of-the-art tools for model checking (like SPIN and NuSMV), which will also be used in the accompanying exercise sessions.				
Literatur	- "Principles of Model Checking" by Christel Baier and Joost-Pieter Katoen, The MIT Press, 2008 - "Model Checking" by Edmund M. Clarke, Orna Grumberg and Doron A. Peled, The MIT Press, 2000				
Voraussetzungen / Besonderes	Prerequisites: Some familiarity with propositional logic, basic computational complexity theory, and basic graph algorithms is assumed. For example, you should know what a tautology is, what NP stands for, and how to find the strongly connected components of a finite graph.				
252-0341-01L	Information Retrieval	W	4 KP	2V+1U	J. M. Buhmann, D. Kossmann
Kurzbeschreibung	Introduction to information retrieval with a focus on text documents and images. Main topics comprise extraction of characteristic features from documents, index structures, retrieval models, search algorithms, benchmarking, and feedback mechanisms. Searching the web, images and XML collections demonstrate recent applications of information retrieval and their implementation.				
Lernziel	In depth understanding of managing, indexing, and retrieving documents with text, image and XML content. Knowledge about basic search algorithms on the web, benchmarking of search algorithms, and relevance feedback methods.				
Inhalt	Course Web Page: https://www.systems.ethz.ch/education/hs10/information-retrieval				
252-0437-00L	Verteilte Algorithmen	W	4 KP	3G	F. Mattern

Kurzbeschreibung	Modelle verteilter Berechnungen; Raum-Zeit Diagramme; Virtuelle Zeit; Logische Uhren und Kausalität; Wellenalgorithm; Verteilte und parallele Graphtraversierung; Berechnung konsistenter Schnappschüsse; Wechselseitiger Ausschluss; Election und Symmetriebrechung; Verteilte Terminierung; Garbage-Collection in verteilten Systemen; Beobachten verteilter Systeme; Berechnung globaler Prädikate.			
Lernziel	Kennenlernen von Modellen und Algorithmen verteilter Systeme.			
Inhalt	Verteilte Algorithmen sind Verfahren, die dadurch charakterisiert sind, dass mehrere autonome Prozesse gleichzeitig Teile eines gemeinsamen Problems in kooperativer Weise bearbeiten und der dabei erforderliche Informationsaustausch ausschliesslich über Nachrichten erfolgt. Derartige Algorithmen kommen im Rahmen verteilter Systeme zum Einsatz, bei denen kein gemeinsamer Speicher existiert und die Übertragungszeit von Nachrichten i.a. nicht vernachlässigt werden kann. Da dabei kein Prozess eine aktuelle konsistente Sicht des globalen Zustands besitzt, führt dies zu interessanten Problemen. Im einzelnen werden u.a. folgende Themen behandelt: Modelle verteilter Berechnungen; Raum-Zeit Diagramme; Virtuelle Zeit; Logische Uhren und Kausalität; Wellenalgorithm; Verteilte und parallele Graphtraversierung; Berechnung konsistenter Schnappschüsse; Wechselseitiger Ausschluss; Election und Symmetriebrechung; Verteilte Terminierung; Garbage-Collection in verteilten Systemen; Beobachten verteilter Systeme; Berechnung globaler Prädikate.			
Literatur	- F. Mattern: Verteilte Basisalgorithmen, Springer-Verlag - G. Tel: Topics in Distributed Algorithms, Cambridge University Press - G. Tel: Introduction to Distributed Algorithms, Cambridge University Press, 2nd edition - A.D. Kshemkalyani, M. Singhal: Distributed Computing, Cambridge University Press - N. Lynch: Distributed Algorithms, Morgan Kaufmann Publ			

252-0527-00L	Probabilistic Graphical Models for Image Analysis	W	4 KP	2V+1U	C. S. Ong
Kurzbeschreibung	This course will focus on inference with statistical models for image analysis. We use a framework called probabilistic graphical models which include Bayesian Networks and Markov Random Fields. We apply the approach to traditional vision problems such as image registration and image segmentation, as well as recent problems such as object recognition.				
Lernziel	Students will be introduced to probabilistic graphical models and will learn how to apply them to problems in image analysis and understanding. The focus will be to study various algorithms for inference and parameter learning.				
Literatur	Will be announced during the lecture.				

252-0545-00L	Farbe im Digitalen Publizieren	W	4 KP	2V+1U	K. Simon
Kurzbeschreibung	Ein Kurs in digitaler Farbtechnologie von den psychophysikalischen Grundlagen bis zu aktuellen Industriestandards: Optik des Auges Konzepte der Farbwahrnehmung räumliche und zeitliche Eigenschaften Farbmetrik Farbräume (XYZ, CIELAB, CMYK, RGB's) color-appearance Phänomene Farbordnungssysteme Farberfassung Rastertechnik Gamut Mapping Color Management				
Lernziel	Diese Vorlesung hat das Farbbild als zentrale Produktionseinheit der graphischen Industrie zum Gegenstand. Als Phänomen des Empfindens ist Farbe jedoch nur indirekt über psychophysikalische Methoden erfassbar und ist bis heute nicht gänzlich verstanden. Ausgehend von den Wurzeln der Farbforschung im 19. Jahrhundert wird das historische Bemühen um eine technisch nutzbare Farbbeschreibung aufgezeigt, der aktuelle Stand der Farbforschung erörtert und die zentralen Probleme der gegenwärtigen Farbproduktion dargelegt.				
Inhalt	Die Vorlesung ist wie folgt gegliedert: Zunächst wird der Sehprozess beschrieben, speziell die Netzhaut und ihre funktionelle Einheit, das rezeptive Feld, was in eine Darstellung der physiologischen Basiskonzepte des Farbsehens mündet. Die für die technische Farbproduktion wichtigen Wahrnehmungsschwellen (räumlich, zeitlich und bezüglich der Helligkeit) werden gleichfalls im allgemeinen physiologischen Kontext eingeordnet. In der niederen Farbmetrik (Farbvalenzmetrik) der Basis der industriellen Farbwiedergabe, wird dann eine mathematische Antwort auf die Frage: "Wann sind zwei Lichtreize farblich nicht zu unterscheiden?" hergeleitet. Damit verbunden ist eine Erläuterung der Rolle von Standardisierungskommissionen wie der CIE oder ISO, speziell werden die CIE-Farbräume (XYZ, CIELAB, CIELUV) eingeführt. Es folgt eine Beschreibung der Probleme im Umgang mit RGB-Farbräumen, speziell sRGB. Auf CMYK wird im Zusammenhang mit Oberflächenfarben eingegangen. Die niedere Farbmetrik schliesst mit dem Thema Farbmessung. Das Konzept der Farbvalenzmetrik setzt voraus, dass der Einfluss des Sehumfeldes durch Normierung weitgehend ausgeschlossen wird. Die aktuelle Farbforschung versucht jedoch auch diesen Einfluss zu modellieren. Die Vorlesung gibt einen Überblick über diesen Forschungszweig (Color Appearance). Das zentrale Problem der gegenwärtigen Farbproduktion ist die Beschränktheit der Ausgabegeräte. Es sind deshalb im Allgemeinen Farbveränderungen gegenüber dem Originalbild unvermeidbar (Gamut Mapping). Es wird sowohl der Stand der Forschung als auch der aktuelle Industriestandard (Color Management Systeme) vorgestellt. Die Vorlesung schliesst mit einem Überblick über moderne Halftoning-Konzepte, der Realisierung eines Pixelbildes auf Papier.				
Literatur	- G. Wyszecki, W. Stiles, Color Science, Wiley, 2002 (2. Auflage) - M. Fairchild, Color Appearance Models, Addison Wesley, 2005 (2. Auflage)				
Voraussetzungen / Besonderes	Zielgruppe: Autoren, die eine technische Kompetenz anstreben, Kompetenzträger im Workflow der grafischen Industrie. Voraussetzung: Die Bereitschaft, das eigene Farbverständnis zu hinterfragen.				

252-0546-00L	Physikalisch-basierte Simulation in der Computer-Graphik	W	4 KP	2V+1U	B. Thomaszewski, B. Solenthaler
Kurzbeschreibung	Die Vorlesung gibt eine Einführung in das Gebiet der physikalisch-basierten Animation in der Computer Graphik und einen Überblick über fundamentale Methoden und Algorithmen. In den praktischen Übungen arbeiten die Studenten an kleinen Gruppenprojekten und erstellen einfache, interaktive 3D Spiele oder Demoszenen.				
Lernziel	Die Vorlesung gibt eine Einführung in das Gebiet der physikalisch-basierten Animation in der Computer Graphik und einen Überblick über fundamentale Methoden und Algorithmen. In den praktischen Übungen arbeiten die Studenten an kleinen Gruppenprojekten und erstellen einfache, interaktive 3D Spiele oder Demoszenen.				

Inhalt	In der Vorlesung werden Themen behandelt aus dem Gebiet der interaktiven, physikalisch-basierten Modellierung wie Partikel-Systeme, Feder-Masse Modelle, die Methoden der Finiten Differenzen und der Finiten Elemente. Diese Methoden und Techniken werden verwendet um deformierbare Objekte oder Flüssigkeiten in Echtzeit zu simulieren mit Anwendungen in 3D Computerspielen oder medizinischen Systemen. Es werden auch Themen wie Starrkörperdynamik, Kollisionsdetektion und Bruchsimulation behandelt.				
Voraussetzungen / Besonderes	Voraussetzungen: Basiskenntnisse in Analysis und Physik, Algorithmen und Datenstrukturen und der Programmierung in C++.				
252-0547-00L	Mathematical Modeling of Physical Systems	W	4 KP	2V+1U	F. E. Cellier
Kurzbeschreibung	The class offers a systematic approach to the creation of differential equation models of physical processes. Object-oriented modeling. Symbolic conversion of DAE models to ODE form. Bond graphs. Applications in: electrical circuits, mechanical systems, thermodynamics, chemical reactions.				
Lernziel	The class offers a systematic approach to the creation of differential equation models of physical processes. Object-oriented modeling. Symbolic conversion of DAE models to ODE form. Bond graphs. Applications in: electrical circuits, mechanical systems, thermodynamics, chemical reactions.				
Inhalt	The class offers a systematic approach to the creation of differential equation models of physical processes. In a first phase, the modeling of electrical circuits as well as mechanical one-dimensional systems is being discussed. The presentation illuminates the commonalities at the base of such modeling tasks. It is being shown that such modeling tasks lead invariably to sets of coupled differential and algebraic equations. The symbolic algorithms by Pantelides (index reduction) and Tarjan (BLT partitioning of sets of algebraically coupled equations) are subsequently explained. The symbolic algorithms by Kron (tearing of tightly coupled algebraic models) as well as the symbolic relaxation algorithm are being discussed. In the subsequent phase, bond graphs are being introduced as a tool for the systematic modeling of physical processes by means of energy flows. The modeling of electrical circuits as well as mechanical one-dimensional systems is then repeated using the new approach to modeling. This serves to show that bond graphs indeed simplify the modeling task and support the modeler in recognizing modeling errors in an early stage. Subsequently, the lecture deals with modeling multi-dimensional mechanical systems. Subsequently, the discussion focuses intensively on thermodynamics. Thereby, the modeling task is being enhanced to systems, in which multiple forms of energy occur simultaneously. In the sequel, the class discusses how convective flows can be modeled. This leads to a general systematic modeling methodology for physical systems with distributed parameters. Finally, the modeling of discontinuous processes shall be dealt with, such as electrical switching phenomena and mechanical impulses. It is being shown that the symbolic algorithms must be generalized in this case. Inline integration is offered as a tool that can support the symbolic transformation of such system models to simulation models that can be simulated in a computationally efficient manner.				
Skript	Powerpoint presentations of all lectures are being published on the web.				
Literatur	François E. Cellier (1991), Continuous System Modeling, Springer-Verlag, New York. (recommended, not required)				
252-1409-00L	Graphs and Algorithms: Advanced Topics	W	5 KP	2V+1U+1A	U. Wagner
Kurzbeschreibung	k-trees, matchings (Tutte's Theorem, Edmonds' Algorithm), network flows (Goldberg-Tarjan Algorithm), planar graphs (Kuratowski's Theorem, Lipton-Tarjan separators), stable matchings, list coloring (Galvin's Theorem), extremal graph theory (Erdos-Stone Theorem)				
Lernziel	Upon successful completion of the course, the students are expected to be familiar with some of the central open problems of modern graph theory and with some of the main tools that were developed in order to tackle these problems. Their understanding of the learned tools is expected to be deep enough for them to apply these tools independently.				
252-1421-00L	System Development in Event-B	W Dr	5 KP	2V+2U	T. S. Hoang-Do
Kurzbeschreibung	The participants of this course learn ways of specifying, designing, and implementing computerized systems so that the outcome is correct by construction. We introduce Event-B (see event-b.org), a language for modeling (infinite state) discrete transition systems and proving them correct. An important principle is refinement.				
Lernziel	The main objective of the course is to make you familiar with the following: * applying logics and discrete transition systems to real world problems, * the Rodin Platform (event-b.org), * refinement.				
Inhalt	The participants of this course learn ways of specifying, designing, and implementing computerized systems so that the outcome is correct by construction. We introduce Event-B (see event-b.org), a language for modeling (infinite state) discrete transition systems and proving them correct. An important principle is refinement: it allows one to leave out complicated details in the beginning and to introduce them later in a step-by-step manner. Properties that have been proved in the beginning also hold, in a sense, after introducing new details. The Rodin Platform allows one to write Event-B models, and generates proof obligations, i.e., conditions that are sufficient for correctness of the model. The platform also assists the user in proving these proof obligations. In the lecture we will mainly discuss examples. In the tutorials we give you an introduction to the Rodin Platform, instructions for solving exercises, and then mainly assist you with the semester project: your own Rodin development.				
Skript	Complete course material will be distributed to the students in the form of written lecture notes accompanying each lecture, slides accompanying each lecture. A modeling tool (Rodin Platform) will be used in the labs.				
Literatur	Jean-Raymond Abrial. Modelling in Event-B: System and Software Engineer. Cambridge University Press. May 2010. http://www.cambridge.org/uk/catalogue/catalogue.asp?isbn=9780521895569				
Voraussetzungen / Besonderes	We assume that you are interested in applying formal modeling and proofs to practical problems.				
252-2601-02L	Software Engineering Laboratory: Open-Source EiffelStudio	W	4 KP	3P	B. Meyer
Kurzbeschreibung	Dieser Kurs erlaubt an der Open-Source Software Entwicklung teilzunehmen und Credits zu erhalten. Die EiffelStudio Umgebung bietet ein weites Feld für Erweiterung und Neuentwicklungen. Der Kurs wird im Labor Stil gehalten. Studenten wählen ein Projekt und treffen sich regelmässig mit den Assistenten für Besprechungen. Die besten produzierten Resultate können in die Anwendung integriert werden.				
Inhalt	Die zunehmende Beliebtheit von Open-Source Projekten schafft eine Möglichkeit für kreative Software Entwickler ihre Fähigkeiten zu zeigen. Dieser Kurs erlaubt an leading-edge Software Entwicklung teilzunehmen und dafür Kredit Punkte zu erhalten. Die EiffelStudio Entwicklungsumgebung (2 Million Zeilen Open-Source Programmcode in 2006) bietet ein weites Feld für Erweiterungen und Neuentwicklungen. Der Kurs wird im Labor Stil gehalten. Studenten wählen ein Projekt und treffen sich regelmässig mit den Assistenten für Feedback runden und die Projektorganisation im Allgemeinen. Ziel ist es, dass die produzierten Resultate den Qualitätsansprüchen der jeweiligen Projekte genügen, wobei die besten Resultate in die Anwendungen integriert werden sollen. Der Kurs konfrontiert mit den Herausforderungen, von realem Software Engineering und bietet die Möglichkeit anhand praktischer Arbeit zu lernen.				
252-4050-00L	Complexity Theory	W	6 KP	2V+2U+1A	T. Holenstein

Kurzbeschreibung	Complexity Theory classifies problems according to the difficulty of solving them. In this course, we give an introduction to modern complexity theory. We introduce basic complexity classes (such as L, P, BPP, PH, PSPACE, IP, EXP), and study the known relationship to uniform complexity. We study circuit complexity, and its relationship to uniform complexity.				
Lernziel	The student learns the fundamentals of Complexity Theory, as well as some of the more recent techniques. He not only understands the basic results and techniques used to prove them, but also has insight in some of the technically more advanced theorems.				
Inhalt	Complexity Theory classifies problems according to the difficulty of solving them. In this course, we give an introduction to modern complexity theory. We introduce basic complexity classes (such as L, P, BPP, PH, PSPACE, IP, EXP), and study the known relationship to uniform complexity. We study circuit complexity, and its relationship to uniform complexity. We also will study some circuit lower bounds for constant depth circuits, as well as results which explain why it is difficult to improve these results.				
252-4101-00L	ACM-Lab	W	4 KP	3P	A. Steger
Kurzbeschreibung	Lösen von Programmieraufgaben aus vergangenen ACM Programming Contests (siehe http://acm.uva.es/problemset/); Einüben effizienter Programmiermethoden und Algorithmen.				
Lernziel	In diesem Kurs soll vermittelt werden wie man algorithmische Probleme, im Stile der Aufgaben eines ACM Programming Contests, analysiert und löst. Dies beinhaltet die korrekte Modellierung des Problems, die adäquate Wahl von (kombinatorischen) Algorithmen, sowie die effiziente Implementierung dieser mit Hilfe von C/C++ und der STL.				
252-4801-00L	Ausgewählte Themen der Kryptologie	W	4 KP	2V+1U	M. Fitzi
Kurzbeschreibung	Die Vorlesung behandelt verschiedene moderne Aspekte der Kryptologie mit Hauptthema Public-Key-Kryptographie: Algorithmen zur Faktorisierung und zur Berechnung von diskreten Logarithmen, beweisbar sichere Public-Key-Kryptosysteme und Signaturverfahren, Side-Channel-Attacken und effiziente Lokalisierung grosser Primzahlen. Möglicherweise werden zusätzliche Themen behandelt.				
Lernziel	Das Ziel ist die Vermittlung einer Auswahl konkreter moderner kryptologischer Verfahren und entsprechender Beweismethoden.				
252-5703-00L	Multimedia Communications	W	4 KP	2V+1U	A. Smolic
Kurzbeschreibung	After a summary of fundamentals in signal processing and information theory, an introduction to processing and coding of different types of multimedia is given.				
Lernziel	Understanding principles of multimedia communications and getting an illustrative overview of available and emerging technology.				
Inhalt	After a summary of fundamentals in signal processing and information theory, an introduction to processing and coding of different types of multimedia is given. This starts with speech (PCM, vocoder, CELP etc.), continues over audio (MP3, AAC etc.), still images (JPEG etc.), video (MPEG-2, MPEG-4, H.264/AVC etc.), and interactive graphics (VRML, MPEG-4), to emerging and future multimedia content such as 3D video and free viewpoint video. Algorithms as well as human perception will be adressed.				
	Content				- Fundamentals of information theory
	- Fundamentals of signal processing and coding				- Speech processing and coding
	- Audio processing and coding				- Still image processing and coding
	- Video processing and Coding				- Interactive graphics representation, coding and streaming
	- Emerging multimedia (3D video, free viewpoint video)				
263-4203-00L	Geometric Graphs and Graph Drawing	W	2 KP	2S	B. Gärtner, M. Hoffmann, E. Welzl
Kurzbeschreibung	This seminar is held once a year and complements the course Graph Drawing. Students of the seminar will present original research papers on geometric graphs and graph drawing, some of them very recent. The seminar is a good preparation for a master, diploma, or semester thesis in the area.				
Lernziel	Each student is expected to read, understand, and elaborate on a selected research paper. To this end, (s)he should give a 45-min. presentation about the paper. The process includes				
	* getting an overview of the related literature;				
	* understanding and working out the background/motivation: why and where are the questions addressed relevant?				
	* understanding the contents of the paper in all details;				
	* selecting parts suitable for the presentation;				
	* presenting the selected parts in such a way that an audience with some basic background in geometric graphs can easily understand and appreciate it.				
Voraussetzungen / Besonderes	To attend the seminar, some basic knowledge in graphs and algorithms is required. Thus, previous participation in the course "Graphs and Algorithms" or a similar course is strongly encouraged.				
263-3502-00L	Data Processing on Modern Hardware	W	4 KP	2V+1U	J. T. Teubner
Kurzbeschreibung	This course highlights some of the implications of latest trends in hardware development to database processing. Students will learn how to take advantage of new capabilities of such hardware, how to design database algorithms that are optimized for a specific hardware, and how to conduct experiments that verify or assess the characteristics of a given piece of hardware.				
Lernziel	Students will understand latest hardware developments, be able to judge their consequences, and develop new algorithms to deal with the changing environment. We emphasize on practical examples and link our approaches to those taken in traditional database systems.				
Inhalt	The hardware landscape is changing at an enormous pace: an increasing number of specialized components opens unprecedented opportunities for efficient data processing. Unleashing this potential, however, requires significant care from software implementors.				
	In this course we look at how database systems can benefit from the new developments in hardware technology. We will see how careful algorithm design can improve the effectiveness of hardware caches; we learn how the parallelism built into modern CPUs can be used to accelerate database tasks; we exploit modern, specialized CPUs (e.g., IBM's Cell processor or the nVidia CUDA architecture) for database processing; finally, we look at programmable hardware (field-programmable gate arrays, FPGAs) as a promising technology beyond what is already present in commodity systems. In the practical part of the course, we verify our findings and ideas by writing small pieces of software for actual systems.				
263-5001-00L	Introduction to Finite Elements and Sparse Linear System Solving	W	4 KP	2V+1U	P. Arbenz
Kurzbeschreibung	The finite element (FE) method is the method of choice for (approximately) solving partial differential equations on complicated domains. In the first third of the lecture, we give an introduction to the method. The rest of the lecture will be devoted to methods for solving the large sparse linear systems of equation that a typical for the FE method. We will consider direct and iterative methods.				
Lernziel	Students will know the most important direct and iterative solvers for sparse linear systems. They will be able to determine which solver to choose in particular situations.				

Inhalt	<p>I. THE FINITE ELEMENT METHOD</p> <p>(1) Introduction, model problems.</p> <p>(2) Variational formulations.</p> <p>(3) Galerkin finite element method.</p> <p>(4) Implementation aspects.</p> <p>II. DIRECT SOLUTION METHODS</p> <p>(5) LU and Cholesky decomposition.</p> <p>(6) Sparse matrices.</p> <p>(7) Fill-reducing orderings.</p> <p>III. ITERATIVE SOLUTION METHODS</p> <p>(8) Stationary iterative methods, preconditioning.</p> <p>(9) Preconditioned conjugate gradient method (PCG).</p> <p>(10) Incomplete factorization preconditioning.</p> <p>(11) Multigrid preconditioning.</p> <p>(12) Nonsymmetric problems (GMRES, BiCGstab).</p> <p>(13) Indefinite problems (SYMMLQ, MINRES).</p>				
Literatur	<p>[1] H. Elman, D. Sylvester, A. Wathen: Finite elements and fast iterative solvers. OUP, Oxford, 2005.</p> <p>[2] Y. Saad: Iterative methods for sparse linear systems (2nd ed.). SIAM, Philadelphia, 2003.</p> <p>[3] T. Davis: Direct Methods for Sparse Linear Systems. SIAM, Philadelphia, 2006.</p> <p>[4] P.Knabner, L.Angermann: Numerik partieller Differentialgleichungen. Springer, Berlin, 2000.</p> <p>Engl. translation: Numerical methods for elliptic and parabolic partial differential equations. Springer, New York, 2003.</p> <p>[5] H.R. Schwarz: Die Methode der finiten Elemente (3rd ed.). Teubner, Stuttgart, 1991.</p>				
Voraussetzungen / Besonderes	<p>Prerequisites: Linear Algebra, Analysis, Computational Science. The exercises are made with Matlab.</p>				
227-0557-00L	Ad Hoc und Sensor Netzwerke	W	6 KP	2V+2U	R. P. Wattenhofer
Kurzbeschreibung	<p>Wir diskutieren und analysieren neue drahtlose Netzwerke wie Sensor und Ad Hoc Netzwerke. Unser Ziel ist es, ein tieferes Verständnis für diese selbstorganisierenden Netzwerke zu bekommen, von der Theorie zur Praxis. Stichworte: Anwendungen, Modellierung, Medienzugriffsverfahren, Topologiekontrolle, Clustering, Zeitsynchronisation, Lokalisierung & Positionierung, Routing & Daten sammeln.</p>				
Lernziel	<p>Thousands of mini computers (in size comparable to a chewing gum), equipped with sensors, are deployed in some terrain. After activation the sensors form a self-organized network and provide data, for example about a forthcoming earthquake.</p> <p>The trend towards wireless communication affects more and more electronic devices in almost every sphere of life. Conventional networks rely on base stations, and the mobile devices exchange the data in a star-like fashion. In contrast, current research is mainly focused on networks that are completely unstructured, but are nevertheless able to communicate (via several hops), despite the low coverage of their antennas.</p> <p>Such systems are called sensor, ad hoc, or mesh networks, depending on the point of view and the application. Since a few years, these networks are the focus of the research of the networking community. The goal of the lecture is to elaborate the relevant aspects of the field, from theory to practice. We will cover a fresh topic every week.</p> <p>Course pre-requisites: Basic networking knowledge, interest in algorithms and their analysis.</p> <p>Course language: English written, German or English spoken.</p>				
Inhalt	<p>Anwendungen, Modellierung, Medienzugriffsverfahren, Topologiekontrolle, Clustering, Zeitsynchronisation, Lokalisierung & Positionierung, Routing & Daten sammeln.</p>				
Skript	<p>Slides, plus additional lecture notes for advanced parts.</p>				
Literatur	<p>Algorithms for Sensor and Ad Hoc Networks Dorothea Wagner and Roger Wattenhofer Springer ISBN-10: 3-540-74990-X ISBN-13: 9783540749905</p>				
227-0577-00L	Network Security	W	6 KP	2V+1U+1P	B. Plattner, T. P. Dübendorfer, S. Frei
Kurzbeschreibung	<p>This lecture discusses fundamental concepts and technologies in the area of network security. Several case studies illustrate the dark side of the Internet and explain how to protect against such threats. A hands-on computer lab that accompanies the lecture gives a deep dive on firewalls, penetration testing and intrusion detection.</p>				

Lernziel	Students are aware of current threats that Internet services and networked devices face and can explain appropriate countermeasures. Students can identify and assess known vulnerabilities in a software system that is connected to the Internet. Students know fundamental network security concepts. Students have an in-depth understanding of important security technologies. Students know how to configure a real firewall and know some penetration testing tools from their own experience.
Inhalt	Risk management and the vulnerability lifecycle of software and networked services are discussed. Threats like denial of service, spam, worms, and viruses are studied in-depth. Fundamental security related concepts like identity, availability, authentication and secure channels are introduced. State of the art technologies like secure shell, network and transport layer security, intrusion detection and prevention systems, cross-site scripting, secure implementation techniques and more for securing the Internet and web applications are presented. Several case studies illustrate the dark side of the Internet and explain how to protect against current threats. A hands-on computer lab that accompanies the lecture gives a deep dive on firewalls, penetration testing and intrusion detection. This lecture is intended for students with an interest in securing Internet services and networked devices. Students are assumed to have knowledge in networking as taught in the Communication Networks lecture. This lecture and the exam are held in English.
227-0589-00L	IT Security and Risk Management W 6 KP 2V+2U+1A H. Lubich
Kurzbeschreibung	Systematische Darstellung von technischen, methodischen, prozeduralen und organisatorischen Aspekten des Sicherheits- und Risiko-Managements im IT-Umfeld und Einbettung in verwandte Gebiete wie Compliance und Governance.
Lernziel	Nach dem Besuch der Vorlesung und Übungen sind die Teilnehmer in der Lage (1) die entscheidenden Einflussfaktoren für ein effektives IT Risiko- und Sicherheits-Management zu erkennen, zu verstehen und gegeneinander abzuwägen, (2) entsprechende IT Risiko- und Sicherheits-Systeme zu evaluieren und zu überprüfen, sowie (3) solche Systeme selbst zu erstellen oder zu verbessern.
Inhalt	Neben technischen Lösungselementen muss ein effektiver Ansatz für die IT-Sicherheit in komplexen IT Umgebungen auch Aspekte des IT Risiko-Managements, der IT-Architektur sowie der organisatorischen, geschäftlichen und Prozess-/Dienst-Orientierung beinhalten. Ein derartig breiter Ansatz für das IT Risiko- und Sicherheits-Management muss demzufolge auf verschiedensten Anforderungen aus den Geschäftsprozessen, Recht und Regulation, Standards und "Best Practices" basieren und sich mit verwandten Gebieten und Funktionen wie der Revision, dem Compliance Office, dem Qualitäts-Management und anderen IT-bezogenen Aufgaben abstimmen. Zudem muss das IT Risiko- und Sicherheits-Management korrekt in das umgebende Risiko-Management- und Governance-Modell der Unternehmung eingebettet sein.
Skript	Die in der Vorlesung verwendeten Folien bilden das Skript.
Literatur	Sekundärliteratur wird während der Vorlesung bekanntgegeben.
Voraussetzungen / Besonderes	Während der Vorlesung muss eine grössere Hausaufgabe angefertigt und binär bestanden werden. Das Bestehen dieser Hausaufgabe ist eine notwendige Voraussetzung für die Anmeldung zur mündlichen Abschlussprüfung.
227-0778-00L	Hardware/Software Codesign W 6 KP 2V+2U L. Thiele
Kurzbeschreibung	Die Lehrveranstaltung vermittelt fortgeschrittene Kenntnisse im Entwurf komplexer Computersysteme, vor allem eingebettete Systeme. Speziell werden den Studierenden Modelle und Methoden vermittelt, die grundlegend sind fuer den Entwurf von Systemen, die aus Software- und Hardware Komponenten bestehen.
Lernziel	Die Lehrveranstaltung vermittelt fortgeschrittene Kenntnisse im Entwurf komplexer Computersysteme, vor allem eingebettete Systeme. Speziell werden den Studierenden Modelle und Methoden vermittelt, die grundlegend sind fuer den Entwurf von Systemen, die aus Software- und Hardware Komponenten bestehen.
Inhalt	Die Lehrveranstaltung vermittelt die folgenden Kenntnisse: (a) Modelle zur Beschreibung von Hardware und Software, (b) Hardware-Software Schnittstellen (Instruktionssatz, Hardware- und Software Komponenten, rekonfigurierbare Architekturen und FPGAs, heterogene Rechnerarchitekturen, System-on-Chip), (c) Anwendungsspezifische Prozessoren und Codegenerierung, (d) Performanzanalyse und Schaetzung, (e) Systementwurf (Hardware-Software Partitionierung und Explorationsverfahren).
Skript	Unterlagen zur Übung, Kopien der Vorlesungsunterlagen.
Literatur	Peter Marwedel, Embedded System Design, Springer, ISBN-10: 0387292373, ISBN-13: 978-0387292373, Dec. 2005. Peter Marwedel, Eingebettete Systeme, Springer, ISBN-10: 354034048, ISBN-10: 3540340483, Feb. 2007. Wayne Wolf. Computers as Components. Academic Press, 2000, ISBN: 1558606939 Hardware/Software Codesign. G. DeMicheli sand M. Sami (eds.), NATO ASI Series E, Vol. 310, 1996 Ti-Yen Yen and Wayne Wolf. Hardware-Software Co-Synthesis of Distributed Embedded Systems. Kluwer, 1996 Sanjaya Kumar, James H. Aylor, Barry W. Johnson, and Wm.A. Wulf. The Codesign of Embedded Systems. Kluwer, 1996 G. DeMicheli, R. Ernst and W. Wolf, Readngs in Hw/Sw Co-design, M. Kaufmann, 2003
Voraussetzungen / Besonderes	Voraussetzung zum Besuch der Veranstaltung sind Basiskenntnisse in den folgenden Bereichen: Rechnerarchitektur, Digitaltechnik, Softwareentwurf, eingebettete Systeme
252-0355-00L	Object Databases W 4 KP 2V+1U M. Norrie
Kurzbeschreibung	The course examines the principles and techniques of providing data management in object-oriented programming environments. After introducing the basics of object storage and management, we will cover semantic object models and their implementation. Finally, we discuss advanced data management services such as version models for temporal and engineering databases and for software configuration.
Lernziel	The goal of this course is to extend the student's knowledge of database technologies towards object-oriented solutions. Starting with basic principles, students also learn about commercial products and research projects in the domain of object-oriented data management. Apart from getting to know the characteristics of these approaches and the differences between them, the course also discusses what application requirements justify the use of object-oriented databases. Therefore, it educates students to make informed decisions on when to use what database technology.
Inhalt	The course examines the principles and techniques of providing data management in object-oriented programming environments. It is divided into three parts that cover the road from simple object persistence, to object-oriented database management systems and to advanced data management services. In the first part, object serialisation and object-relational mapping frameworks will be introduced. Using the example of the open-source project db4o, the utilisation, architecture and functionality of a simple object-oriented database is discussed. The second part of the course is dedicated to advanced topics such as industry standards and solutions for object data management as well as storage and index technologies. Additionally, advanced data management services such as version models for temporal and engineering databases as well as for software configuration are discussed. In the third and last part of the course, an object-oriented data model that features a clear separation of typing and classification is presented. Together with the model, its implementation in terms of an object-oriented database management system is discussed also. Finally, an extension of this data model is presented that allows context-aware data to be managed.

Voraussetzungen / Prerequisites: Knowledge about the topics of the lectures "Introduction to Databases" and "Information Systems" is required.
Besonderes

252-0373-00L	Mobile and Personal Information Systems	W	4 KP	2V+1U	M. Norrie
Kurzbeschreibung	The course examines how traditional data management techniques have been adapted to support various forms of mobile information systems. Topics to be covered include: databases of mobile objects, embedded databases, context-awareness, real-time processing of data streams, synchronization and mobile transactions, P2P architectures and opportunistic data sharing.				
Lernziel	The students will acquire an understanding of why and how traditional data management techniques have been adapted for mobile information systems.				
Inhalt	Advances in mobile devices and communication technologies have led to a rapid increase in demands for various forms of mobile information systems where the users, application entities or the databases themselves may be mobile. Traditional data management techniques have to be adapted to meet the requirements of such systems and cope with new connection, access and synchronisation issues. Hardware restrictions of mobile devices such as computational performance, storage capacity and power consumption introduce the need for lightweight data management systems to support personal information management. These devices will increasingly become integrated into the users lives and be expected to support a range of activities in different environments. Applications should be context-aware, adapting functionality and information delivery to the current environment and task. Various forms of software and hardware sensors may be used to determine the current context and this requires techniques to process and analyse data streams in real-time. User mobility, and the varying and intermittent connectivity that it implies, gives rise to new forms of dynamic collaboration that require more flexible and lightweight mechanisms for synchronisation and consistency maintenance.				
	In this course, we will study the different forms of mobility and collaboration that applications require and how these influence the design of system architectures. We then go on to present specific technologies and mechanisms designed to meet the requirements of mobile and personal information systems.				
	Topics to be covered include:				
	<ul style="list-style-type: none"> - data management for mobile objects - embedded databases for mobile devices - context-awareness and adaptive information delivery - real-time processing of data streams - synchronisation and mobile transactions - opportunistic data sharing and peer-to-peer architectures 				

252-0578-00L	Biological Physics	W	4 KP	2V+1U	P. Koumoutsakos
Kurzbeschreibung	The course emphasizes fundamental physical principles and focuses on the way these principles dictate the structure and function of cells. The course topics address biological concepts rooted in quantitative biological experimental data and it aims to provide the tools for a quantitative and predictive understanding of cellular life.				
Inhalt	The course will include a list of principles that are essential in understanding biological physics including conservation laws, global constraints and collective behaviour of non-equilibrium processes, motion, dynamics and force laws, self-organization and fundamentals of probability theory, statistical mechanics and entropic forces. These principles will be used in order to quantify processes such as mass and energy balance of the cell, cellular dynamics, molecular motors, diffusion, dissipation and traffic in cells and membrane function and organization.				
Voraussetzungen / Besonderes	THE COURSE IS NOT OFFERED THIS FALL SEMESTER				

252-1401-00L	Fourier-Analytic Methods in Discrete Mathematics	W	4 KP	2V+1U	
Kurzbeschreibung	Grundlagen der Fourier-Analyse auf endlichen abelschen Gruppen sowie Anwendungen in der Kombinatorik und der theoretischen Informatik, u.a.: Schranken für fehlerkorrigierende Codes; Phasenübergänge in Zufallsgraphen; Einfluss einzelner Variablen auf boolesche Funktionen; probabilistisch verifizierbare Beweise; Fermats letzter Satz über endlichen Körpern.				

▶▶▶ Selbständige Arbeit oder Industriepraktikum

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
252-0800-00L	Interne selbständige Arbeit ■	W	5 KP	11A	Dozent/innen
Kurzbeschreibung	Selbständige Bearbeitung eines Informatik-Projekts unter der Leitung eines/einer Informatik-Professors/-Professorin, oder eines/einer am Departement Informatik assoziierten Professors/Professorin. Arbeitsumfang ca. 150 Stunden.				
Lernziel	Die interne selbständige Arbeit ist eine wissenschaftliche Arbeit (150 Std.) unter der Leitung eines oder mehrerer Professoren oder Professorinnen am D-INFK. Sie fördert die Fähigkeit der Studierenden zu selbständiger strukturierter und wissenschaftlicher Tätigkeit.				
Inhalt	Die Studierenden arbeiten selbständig an einem Informatik-Projekt, unter Betreuung eines Professors / einer Professorin.				
Voraussetzungen / Besonderes	Vor Antritt der internen selbständigen Arbeit (Projekt) muss die Aufgabenstellung zur Bewilligung vorgelegt werden. Nach Abschluss der internen selbständigen Arbeit muss ein Bericht abgegeben und die Arbeit in einer Präsentation vorgestellt werden.				
252-0900-00L	Externe selbständige Arbeit ■	W	5 KP		Dozent/innen
Kurzbeschreibung	Industriepraktikum in einem Informatikbetrieb, welcher vom Departement Informatik der ETH als Praktikumsfirma anerkannt ist. Mindestens 10 Wochen Vollzeitbeschäftigung.				
Lernziel	Die externe selbständige Arbeit entspricht einem Industrie-Praktikum. Sie gibt den Studierenden die Gelegenheit, ihr im Studium erarbeitetes Wissen in aktuellen Projekten anzuwenden und eine industrielle Arbeitsumgebung kennen zu lernen.				
Inhalt	Die Studierenden arbeiten in einem Informatikteam unter der Betreuung eines erfahrenen Informatikingenieurs oder einer Informatikingenieurin.				
Voraussetzungen / Besonderes	Vor Antritt der externen selbständigen Arbeit (Praktikum) muss die Aufgabenstellung zur Bewilligung vorgelegt werden. Nach Abschluss der externen selbständigen Arbeit muss ein Bericht von mindestens 2 A4-Seiten abgegeben werden, mit Unterschriften vom Betreuer und dem Studierenden.				

▶▶ Vertiefung (Studienreglement 2008)

▶▶▶ Obligatorische Fächer der Vertiefung

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
252-0206-00L	Visual Computing	O	8 KP	4V+3U	M. Gross, M. Pollefeys
Kurzbeschreibung	This course acquaints students with core knowledge in computer graphics, image processing, multimedia and computer vision. Topics include: Graphics pipeline, perception and camera models, transformation, shading, global illumination, texturing, sampling, filtering, image representations, image and video compression, edge detection and optical flow.				
Lernziel	This course provides an in-depth introduction to the core concepts of computer graphics, image processing, multimedia and computer vision. The course forms a basis for the specialization track Visual Computing of the CS master program at ETH.				

Inhalt	Course topics will include: Graphics pipeline, perception and color models, camera models, transformations and projection, projections, lighting, shading, global illumination, texturing, sampling theorem, Fourier transforms, image representations, convolution, linear filtering, diffusion, nonlinear filtering, edge detection, optical flow, image and video compression.				
Skript	In theoretical and practical homework assignments students will learn to apply and implement the presented concepts and algorithms. A scriptum will be handed out for a part of the course. Copies of the slides will be available for download. We will also provide a detailed list of references and textbooks.				
Literatur	Markus Gross: Computer Graphics, scriptum, 1994-2005				
252-0209-00L	Algorithms, Probability, and Computing	O	8 KP	4V+2U+1A	E. Welzl, T. Holenstein, U. Maurer, A. Steger, P. Widmayer
Kurzbeschreibung	Advanced design and analysis methods for algorithms and data structures: Random(ized) Search Trees, Point Location, Network Flows, Minimum Cut, Randomized Algebraic Algorithms (matchings), Probabilistically Checkable Proofs (introduction).				
Lernziel	Studying and understanding of fundamental advanced concepts in algorithms, data structures and complexity theory.				
Skript	Will be handed out.				
Literatur	Introduction to Algorithms by T. H. Cormen, C. E. Leiserson, R. L. Rivest; Randomized Algorithms by R. Motwani und P. Raghavan; Computational Geometry - Algorithms and Applications by M. de Berg, M. van Kreveld, M. Overmars, O. Schwarzkopf.				
252-0210-00L	Compiler Design	O	8 KP	4V+3U	T. Gross
Kurzbeschreibung	Diese Vorlesung benutzt Compiler als Beispiel für moderne Software Entwicklung. Dazu werden die Kernthemen des Compilerbaus behandelt: Syntax Analyse, Symboltabellen, Code Erzeugung. Die Vorlesung und Uebungen geben den Studierenden eine gute Gelegenheit, Muster in diversen Kontexten anzuwenden.				
Lernziel	Learn principles of compiler design, gain practical experience designing and implementing a medium-scale software system.				
Inhalt	This course uses compilers as example to expose modern software development techniques. The course introduces the students to the fundamentals of compiler construction. Students will implement a simple yet complete compiler for an object-oriented programming language for a realistic target machine. Students will learn the use of appropriate tools (parser generators); the implementation language is Java. Throughout the course, students learn to apply their knowledge of theory (automata, grammars, stack machines, program transformation) and well-known programming techniques (module definitions, design patterns, frameworks, software reuse) in a software project. Specific topics: Compiler organization. Lexical analysis. Top-down parsing via recursive descent, table-driven parsers, bottom-up parsing. Symboltables, semantic checking. Code generation for a simple RISC machine: expression evaluation, straight line code, conditionals, loops, procedure calls, simple register allocation techniques. Storage allocation on the stack, parameter passing, runtime storage management, heaps. Special topics as time permits: introduction to global dataflow and its application to register allocation, instruction scheduling.				
Literatur	Aho/Lam/Sethi/Ullmann, Compilers - Principles, Techniques, and Tools (2nd Edition) Muchnick, Advanced Compiler Design and Implementation, Morgan Kaufmann Publishers, 1997				
Voraussetzungen / Besonderes	Prerequisites: Prior exposure to modern techniques for program construction, knowledge of at least one processor architecture at the assembly language level.				
252-0213-00L	Verteilte Systeme	O	8 KP	6G+1A	F. Mattern, R. P. Wattenhofer
Kurzbeschreibung	Verteilte Kontrollalgorithmen (wechselseitiger Ausschluss, logische Uhren), Kommunikationsmodelle (RPC, Client-Server, synchrone und asynchrone Kommunikation), abstraktere Kommunikationsprinzipien (Broadcast, Ereignisse, Tupelräume), Kommunikations-Middleware, Sicherheitsmechanismen, Fehlertoleranz (Modelle, Consensus, Agreement), Replikation (Primary Copy, 2PC, 3PC, Paxos, Quorum-Systeme).				
Lernziel	Kennenlernen von wesentlichen Technologien und Architekturen verteilter Systeme.				
Inhalt	Wir geben eine Einführung in verteilte Systeme (Charakteristika und Konzepte) und diskutieren sodann verteilte Kontrollalgorithmen (Flooding-Verfahren, wechselseitiger Ausschluss, logische Uhren), Basis-Kommunikationsmodelle (Remote-Procedure-Call, Client-Server-Strukturen, synchrone und asynchrone Kommunikation), abstraktere Kommunikationsprinzipien (Broadcast, Ereignisse, Tupelräume), Namensverwaltung, Middleware und Techniken offener Systeme, Infrastruktur für spontan vernetzte Systeme (JINI), Cloud-Computing sowie Sicherheits- und Schutzmechanismen. Da partielle Systemausfälle charakteristisch für verteilte Systeme sind, werden auch Fehlermodelle und Fehlertoleranz-Algorithmen zum systematischen Umgang mit Fehlersituationen besprochen. Wir diskutieren dazu Fehlertoleranzaspekte (Modelle, Consensus, Agreement) sowie Replikationsaspekte (Primary Copy, 2PC, 3PC, Paxos, Quorum-Systeme). Parallel zur Vorlesung werden einige der Übungen in Form praktischer mehrwöchiger Aufgaben durchgeführt, wobei die Teilnehmer mit der Programmierung von mobilen Plattformen (smart phones) und nachrichtenbasierten Kommunikationsprinzipien vertraut werden.				

▶▶▶ Wahlfächer

Es können auch Lehrveranstaltungen aus dem Master in Informatik gewählt werden. Es liegt in der Verantwortung der Studierenden, sicherzustellen, dass sie die Voraussetzungen für diese Lehrveranstaltungen erfüllen.

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
252-0273-01L	Distributed and Outsourced Software Engineering	W	4 KP	2V+1U	B. Meyer, P. Kolb
Kurzbeschreibung	The DOSE course introduces the software engineering principles and techniques appropriate for the increasingly prevalent style of modern software development, involving teams spread across teams, companies and countries.				
Lernziel	The course involves a distributed project conducted in cooperation with student teams from other universities. Modern software development is increasingly "distributed": projects are developed by different groups collaborating across teams, companies, countries, timezones. This setup radically alters the assumptions underlying many of the traditional views of software engineering. The DOSE course introduces the principles and techniques for this new paradigm. In line with the "distributed" nature of the topic, the project is performed in collaboration with student teams from other universities in various countries. This course provides students with a clear view of distributed software development, enabling them to participate successfully in distributed projects, and also helping them to devise their own career strategies in the context of the continued trend towards outsourcing.				

Inhalt	Basics of distributed development				
	The outsourcing phenomenon; country review.				
	Requirements engineering for distributed projects				
	Quality assurance for distributed projects.				
	Process models (especially CMMI) and agile methods				
	Supplier assessment and qualification.				
	Negotiating a contract for a distributed project.				
	Software project management for distributed projects.				
	Role of interfaces and other technical issues of distributed development.				
	A key part of the course is the course project, performed in groups involving teams from other universities. Students get to practice distributed development directly, experiencing issues and applying techniques presented in the course.				
Skript	The course page includes the full set of slides and links to supplementary documentation.				
Voraussetzungen / Besonderes	Prerequisites: Basic understanding of programming.				
252-0291-00L	Eiffel: Analysis, Design and Programming	W	4 KP	2V+1U	B. Meyer
Kurzbeschreibung	Eiffel is a programming language but also a general method for producing quality software, applicable to all stages of the lifecycle starting with requirements analysis. This course provides a hands-on introduction to the method and language, enabling students to master the technology and perform analysis, design and programming in Eiffel, with particular emphasis on Design by Contract principles.				
Lernziel	As a result of taking this course, students will get:				
	- An in-depth mastery of object-oriented techniques.				
	- Practice and theoretical understanding of techniques of Design by Contract, and their application to the construction of testing, debugging, documentation and the construction of reliable software.				
	- An understanding of Eiffel language design principles, and of the differences between Eiffel and other object-oriented languages such as C++, Java and C#.				
Inhalt	Sequence of lectures (subject to change):				
	1. EiffelStudio: overview and practical use				
	2. The Eiffel method: seamless development, lifecycle model, standards process				
	3. Language basics, dynamic model				
	5. Design by Contract				
	4. Interfaces with C, .NET and other languages				
	6. Exception handling				
	7. Agents and tuples				
	8. Genericity				
	9. Inheritance 1				
	10. Inheritance 2				
	11. Once routines				
	12. Attached types				
	13. Covariance, anchored types, avoiding CAT-calls				
Skript	The complete set of slides and additional material are made available to students on the course page.				
Literatur	"Eiffel: The Language", Prentice Hall, 1991 "Object-Oriented Software Construction", 2nd edition, Prentice Hall, 1997				
252-0293-00L	Mobile Computing for IEEE 802 Wireless Networks	W	4 KP	2V+1U	S. Mangold
Kurzbeschreibung	This course gives a detailed overview about the IEEE 802 standards and summarizes the Wireless Local/Personal/Metropolitan Area Networks, including new topics such as a mesh networks and cognitive radio. The course combines lectures with assignments in which work with our JAVA event-driven simulation tool Jemula802, to run experiments on wireless networks, and to develop their own algorithms.				
Lernziel	The objective of the course is to learn about the general principles of wireless communications, including physics, frequency spectrum regulation, and standards. Further, the most up-to-date standards and protocols used for wireless LAN IEEE 802.11, mesh networks, sensor networks, cellular networks, and cognitive radios, are analyzed and evaluated. Students develop their own add-on mobile computing algorithms to improve the behavior of the systems, using a Java-based event-driven simulator.				
Inhalt	Today's modern wireless communication networks are often built with IEEE 802 standards. The well known Wi-Fi for wireless local area networks (WLAN) is for example known as the standard "IEEE 802.11." Bluetooth and Ultra Wideband for wireless personal area networks (WPAN) are standardized as "IEEE 802.15." Another example is WiMAX for broadband wireless metropolitan area networks (WMAN), which is standardized as "IEEE 802.16." This course gives a detailed overview about the 802 standards and summarizes the state of the art for WLANs, WPANs, and WMANs, including new topics such as mesh networks and cognitive radio. The course combines lectures with a set of assignments in which students are asked to work with a simple JAVA software to run simulation experiments on 802 wireless networks, and develop their own algorithms. We concentrate on mobile computing algorithms with focus on decision making processes for resource management and service support. The assignments reinforce the concepts introduced in the lectures and help to understand how important mobile computing algorithms are for controlling the performance of wireless networks.				
Skript	The script will be made available from the course webpage at http://www.lst.inf.ethz.ch/teaching/lectures/hs09/293/index.html				
Literatur	(1) The course blog at http://blogs.ethz.ch/stefanmangold/ (2) The course webpage at http://www.lst.inf.ethz.ch/teaching/lectures/hs09/293/index.html (3) The JAVA simulation kernel "jemula" at http://jemula.origo.ethz.ch/ (4) The JAVA 802 protocol emulator "JEmula802" at http://jemula802.origo.ethz.ch/ (5) WALKER, B. AND MANGOLD, S. AND BERLEMANN, L. (2006) IEEE 802 Wireless Systems Protocols, Multi-Hop Mesh/Relaying, Performance and Spectrum Coexistence. New York U.S.A.: John Wiley & Sons. Nov 2006. (6) BERLEMANN, L. AND MANGOLD, S. (2009) Cognitive Radio for Dynamic Spectrum Access. New York U.S.A.: John Wiley & Sons. Jan 2009. (7) MANGOLD, S. ET.AL. (2003) Analysis of IEEE 802.11e for QoS Support in Wireless LANs. IEEE Wireless Communications, vol 10 (6), 40-50.				
252-0295-00L	Model Checking	W	5 KP	2V+2U	C. N. Dax, F. Klaedtke

Kurzbeschreibung	Propositional Temporal Logics, Concurrent Systems, Symbolic and Explicit Finite-State Model Checking, Bounded Model Checking, Counterexample-Guided Abstraction Refinement, Partial-Order Reduction Techniques, Buechi Automata				
Lernziel	The participants will become familiar with both the theory and the practice of model checking.				
Inhalt	As our daily lives depend increasingly on digital systems, the reliability of these systems becomes a concern of overwhelming importance, and as the complexity of the systems grows, their reliability can no longer be sufficiently controlled by the traditional approaches of testing and simulation. Model checking concerns the use of methods for automatically verifying whether hardware or software systems meet their specifications. Over the last two decades, model checking has made enormous progress and is nowadays used in large-scale industrial applications. This course offers an introduction to the theory and practice of model checking. In particular, the course introduces temporal logics (like the branching time temporal logic CTL and the IEEE standardized temporal logic PSL) for specifying properties of concurrent systems and it will present the algorithmic core techniques of model checking (BDD-based, SAT-based, and explicit-state model checking). The course will also teach methods for coping with the state-space explosion problem (e.g., partial-order reduction and counterexample-guided-abstraction refinement). Furthermore, the course will discuss state-of-the-art tools for model checking (like SPIN and NuSMV), which will also be used in the accompanying exercise sessions.				
Literatur	- "Principles of Model Checking" by Christel Baier and Joost-Pieter Katoen, The MIT Press, 2008 - "Model Checking" by Edmund M. Clarke, Orna Grumberg and Doron A. Peled, The MIT Press, 2000				
Voraussetzungen / Besonderes	Prerequisites: Some familiarity with propositional logic, basic computational complexity theory, and basic graph algorithms is assumed. For example, you should know what a tautology is, what NP stands for, and how to find the strongly connected components of a finite graph.				
252-0341-01L	Information Retrieval	W	4 KP	2V+1U	J. M. Buhmann, D. Kossmann
Kurzbeschreibung	Introduction to information retrieval with a focus on text documents and images. Main topics comprise extraction of characteristic features from documents, index structures, retrieval models, search algorithms, benchmarking, and feedback mechanisms. Searching the web, images and XML collections demonstrate recent applications of information retrieval and their implementation.				
Lernziel	In depth understanding of managing, indexing, and retrieving documents with text, image and XML content. Knowledge about basic search algorithms on the web, benchmarking of search algorithms, and relevance feedback methods.				
Inhalt	Course Web Page: https://www.systems.ethz.ch/education/hs10/information-retrieval				
252-0437-00L	Verteilte Algorithmen	W	4 KP	3G	F. Mattern
Kurzbeschreibung	Modelle verteilter Berechnungen; Raum-Zeit Diagramme; Virtuelle Zeit; Logische Uhren und Kausalität; Wellenalgorithmen; Verteilte und parallele Graphtraversierung; Berechnung konsistenter Schnappschüsse; Wechselseitiger Ausschluss; Election und Symmetriebrechung; Verteilte Terminierung; Garbage-Collection in verteilten Systemen; Beobachten verteilter Systeme; Berechnung globaler Prädikate.				
Lernziel	Kennenlernen von Modellen und Algorithmen verteilter Systeme.				
Inhalt	Verteilte Algorithmen sind Verfahren, die dadurch charakterisiert sind, dass mehrere autonome Prozesse gleichzeitig Teile eines gemeinsamen Problems in kooperativer Weise bearbeiten und der dabei erforderliche Informationsaustausch ausschliesslich über Nachrichten erfolgt. Derartige Algorithmen kommen im Rahmen verteilter Systeme zum Einsatz, bei denen kein gemeinsamer Speicher existiert und die Übertragungszeit von Nachrichten i.a. nicht vernachlässigt werden kann. Da dabei kein Prozess eine aktuelle konsistente Sicht des globalen Zustands besitzt, führt dies zu interessanten Problemen. Im einzelnen werden u.a. folgende Themen behandelt: Modelle verteilter Berechnungen; Raum-Zeit Diagramme; Virtuelle Zeit; Logische Uhren und Kausalität; Wellenalgorithmen; Verteilte und parallele Graphtraversierung; Berechnung konsistenter Schnappschüsse; Wechselseitiger Ausschluss; Election und Symmetriebrechung; Verteilte Terminierung; Garbage-Collection in verteilten Systemen; Beobachten verteilter Systeme; Berechnung globaler Prädikate.				
Literatur	- F. Mattern: Verteilte Basisalgorithmen, Springer-Verlag - G. Tel: Topics in Distributed Algorithms, Cambridge University Press - G. Tel: Introduction to Distributed Algorithms, Cambridge University Press, 2nd edition - A.D. Kshemkalyani, M. Singhal: Distributed Computing, Cambridge University Press - N. Lynch: Distributed Algorithms, Morgan Kaufmann Publ				
252-0527-00L	Probabilistic Graphical Models for Image Analysis	W	4 KP	2V+1U	C. S. Ong
Kurzbeschreibung	This course will focus on inference with statistical models for image analysis. We use a framework called probabilistic graphical models which include Bayesian Networks and Markov Random Fields. We apply the approach to traditional vision problems such as image registration and image segmentation, as well as recent problems such as object recognition.				
Lernziel	Students will be introduced to probabilistic graphical models and will learn how to apply them to problems in image analysis and understanding. The focus will be to study various algorithms for inference and parameter learning.				
Literatur	Will be announced during the lecture.				
252-0545-00L	Farbe im Digitalen Publizieren	W	4 KP	2V+1U	K. Simon
Kurzbeschreibung	Ein Kurs in digitaler Farbtechnologie von den psychophysikalischen Grundlagen bis zu aktuellen Industriestandards: Optik des Auges Konzepte der Farbwahrnehmung räumliche und zeitliche Eigenschaften Farbmetrik Farbräume (XYZ, CIELAB, CMYK, RGB's) color-appearance Phänomene Farbordnungssysteme Farberfassung Rastertechnik Gamut Mapping Color Management				
Lernziel	Diese Vorlesung hat das Farbbild als zentrale Produktionseinheit der graphischen Industrie zum Gegenstand. Als Phänomen des Empfindens ist Farbe jedoch nur indirekt über psychophysikalische Methoden erfassbar und ist bis heute nicht gänzlich verstanden. Ausgehend von den Wurzeln der Farbforschung im 19. Jahrhundert wird das historische Bemühen um eine technisch nutzbare Farbbeschreibung aufgezeigt, der aktuelle Stand der Farbforschung erörtert und die zentralen Probleme der gegenwärtigen Farbproduktion dargelegt.				

Inhalt	Die Vorlesung ist wie folgt gegliedert: Zunächst wird der Sehprozess beschrieben, speziell die Netzhaut und ihre funktionelle Einheit, das rezeptive Feld, was in eine Darstellung der physiologischen Basiskonzepte des Farbsehens mündet. Die für die technische Farbproduktion wichtigen Wahrnehmungsschwellen (räumlich, zeitlich und bezüglich der Helligkeit) werden gleichfalls im allgemeinen physiologischen Kontext eingeordnet. In der niederen Farbmetrik (Farbvalenzmetrik) der Basis der industriellen Farbwiedergabe, wird dann eine mathematische Antwort auf die Frage: "Wann sind zwei Lichtreize farblich nicht zu unterscheiden?" hergeleitet. Damit verbunden ist eine Erläuterung der Rolle von Standardisierungskommissionen wie der CIE oder ISO, speziell werden die CIE-Farb Räume (XYZ, CIELAB, CIELUV) eingeführt. Es folgt eine Beschreibung der Probleme im Umgang mit RGB-Farb Räumen, speziell sRGB. Auf CMYK wird im Zusammenhang mit Oberflächenfarben eingegangen. Die niedere Farbmetrik schließt mit dem Thema Farbmessung. Das Konzept der Farbvalenzmetrik setzt voraus, dass der Einfluss des Sehumfeldes durch Normierung weitgehend ausgeschlossen wird. Die aktuelle Farbforschung versucht jedoch auch diesen Einfluss zu modellieren. Die Vorlesung gibt einen Überblick über diesen Forschungszweig (Color Appearance). Das zentrale Problem der gegenwärtigen Farbproduktion ist die Beschränktheit der Ausgabegeräte. Es sind deshalb im Allgemeinen Farbveränderungen gegenüber dem Originalbild unvermeidbar (Gamut Mapping). Es wird sowohl der Stand der Forschung als auch der aktuelle Industriestandard (Color Management Systeme) vorgestellt. Die Vorlesung schließt mit einem Überblick über moderne Halftoning-Konzepte, der Realisierung eines Pixelbildes auf Papier.				
Literatur	- G. Wyszecki, W. Stiles, Color Science, Wiley, 2002 (2. Auflage) - M. Fairchild, Color Appearance Models, Addison Wesley, 2005 (2. Auflage)				
Voraussetzungen / Besonderes	Zielgruppe: Autoren, die eine technische Kompetenz anstreben, Kompetenzträger im Workflow der grafischen Industrie. Voraussetzung: Die Bereitschaft, das eigene Farbverständnis zu hinterfragen.				
252-0546-00L	Physikalisch-basierte Simulation in der Computer-Graphik	W	4 KP	2V+1U	B. Thomaszewski, B. Solenthaler
Kurzbeschreibung	Die Vorlesung gibt eine Einführung in das Gebiet der physikalisch-basierten Animation in der Computer Graphik und einen Überblick über fundamentale Methoden und Algorithmen. In den praktischen Übungen arbeiten die Studenten an kleinen Gruppenprojekten und erstellen einfache, interaktive 3D Spiele oder Demoszenen.				
Lernziel	Die Vorlesung gibt eine Einführung in das Gebiet der physikalisch-basierten Animation in der Computer Graphik und einen Überblick über fundamentale Methoden und Algorithmen. In den praktischen Übungen arbeiten die Studenten an kleinen Gruppenprojekten und erstellen einfache, interaktive 3D Spiele oder Demoszenen.				
Inhalt	In der Vorlesung werden Themen behandelt aus dem Gebiet der interaktiven, physikalisch-basierten Modellierung wie Partikel-Systeme, Feder-Masse Modelle, die Methoden der Finiten Differenzen und der Finiten Elemente. Diese Methoden und Techniken werden verwendet um deformierbare Objekte oder Flüssigkeiten in Echtzeit zu simulieren mit Anwendungen in 3D Computerspielen oder medizinischen Systemen. Es werden auch Themen wie Starrkörperdynamik, Kollisionsdetektion und Bruchsimulation behandelt.				
Voraussetzungen / Besonderes	Voraussetzungen: Basiskonzepte in Analysis und Physik, Algorithmen und Datenstrukturen und der Programmierung in C++.				
252-0547-00L	Mathematical Modeling of Physical Systems	W	4 KP	2V+1U	F. E. Cellier
Kurzbeschreibung	The class offers a systematic approach to the creation of differential equation models of physical processes. Object-oriented modeling. Symbolic conversion of DAE models to ODE form. Bond graphs. Applications in: electrical circuits, mechanical systems, thermodynamics, chemical reactions.				
Lernziel	The class offers a systematic approach to the creation of differential equation models of physical processes. Object-oriented modeling. Symbolic conversion of DAE models to ODE form. Bond graphs. Applications in: electrical circuits, mechanical systems, thermodynamics, chemical reactions.				
Inhalt	The class offers a systematic approach to the creation of differential equation models of physical processes. In a first phase, the modeling of electrical circuits as well as mechanical one-dimensional systems is being discussed. The presentation illuminates the commonalities at the base of such modeling tasks. It is being shown that such modeling tasks lead invariably to sets of coupled differential and algebraic equations. The symbolic algorithms by Pantelides (index reduction) and Tarjan (BLT partitioning of sets of algebraically coupled equations) are subsequently explained. The symbolic algorithms by Kron (tearing of tightly coupled algebraic models) as well as the symbolic relaxation algorithm are being discussed. In the subsequent phase, bond graphs are being introduced as a tool for the systematic modeling of physical processes by means of energy flows. The modeling of electrical circuits as well as mechanical one-dimensional systems is then repeated using the new approach to modeling. This serves to show that bond graphs indeed simplify the modeling task and support the modeler in recognizing modeling errors in an early stage. Subsequently, the lecture deals with modeling multi-dimensional mechanical systems. Subsequently, the discussion focuses intensively on thermodynamics. Thereby, the modeling task is being enhanced to systems, in which multiple forms of energy occur simultaneously. In the sequel, the class discusses how convective flows can be modeled. This leads to a general systematic modeling methodology for physical systems with distributed parameters. Finally, the modeling of discontinuous processes shall be dealt with, such as electrical switching phenomena and mechanical impulses. It is being shown that the symbolic algorithms must be generalized in this case. Inline integration is offered as a tool that can support the symbolic transformation of such system models to simulation models that can be simulated in a computationally efficient manner.				
Skript	Powerpoint presentations of all lectures are being published on the web.				
Literatur	François E. Cellier (1991), Continuous System Modeling, Springer-Verlag, New York. (recommended, not required)				
252-1409-00L	Graphs and Algorithms: Advanced Topics	W	5 KP	2V+1U+1A	U. Wagner
Kurzbeschreibung	k-trees, matchings (Tutte's Theorem, Edmonds' Algorithm), network flows (Goldberg-Tarjan Algorithm), planar graphs (Kuratowski's Theorem, Lipton-Tarjan separators), stable matchings, list coloring (Galvin's Theorem), extremal graph theory (Erdos-Stone Theorem)				
Lernziel	Upon successful completion of the course, the students are expected to be familiar with some of the central open problems of modern graph theory and with some of the main tools that were developed in order to tackle these problems. Their understanding of the learned tools is expected to be deep enough for them to apply these tools independently.				
252-1421-00L	System Development in Event-B	W	5 KP	2V+2U	T. S. Hoang-Do
Kurzbeschreibung	The participants of this course learn ways of specifying, designing, and implementing computerized systems so that the outcome is correct by construction. We introduce Event-B (see event-b.org), a language for modeling (infinite state) discrete transition systems and proving them correct. An important principle is refinement.				
Lernziel	The main objective of the course is to make you familiar with the following: * applying logics and discrete transition systems to real world problems, * the Rodin Platform (event-b.org), * refinement.				

Inhalt	<p>The participants of this course learn ways of specifying, designing, and implementing computerized systems so that the outcome is correct by construction. We introduce Event-B (see event-b.org), a language for modeling (infinite state) discrete transition systems and proving them correct. An important principle is refinement: it allows one to leave out complicated details in the beginning and to introduce them later in a step-by-step manner. Properties that have been proved in the beginning also hold, in a sense, after introducing new details.</p> <p>The Rodin Platform allows one to write Event-B models, and generates proof obligations, i.e., conditions that are sufficient for correctness of the model. The platform also assists the user in proving these proof obligations.</p> <p>In the lecture we will mainly discuss examples. In the tutorials we give you an introduction to the Rodin Platform, instructions for solving exercises, and then mainly assist you with the semester project: your own Rodin development.</p>				
Skript	Complete course material will be distributed to the students in the form of written lecture notes accompanying each lecture, slides accompanying each lecture. A modeling tool (Rodin Platform) will be used in the labs.				
Literatur	Jean-Raymond Abrial. Modelling in Event-B: System and Software Engineer. Cambridge University Press. May 2010. http://www.cambridge.org/uk/catalogue/catalogue.asp?isbn=9780521895569				
Voraussetzungen / Besonderes	We assume that you are interested in applying formal modeling and proofs to practical problems.				
252-2601-02L	Software Engineering Laboratory: Open-Source EiffelStudio ■	W	4 KP	3P	B. Meyer
Kurzbeschreibung	Dieser Kurs erlaubt an der Open-Source Software Entwicklung teilzunehmen und Credits zu erhalten. Die EiffelStudio Umgebung bietet ein weites Feld für Erweiterung und Neuentwicklungen. Der Kurs wird im Labor Stil gehalten. Studenten wählen ein Projekt und treffen sich regelmässig mit den Assistenten für Besprechungen. Die besten produzierten Resultate können in die Anwendung integriert werden.				
Inhalt	Die zunehmende Beliebtheit von Open-Source Projekten schafft eine Möglichkeit für kreative Software Entwickler ihre Fähigkeiten zu zeigen. Dieser Kurs erlaubt an leading-edge Software Entwicklung teilzunehmen und dafür Kredit Punkte zu erhalten. Die EiffelStudio Entwicklungsumgebung (2 Million Zeilen Open-Source Programmcode in 2006) bietet ein weites Feld für Erweiterungen und Neuentwicklungen. Der Kurs wird im Labor Stil gehalten. Studenten wählen ein Projekt und treffen sich regelmässig mit den Assistenten für Feedback runden und die Projektorganisation im Allgemeinen. Ziel ist es, dass die produzierten Resultate den Qualitätsansprüchen der jeweiligen Projekte genügen, wobei die besten Resultate in die Anwendungen integriert werden sollen. Der Kurs konfrontiert mit den Herausforderungen, von realem Software Engineering und bietet die Möglichkeit anhand praktischer Arbeit zu lernen.				
252-4050-00L	Complexity Theory	W	6 KP	2V+2U+1A	T. Holenstein
Kurzbeschreibung	Complexity Theory classifies problems according to the difficulty of solving them. In this course, we give an introduction to modern complexity theory. We introduce basic complexity classes (such as L, P, BPP, PH, PSPACE, IP, EXP), and study the known relationship to uniform complexity. We study circuit complexity, and its relationship to uniform complexity.				
Lernziel	The student learns the fundamentals of Complexity Theory, as well as some of the more recent techniques. He not only understands the basic results and techniques used to prove them, but also has insight in some of the technically more advanced theorems.				
Inhalt	Complexity Theory classifies problems according to the difficulty of solving them. In this course, we give an introduction to modern complexity theory. We introduce basic complexity classes (such as L, P, BPP, PH, PSPACE, IP, EXP), and study the known relationship to uniform complexity. We study circuit complexity, and its relationship to uniform complexity. We also will study some circuit lower bounds for constant depth circuits, as well as results which explain why it is difficult to improve these results.				
252-4101-00L	ACM-Lab	W	4 KP	3P	A. Steger
Kurzbeschreibung	Lösen von Programmieraufgaben aus vergangenen ACM Programming Contests (siehe http://acm.uva.es/problemset/); Einüben effizienter Programmiermethoden und Algorithmen.				
Lernziel	In diesem Kurs soll vermittelt werden wie man algorithmische Probleme, im Stile der Aufgaben eines ACM Programming Contests, analysiert und löst. Dies beinhaltet die korrekte Modellierung des Problems, die adäquate Wahl von (kombinatorischen) Algorithmen, sowie die effiziente Implementierung dieser mit Hilfe von C/C++ und der STL.				
252-4801-00L	Ausgewählte Themen der Kryptologie	W	4 KP	2V+1U	M. Fitzi
Kurzbeschreibung	Die Vorlesung behandelt verschiedene moderne Aspekte der Kryptologie mit Hauptthema Public-Key-Kryptographie: Algorithmen zur Faktorisierung und zur Berechnung von diskreten Logarithmen, beweisbar sichere Public-Key-Kryptosysteme und Signaturverfahren, Side-Channel-Attacken und effiziente Lokalisierung grosser Primzahlen. Möglicherweise werden zusätzliche Themen behandelt.				
Lernziel	Das Ziel ist die Vermittlung einer Auswahl konkreter moderner kryptologischer Verfahren und entsprechender Beweismethoden.				
252-5703-00L	Multimedia Communications	W	4 KP	2V+1U	A. Smolic
Kurzbeschreibung	After a summary of fundamentals in signal processing and information theory, an introduction to processing and coding of different types of multimedia is given.				
Lernziel	Understanding principles of multimedia communications and getting an illustrative overview of available and emerging technology.				
Inhalt	After a summary of fundamentals in signal processing and information theory, an introduction to processing and coding of different types of multimedia is given. This starts with speech (PCM, vocoder, CELP etc.), continues over audio (MP3, AAC etc.), still images (JPEG etc.), video (MPEG-2, MPEG-4, H.264/AVC etc.), and interactive graphics (VRML, MPEG-4), to emerging and future multimedia content such as 3D video and free viewpoint video. Algorithms as well as human perception will be addressed.				
	Content				
	- Fundamentals of signal processing and coding				- Fundamentals of information theory
	- Audio processing and coding				- Speech processing and coding
	- Video processing and Coding				- Still image processing and coding
	- Emerging multimedia (3D video, free viewpoint video)				- Interactive graphics representation, coding and streaming
263-3502-00L	Data Processing on Modern Hardware	W	4 KP	2V+1U	J. T. Teubner
Kurzbeschreibung	This course highlights some of the implications of latest trends in hardware development to database processing. Students will learn how to take advantage of new capabilities of such hardware, how to design database algorithms that are optimized for a specific hardware, and how to conduct experiments that verify or assess the characteristics of a given piece of hardware.				
Lernziel	Students will understand latest hardware developments, be able to judge their consequences, and develop new algorithms to deal with the changing environment. We emphasize on practical examples and link our approaches to those taken in traditional database systems.				

Inhalt	The hardware landscape is changing at an enormous pace: an increasing number of specialized components opens unprecedented opportunities for efficient data processing. Unleashing this potential, however, requires significant care from software implementors.				
	In this course we look at how database systems can benefit from the new developments in hardware technology. We will see how careful algorithm design can improve the effectiveness of hardware caches; we learn how the parallelism built into modern CPUs can be used to accelerate database tasks; we exploit modern, specialized CPUs (e.g., IBM's Cell processor or the nVidia CUDA architecture) for database processing; finally, we look at programmable hardware (field-programmable gate arrays, FPGAs) as a promising technology beyond what is already present in commodity systems. In the practical part of the course, we verify our findings and ideas by writing small pieces of software for actual systems.				
263-5001-00L	Introduction to Finite Elements and Sparse Linear System Solving	W	4 KP	2V+1U	P. Arbenz
Kurzbeschreibung	The finite element (FE) method is the method of choice for (approximately) solving partial differential equations on complicated domains. In the first third of the lecture, we give an introduction to the method. The rest of the lecture will be devoted to methods for solving the large sparse linear systems of equation that a typical for the FE method. We will consider direct and iterative methods.				
Lernziel	Students will know the most important direct and iterative solvers for sparse linear systems. They will be able to determine which solver to choose in particular situations.				
Inhalt	<p>I. THE FINITE ELEMENT METHOD</p> <p>(1) Introduction, model problems.</p> <p>(2) Variational formulations.</p> <p>(3) Galerkin finite element method.</p> <p>(4) Implementation aspects.</p> <p>II. DIRECT SOLUTION METHODS</p> <p>(5) LU and Cholesky decomposition.</p> <p>(6) Sparse matrices.</p> <p>(7) Fill-reducing orderings.</p> <p>III. ITERATIVE SOLUTION METHODS</p> <p>(8) Stationary iterative methods, preconditioning.</p> <p>(9) Preconditioned conjugate gradient method (PCG).</p> <p>(10) Incomplete factorization preconditioning.</p> <p>(11) Multigrid preconditioning.</p> <p>(12) Nonsymmetric problems (GMRES, BiCGstab).</p> <p>(13) Indefinite problems (SYMMLQ, MINRES).</p>				
Literatur	<p>[1] H. Elman, D. Sylvester, A. Wathen: Finite elements and fast iterative solvers. OUP, Oxford, 2005.</p> <p>[2] Y. Saad: Iterative methods for sparse linear systems (2nd ed.). SIAM, Philadelphia, 2003.</p> <p>[3] T. Davis: Direct Methods for Sparse Linear Systems. SIAM, Philadelphia, 2006.</p> <p>[4] P.Knabner, L.Angermann: Numerik partieller Differentialgleichungen. Springer, Berlin, 2000.</p> <p>Engl. translation: Numerical methods for elliptic and parabolic partial differential equations. Springer, New York, 2003.</p> <p>[5] H.R. Schwarz: Die Methode der finiten Elemente (3rd ed.). Teubner, Stuttgart, 1991.</p>				
Voraussetzungen / Besonderes	Prerequisites: Linear Algebra, Analysis, Computational Science. The exercises are made with Matlab.				

227-0557-00L	Ad Hoc und Sensor Netzwerke	W	6 KP	2V+2U	R. P. Wattenhofer
Kurzbeschreibung	Wir diskutieren und analysieren neue drahtlose Netzwerke wie Sensor und Ad Hoc Netzwerke. Unser Ziel ist es, ein tieferes Verständnis für diese selbstorganisierenden Netzwerke zu bekommen, von der Theorie zur Praxis. Stichworte: Anwendungen, Modellierung, Medienzugriffsverfahren, Topologiekontrolle, Clustering, Zeitsynchronisation, Lokalisierung & Positionierung, Routing & Daten sammeln.				

Lernziel	Thousands of mini computers (in size comparable to a chewing gum), equipped with sensors, are deployed in some terrain. After activation the sensors form a self-organized network and provide data, for example about a forthcoming earthquake. The trend towards wireless communication affects more and more electronic devices in almost every sphere of life. Conventional networks rely on base stations, and the mobile devices exchange the data in a star-like fashion. In contrast, current research is mainly focused on networks that are completely unstructured, but are nevertheless able to communicate (via several hops), despite the low coverage of their antennas. Such systems are called sensor, ad hoc, or mesh networks, depending on the point of view and the application. Since a few years, these networks are the focus of the research of the networking community. The goal of the lecture is to elaborate the relevant aspects of the field, from theory to practice. We will cover a fresh topic every week. Course pre-requisites: Basic networking knowledge, interest in algorithms and their analysis. Course language: English written, German or English spoken.
Inhalt	Anwendungen, Modellierung, Medienzugriffsverfahren, Topologiekontrolle, Clustering, Zeitsynchronisation, Lokalisierung & Positionierung, Routing & Daten sammeln.
Skript	Slides, plus additional lecture notes for advanced parts.
Literatur	Algorithms for Sensor and Ad Hoc Networks Dorothea Wagner and Roger Wattenhofer Springer ISBN-10: 3-540-74990-X ISBN-13: 9783540749905
227-0577-00L	Network Security W 6 KP 2V+1U+1P B. Plattner, T. P. Dübendorfer, S. Frei
Kurzbeschreibung	This lecture discusses fundamental concepts and technologies in the area of network security. Several case studies illustrate the dark side of the Internet and explain how to protect against such threats. A hands-on computer lab that accompanies the lecture gives a deep dive on firewalls, penetration testing and intrusion detection.
Lernziel	Students are aware of current threats that Internet services and networked devices face and can explain appropriate countermeasures. Students can identify and assess known vulnerabilities in a software system that is connected to the Internet. Students know fundamental network security concepts. Students have an in-depth understanding of important security technologies. Students know how to configure a real firewall and know some penetration testing tools from their own experience.
Inhalt	Risk management and the vulnerability lifecycle of software and networked services are discussed. Threats like denial of service, spam, worms, and viruses are studied in-depth. Fundamental security related concepts like identity, availability, authentication and secure channels are introduced. State of the art technologies like secure shell, network and transport layer security, intrusion detection and prevention systems, cross-site scripting, secure implementation techniques and more for securing the Internet and web applications are presented. Several case studies illustrate the dark side of the Internet and explain how to protect against current threats. A hands-on computer lab that accompanies the lecture gives a deep dive on firewalls, penetration testing and intrusion detection. This lecture is intended for students with an interest in securing Internet services and networked devices. Students are assumed to have knowledge in networking as taught in the Communication Networks lecture. This lecture and the exam are held in English.
227-0589-00L	IT Security and Risk Management W 6 KP 2V+2U+1A H. Lubich
Kurzbeschreibung	Systematische Darstellung von technischen, methodischen, prozeduralen und organisatorischen Aspekten des Sicherheits- und Risiko-Managements im IT-Umfeld und Einbettung in verwandte Gebiete wie Compliance und Governance.
Lernziel	Nach dem Besuch der Vorlesung und Übungen sind die Teilnehmer in der Lage (1) die entscheidenden Einflussfaktoren für ein effektives IT Risiko- und Sicherheits-Management zu erkennen, zu verstehen und gegeneinander abzuwägen, (2) entsprechende IT Risiko- und Sicherheits-Systeme zu evaluieren und zu überprüfen, sowie (3) solche Systeme selbst zu erstellen oder zu verbessern.
Inhalt	Neben technischen Lösungselementen muss ein effektiver Ansatz für die IT-Sicherheit in komplexen IT Umgebungen auch Aspekte des IT Risiko-Managements, der IT-Architektur sowie der organisatorischen, geschäftlichen und Prozess-/Dienst-Orientierung beinhalten. Ein derartig breiter Ansatz für das IT Risiko- und Sicherheits-Management muss demzufolge auf verschiedensten Anforderungen aus den Geschäftsprozessen, Recht und Regulation, Standards und "Best Practices" basieren und sich mit verwandten Gebieten und Funktionen wie der Revision, dem Compliance Office, dem Qualitäts-Management und anderen IT-bezogenen Aufgaben abstimmen. Zudem muss das IT Risiko- und Sicherheits-Management korrekt in das umgebende Risiko-Management- und Governance-Modell der Unternehmung eingebettet sein.
Skript	Die in der Vorlesung verwendeten Folien bilden das Skript.
Literatur	Sekundärliteratur wird während der Vorlesung bekanntgegeben.
Voraussetzungen / Besonderes	Während der Vorlesung muss eine grössere Hausaufgabe angefertigt und binär bestanden werden. Das Bestehen dieser Hausaufgabe ist eine notwendige Voraussetzung für die Anmeldung zur mündlichen Abschlussprüfung.
227-0778-00L	Hardware/Software Codesign W 6 KP 2V+2U L. Thiele
Kurzbeschreibung	Die Lehrveranstaltung vermittelt fortgeschrittene Kenntnisse im Entwurf komplexer Computersysteme, vor allem eingebettete Systeme. Speziell werden den Studierenden Modelle und Methoden vermittelt, die grundlegend sind fuer den Entwurf von Systemen, die aus Software- und Hardware Komponenten bestehen.
Lernziel	Die Lehrveranstaltung vermittelt fortgeschrittene Kenntnisse im Entwurf komplexer Computersysteme, vor allem eingebettete Systeme. Speziell werden den Studierenden Modelle und Methoden vermittelt, die grundlegend sind fuer den Entwurf von Systemen, die aus Software- und Hardware Komponenten bestehen.
Inhalt	Die Lehrveranstaltung vermittelt die folgenden Kenntnisse: (a) Modelle zur Beschreibung von Hardware und Software, (b) Hardware-Software Schnittstellen (Instruktionssatz, Hardware- und Software Komponenten, rekonfigurierbare Architekturen und FPGAs, heterogene Rechnerarchitekturen, System-on-Chip), (c) Anwendungsspezifische Prozessoren und Codegenerierung, (d) Performanzanalyse und Schaetzung, (e) Systementwurf (Hardware-Software Partitionierung und Explorationsverfahren).
Skript	Unterlagen zur Übung, Kopien der Vorlesungsunterlagen.

Literatur Peter Marwedel, Embedded System Design, Springer, ISBN-10: 0387292373, ISBN-13: 978-0387292373, Dec. 2005.

Peter Marwedel, Eingebettete Systeme, Springer, ISBN-10: 354034048, ISBN-10: 3540340483, Feb. 2007.

Wayne Wolf. Computers as Components. Academic Press, 2000, ISBN: 1558606939

Hardware/Software Codesign. G. DeMicheli and M. Sami (eds.), NATO ASI Series E, Vol. 310, 1996

Ti-Yen Yen and Wayne Wolf. Hardware-Software Co-Synthesis of Distributed Embedded Systems. Kluwer, 1996

Sanjaya Kumar, James H. Aylor, Barry W. Johnson, and Wm.A. Wulf. The Codesign of Embedded Systems. Kluwer, 1996

G. DeMicheli, R. Ernst and W. Wolf, Readngs in Hw/Sw Co-design, M. Kaufmann, 2003

Voraussetzungen / Besonderes Voraussetzung zum Besuch der Veranstaltung sind Basiskenntnisse in den folgenden Bereichen: Rechnerarchitektur, Digitaltechnik, Softwareentwurf, eingebettete Systeme

252-0355-00L	Object Databases	W	4 KP	2V+1U	M. Norrie
--------------	------------------	---	------	-------	-----------

Kurzbeschreibung	The course examines the principles and techniques of providing data management in object-oriented programming environments. After introducing the basics of object storage and management, we will cover semantic object models and their implementation. Finally, we discuss advanced data management services such as version models for temporal and engineering databases and for software configuration.				
Lernziel	The goal of this course is to extend the student's knowledge of database technologies towards object-oriented solutions. Starting with basic principles, students also learn about commercial products and research projects in the domain of object-oriented data management. Apart from getting to know the characteristics of these approaches and the differences between them, the course also discusses what application requirements justify the use of object-oriented databases. Therefore, it educates students to make informed decisions on when to use what database technology.				
Inhalt	The course examines the principles and techniques of providing data management in object-oriented programming environments. It is divided into three parts that cover the road from simple object persistence, to object-oriented database management systems and to advanced data management services. In the first part, object serialisation and object-relational mapping frameworks will be introduced. Using the example of the open-source project db4o, the utilisation, architecture and functionality of a simple object-oriented database is discussed. The second part of the course is dedicated to advanced topics such as industry standards and solutions for object data management as well as storage and index technologies. Additionally, advanced data management services such as version models for temporal and engineering databases as well as for software configuration are discussed. In the third and last part of the course, an object-oriented data model that features a clear separation of typing and classification is presented. Together with the model, its implementation in terms of an object-oriented database management system is discussed also. Finally, an extension of this data model is presented that allows context-aware data to be managed.				
Voraussetzungen / Besonderes	Prerequisites: Knowledge about the topics of the lectures "Introduction to Databases" and "Information Systems" is required.				

252-0373-00L	Mobile and Personal Information Systems	W	4 KP	2V+1U	M. Norrie
--------------	---	---	------	-------	-----------

Kurzbeschreibung	The course examines how traditional data management techniques have been adapted to support various forms of mobile information systems. Topics to be covered include: databases of mobile objects, embedded databases, context-awareness, real-time processing of data streams, synchronization and mobile transactions, P2P architectures and opportunistic data sharing.				
Lernziel	The students will acquire an understanding of why and how traditional data management techniques have been adapted for mobile information systems.				
Inhalt	Advances in mobile devices and communication technologies have led to a rapid increase in demands for various forms of mobile information systems where the users, application entities or the databases themselves may be mobile. Traditional data management techniques have to be adapted to meet the requirements of such systems and cope with new connection, access and synchronisation issues. Hardware restrictions of mobile devices such as computational performance, storage capacity and power consumption introduce the need for lightweight data management systems to support personal information management. These devices will increasingly become integrated into the users lives and be expected to support a range of activities in different environments. Applications should be context-aware, adapting functionality and information delivery to the current environment and task. Various forms of software and hardware sensors may be used to determine the current context and this requires techniques to process and analyse data streams in real-time. User mobility, and the varying and intermittent connectivity that it implies, gives rise to new forms of dynamic collaboration that require more flexible and lightweight mechanisms for synchronisation and consistency maintenance.				
	In this course, we will study the different forms of mobility and collaboration that applications require and how these influence the design of system architectures. We then go on to present specific technologies and mechanisms designed to meet the requirements of mobile and personal information systems.				
	Topics to be covered include:				
	<ul style="list-style-type: none"> - data management for mobile objects - embedded databases for mobile devices - context-awareness and adaptive information delivery - real-time processing of data streams - synchronisation and mobile transactions - opportunistic data sharing and peer-to-peer architectures 				

► Seminar (nur für Studienreglement 2008)

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
252-2600-05L	Software Engineering Seminar	W	2 KP	2S	J. Gutknecht
Kurzbeschreibung	An introduction to research in software engineering, based on reading and presenting distinguished papers in the field.				
Lernziel	Learn how to understand and present a recent scientific publication in computer science				
252-3001-00L	Advanced Topics in Information Systems	W	2 KP	2S	D. Kossmann, G. Alonso
Kurzbeschreibung	This seminar course will discuss research topics in the area of information systems. We will read recent research papers on a selected topic, and present/discuss them in class. The course is offered every Fall semester.				
Lernziel	Das Lernziel ist, Studierende an die aktuelle Forschung heranzuführen und sie in die Lage zu versetzen, wissenschaftliche Arbeiten zu lesen, zu verstehen, und zu präsentieren.				
252-4601-00L	Current Topics in Information Security	W	2 KP	2S	D. Basin, S. Capkun, U. Maurer,

Kurzbeschreibung	The seminar covers various topics in information security: security protocols (models, specification & verification), trust management, access control, non-interference, side-channel attacks, identity-based cryptography, host-based attack detection, anomaly detection in backbone networks, key-management for sensor networks.				
Lernziel	The main goals of the seminar are the independent study of scientific literature and assessment of its contributions as well as learning and practicing presentation techniques.				
Inhalt	The seminar covers various topics in information security, including network security, cryptography and security protocols. The participants are expected to read a scientific paper and present it in a 35-40 min talk. At the beginning of the semester a short introduction to presentation techniques will be given.				
Literatur	Selected Topics <ul style="list-style-type: none"> - security protocols: models, specification & verification - trust management, access control and non-interference - side-channel attacks - identity-based cryptography - host-based attack detection - anomaly detection in backbone networks - key-management for sensor networks The reading list will be published on the course web site.				
252-5051-00L	Advanced Topics in Pattern Recognition ■	W	2 KP	2S	J. M. Buhmann
Kurzbeschreibung	In this seminar, recent papers of the pattern recognition and machine learning literature are presented and discussed. Possible topics cover statistical models in computer vision, graphical models and machine learning.				
Lernziel	The seminar "Advanced Topics in Pattern Recognition" familiarizes students with recent developments in pattern recognition and machine learning. Original articles have to be presented and critically reviewed. The students will learn how to structure a scientific presentation in English which covers the key ideas of a scientific paper. An important goal of the seminar presentation is to summarize the essential ideas of the paper in sufficient depth while omitting details which are not essential for the understanding of the work. The presentation style will play an important role and should reach the level of professional scientific presentations.				
Inhalt	The seminar will cover a number of recent papers which have emerged as important contributions to the pattern recognition and machine learning literature. The topics will vary from year to year but they are centered on methodological issues in machine learning like new learning algorithms, ensemble methods or new statistical models for machine learning applications. Frequently, papers are selected from computer vision or bioinformatics - two fields, which relies more and more on machine learning methodology and statistical models.				
Literatur	The papers will be presented in the first session of the seminar.				
252-5251-00L	Computational Science	W	2 KP	2S	P. Arbenz, I. Sbalzarini
Kurzbeschreibung	Seminar Teilnehmer studieren grundlegende Papiere aus der Computational Science und halten in einem 40-min. Vortrag (auf Englisch). Der Vortrag (Struktur, Inhalt, Darstellung) ist mit dem verantw. Professor vorzubesprechen. Der Vortrag muss so gehalten werden, dass ihn die anderen Seminar Teilnehmer verstehen und etwas lernen können. Teilnahme während des ganzen Semesters ist vorgeschrieben.				
Lernziel	Studieren und präsentieren einer grundlegenden Arbeit aus dem Bereich der Computational Science. Lernen, über ein wissenschaftliches Thema vorzutragen.				
Inhalt	Teilnehmer am Seminar studieren grundlegende Papiere aus dem Bereich Computational Science und tragen darüber (auf Englisch) in einem 40-minütigen Vortrag vor. Vor der Präsentation soll der Vortrag (bzgl. Struktur, Inhalt, Darstellung) mit dem verantwortlichen Professor besprochen werden. Der Vortrag muss in einer Weise gegeben werden, dass ihn die anderen Seminar Teilnehmer verstehen können und etwas lernen können. Teilnahme während des ganzen Semesters ist vorgeschrieben.				
Skript	keines				
Literatur	Papiere werden in der ersten Semesterwoche verteilt.				
252-5350-00L	Seminar Scientific Visualization	W	2 KP	2S	R. Peikert
Kurzbeschreibung	This seminar covers advanced topics in Scientific Visualization and Information Visualization.				
Lernziel	To be able to read a research paper in Visualization, to identify its strengths and weaknesses, and to present it in an understandable way.				
Inhalt	A selection of mostly recent research papers and application studies is offered, covering topics such as direct volume rendering, flow visualization, feature extraction, interactive visual analysis, and the usage of GPUs for visualization. Papers from all categories relevant for visualization will be selected, namely from theory, algorithms and applications.				
Literatur	Each student presents one paper to the class and leads a discussion about the paper and related topics. All students read the papers and participate in the discussion. Individual research papers are selected each term.				
Voraussetzungen / Besonderes	The course Scientific Visualization 251-0564-00 is a prerequisite.				
252-5701-00L	Advanced Topics in Computer Graphics and Vision	W	2 KP	2S	M. Pollefeys, M. Gross, R. Yang
Kurzbeschreibung	This seminar covers advanced topics in computer graphics, such as modeling, rendering, animation, real-time graphics, physical simulation, and computational photography. Each time the course is offered, a collection of research papers is selected and each student presents one paper to the class and leads a discussion about the paper and related topics.				
Lernziel	The goal is to get an in-depth understanding of actual problems and research topics in the field of computer graphics as well as improve presentations and critical analysis skills.				
Inhalt	This seminar covers advanced topics in computer graphics, including both seminal research papers as well as the latest research results. Each time the course is offered, a collection of research papers are selected covering topics such as modeling, rendering, animation, real-time graphics, physical simulation, and computational photography. Each student presents one paper to the class and leads a discussion about the paper and related topics. All students read the papers and participate in the discussion.				
Skript	no script				
Literatur	Individual research papers are selected each term. See http://graphics.ethz.ch/ for the current list.				
Voraussetzungen / Besonderes	Prerequisites: The courses "Computer Graphics I and II" (GDV I & II) are recommended, but not mandatory.				
227-0559-00L	Seminar in Distributed Computing	W	2 KP	2S	R. P. Wattenhofer
Kurzbeschreibung	In diesem Seminar stellen die teilnehmenden Studierenden neue Forschungspapiere im Bereich Verteilter Systeme vor. Das Seminar besteht aus theoretischen und praktischen Papieren in den Bereichen Distributed Computing, Peer-to-Peer, Ad hoc und Sensor Netzwerken. Die eigentlichen Forschungspapiere sind unter www.dcg.ethz.ch/courses.html zu finden.				

► **Bachelor-Arbeit**

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
252-0500-00L	Bachelor-Arbeit	O	10 KP	21D	Professor/innen
Kurzbeschreibung	Die Bachelor-Arbeit bildet den Abschluss des Studiengangs. Sie steht unter der Leitung eines Professors/einer Professorin des Departements Informatik und soll die Fähigkeit der Studierenden zu selbständiger, strukturierter und wissenschaftlicher Tätigkeit fördern.				
Lernziel	Die Bachelor-Arbeit soll dazu dienen, das Wissen in einem bestimmten Fachgebiet zu vertiefen und die Fähigkeit zu selbständiger, strukturierter und wissenschaftlicher Tätigkeit fördern.				
Voraussetzungen / Besonderes	Die Themen werden den Studierenden zur individuellen Auswahl angeboten. Der Leiter / die Leiterin der Bachelor-Arbeit legt die Aufgabenstellung und den Abgabetermin der Arbeit fest. Die Arbeit wird mit einem schriftlichen Bericht und einem Vortrag abgeschlossen.				

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

siehe Studiengang Pflichtwahlfach GESS

Informatik Bachelor - Legende für Typ

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

Legende für Umfang

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

ECTS European Credit Transfer and Accumulation System

KP Kreditpunkte

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

Informatik DZ

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

► Erziehungswissenschaften

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

siehe Erziehungswissenschaften DZ

► Fachdidaktik und Berufspraktische Ausbildung

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
272-0101-00L	Fachdidaktik Informatik I ■ <i>Lehrdiplom-Studierende müssen diese Lerneinheit zusammen mit dem Einführungspraktikum Informatik - 272-0201-00L - belegen.</i>	O	4 KP	3G	G. Serafini, J. Hromkovic
Kurzbeschreibung	Die Informatik ist Unterrichtsgegenstand und Arbeitswerkzeug. Die Studierenden müssen sich mit den langlebigen theoretischen Grundlagen vertraut machen und Informatikanwendungen sinnvoll nutzen können. Sie sollen die Geschichte, die Begriffe, die Möglichkeiten und Grenzen der Informatik kennen und sich mit den Auswirkungen der Informations- und Kommunikationstechnik auf die Gesellschaft befassen.				
Lernziel	<p>Allgemein Die Studierenden kennen unterschiedliche Unterrichtsmethoden, ihre Vor- und Nachteile. Sie können mit den oft stark unterschiedlichen Vorkenntnissen der Lernenden umgehen. Neben dem Klassenunterricht legen die Studierenden Wert auf die Einzelbetreuung. Sie fördern die Selbstständigkeit der Lernenden. Sie schaffen es, mit verschiedenartigen Zielgruppen zu arbeiten und ein gutes Lernklima aufzubauen.</p> <p>Die Studierenden sind in der Lage, sich in einer verständlichen und gepflegten Fachsprache mündlich und schriftlich auszudrücken und beherrschen die grundlegenden Begriffe der Informatik. Neben den englischen Fachausdrücken sind ihnen auch die deutschen Benennungen geläufig. Die Studierenden sind fähig, ausführliche, ausgereifte, sprachlich einwandfreie und ansprechend gestaltete Unterrichtsunterlagen anzufertigen.</p> <p>Sichere Kommunikation (Kryptografie)</p> <p>Themenübergreifende Lernziele und Inhalte Die Studierenden kennen die Bedeutung des Begriffs Kryptografie. Sie stellen Anwendungen der Kryptografie im Alltag vor und begründen den Einsatz kryptografischer Massnahmen. Sie stellen kryptografische Massnahmen als Bausteine dar, die sich je nach den Sicherheitsanforderungen zusammenfügen lassen. Sie lernen, Übungsaufgaben herzustellen, die die Schüler bei der Erreichung der Lernziele unterstützen. Sie lernen, Prüfungsaufgaben anzufertigen, die die Vorgaben des kriterienorientiertes Prüfens erfüllen.</p> <p>Symmetrische Kryptografie Die Studierenden kennen die allgemeinen Lernziele des Unterrichts der klassischen Kryptografie. Sie sind in der Lage, besondere Lernziele für ausgewählte Bereiche der modernen, symmetrischen Kryptografie festzulegen. Sie heben die wesentlichen Operationen der klassischen Kryptografie hervor und zeigen, dass diese Operationen die Grundlage für die moderne Kryptografie bilden.</p> <p>Public-Key-Kryptografie Die Studierenden lernen das Paradigma der Public-Key-Kryptografie lernen. Sie kennen die allgemeinen Lernziele des Unterrichts der Public-Key-Kryptografie und sind in der Lage, Lernziele für besondere Anwendungsgebiete der Public-Key-Kryptografie zu entwickeln. Sie lernen, die bekannten Diffie-Hellman- und RSA-Verfahren (Verschlüsselungs- sowie Signaturverfahren) didaktisch aufzuarbeiten und zu präsentieren. Sie können die grundlegenden mathematischen Probleme charakterisieren und lernen, durch die mathematischen Ansätze zur Korrektheitsüberprüfung der Verfahren eine Verbindung zum Mathematikunterricht zu knüpfen.</p> <p>Programmierung Die Studierenden kennen die Lernziele des Programmierunterrichts. Sie präsentieren die Programmiersprache als ein Werkzeug, das zur Kommunikation mit Menschen entwickelt wurde. Sie gestalten die Einführung in die Programmierung so, dass man die Wirkung einzelner Operationen im Rechner nachvollziehen kann. Modularer und systematischer Entwurf von Programmen sollen im Vordergrund stehen. Die Studierenden können kleine Programmierprojekte entwerfen, in denen die Schülerinnen und Schüler das systematische Programmieren von einfachen zu komplexen Aufgaben erlernen können.</p> <p>Anwendungen der Informations- und Kommunikationstechnik Die Studierenden kennen gängige Anwendungen der Informations- und Kommunikationstechnik. Sie wissen um den Sinn und Zweck des Informatikunterrichts. Die Studierenden sind in der Lage, plattform-, programm- und damit herstellerunabhängige Übungsaufgaben zu entwickeln, vor allem aus der Tabellenkalkulation. Sie vermögen zwischen nachhaltigen Grundlagenkenntnissen (Konzeptwissen) und kurzlebigen Handhabungsfertigkeiten (Produktwissen) zu unterscheiden. Im Mittelpunkt steht dabei die eigenständige Problemlösung.</p> <p>Die Studierenden kennen sich in der Geschichte der Informations- und Kommunikationstechnik aus. Sie wissen Bescheid über Fragen der Arbeitsplatzgestaltung (Ergonomie) und rechtlicher Belangen (Datenschutz, Urheberrecht). Sie beachten die Gebote der Datensicherheit (Datensicherung, Virenschutz).</p>				

Inhalt	<p>Die Informatik ist in fast alle Lebensbereiche eingedrungen. Um sich in Beruf und Freizeit zurechtzufinden, sind eingehende Informatikkenntnisse unerlässlich. Für den Unterricht ist es entscheidend, dass möglichst dauerhaftes Grundlagenwissen gelehrt wird.</p> <p>Die Lehrperson muss in der Lage sein, die formal saubere algorithmische und mathematische Denkweise mit der pragmatischen Denkweise eines Ingenieurs und Produktherstellers in einem Fach zu verbinden und zu vermitteln.</p> <p>Die Lehrperson muss in Bezug auf theoretische sowie experimentelle Unterrichtsteile grundlegende Lernumgebungen entwickeln können, die effizientes Lernen ermöglichen.</p> <p>Spezialisten der IT-Sicherheit sollen ihr breites Wissen, ausgehend von der Mathematik bis zur Sicherheitstechnik, durch die Kryptografie auf eine fundierte fachdidaktische Art und Weise weitergeben können.</p> <p>In einem sicherheitsbezogenen Informatikunterricht sollen sich Lernende mit Konzepten der Kryptografie auseinandersetzen können. Sie sollen ihre innere Logik bei der Entwicklung sicherer Kommunikationssysteme und im Zusammenhang mit mathematischem Denken und breiten Anwendungsmöglichkeiten verstehen und würdigen lernen. Die Studierenden verknüpfen allgemeine Bildungsziele mit allgemeinen und besonderen Lernzielen des Informatikunterrichts.</p> <p>Die Studierenden interessieren sich für die Denkprozesse von Lernenden. Sie betrachten Fehler als eine gute Möglichkeit zur Unterstützung des Lernprozesses. Die Studierenden wissen das Gebiet der sicheren Kommunikation (insbesondere der Kryptografie) zu schätzen und interessieren sich für entsprechende Berichte aus Wissenschaft und Medien.</p> <p>Sie haben ein tiefes Verständnis für die zu vermittelnden Gebiete der IT-Sicherheit. Sie können den Schlüsselprozess der Begriffsbildung fundiert im Kontext der Fachgebiete erklären und die Schlüsselrolle der Begriffsbildung für die Entwicklung der Wissenschaften vermitteln.</p> <p>Sie bewältigen mithilfe der vorhandenen Literatur die Schwierigkeiten des eigenen Fachgebiets, ohne dabei allzu stark zu vereinfachen. Sie unterscheiden in Abhängigkeit vom Zielpublikum zwischen wesentlichen und unwesentlichen Themen.</p> <p>Sie setzen ihr Fachwissen ein, um das Modellieren, den Entwurf, die Analyse und das Verifizieren und Testen von algorithmischen Systemen im Lernprozess aufzubereiten.</p> <p>Die Studierenden lernen, die bekannten Entwurfstechniken wie Greedy, Teile-und-Herrsche, lokale Suche und dynamisches Programmieren mittels anschaulicher Problemstellungen darzustellen. Sie lernen, den Begriff der Komplexität schrittweise zu bilden. Sie können Projekte zur Algorithmenimplementierung entwerfen, so dass man theoretische Schätzungen durch experimentelle Abläufe bestätigen kann. Sie erkennen den Motivationswert eigener experimenteller Erfahrungen der Schülerinnen und Schüler und wissen, Experimente im Unterricht erfolgreich einzusetzen.</p> <p>Sie nutzen wissensbasierte Methoden aus der allgemeinen Didaktik fachlich angemessen und fantasievoll mit dem Ziel, den Unterricht nachhaltig zu gestalten.</p>				
Skript	Unterlagen und Folien werden zur Verfügung gestellt.				
Literatur	<p>Hromkovic, Juraj: Lehrbuch Informatik. Vorkurs Programmieren, Geschichte und Begriffsbildung, Automatenentwurf. Vieweg + Teubner, Wiesbaden 2008.</p> <p>Hromkovic, Juraj: Sieben Wunder der Informatik: Eine Reise an die Grenze des Machbaren, mit Aufgaben und Lösungen. 2. Auflage. Vieweg + Teubner Verlag, Wiesbaden 2009.</p> <p>Freiermuth, Karin, Hromkovic, Juraj, Keller Lucia und Steffen Bjoern: Einführung in die Kryptologie. Vieweg +Teubner, Wiesbaden 2010.</p> <p>Bruderer, Herbert: Fachdidaktik Informatik I. Modul Tabellenkalkulation, Vorlesungsskript, ETH Zürich 2009.</p>				
Voraussetzungen / Besonderes	<p>Lehndiplom-Studierende müssen diese Lerneinheit zusammen mit dem Einführungspraktikum Informatik - 272-0201-00L - belegen.</p> <p>Voraussetzungen: Gute Kenntnisse der Tabellenkalkulation. Nähere Angaben erhalten Sie zu Semesterbeginn. Zu ausgewählten Kapiteln der Lehrveranstaltung wird umfangreiches Begleitmaterial abgegeben, das Teil des Prüfungsstoffs bildet.</p>				
271-0102-00L	<p>Unterrichtspraktikum mit Prüfungslektionen Informatik ■</p> <p><i>Unterrichtspraktikum Informatik für DZ und Lehndiplom Informatik als 2. Fach.</i></p> <p><i>Bei Repetition der Prüfungslektionen kann das Praktikum nicht nochmals besucht werden.</i></p>	O	4 KP	9P	J. Hromkovic, H. Bruderer, G. Serafini
Kurzbeschreibung	Die Studierenden setzen die erworbenen Einsichten, Fähigkeiten und Fertigkeiten im Schulalltag ein: Sie hospitieren 10 Lektionen und erteilen selber 20 Lektionen Unterricht. Zwei davon werden als Prüfungslektionen bewertet.				
Lernziel	<ul style="list-style-type: none"> - Die Studierenden nutzen ihre fachwissenschaftliche, erziehungswissenschaftliche und fachdidaktische Expertise zum Entwurf von Unterricht. - Sie können die Bedeutung von Unterrichtsthemen in ihrem Fach unter verschiedenen - auch interdisziplinären - Blickwinkeln einschätzen und den Schülerinnen und Schülern vermitteln. - Sie erlernen das unterrichtliche Handwerk. - Sie üben sich darin, die Balance zwischen Anleitung und Offenheit zu finden, so dass die Lernenden kognitive Eigenleistungen erbringen können und müssen. - Sie lernen die Leistungen der Schülerinnen und Schüler zu beurteilen. - Gemeinsam mit der Praktikumslehrperson evaluieren die Studierenden laufend ihre eigene Leistung. 				
Inhalt	<p>Die Studierenden sammeln Erfahrungen in der Unterrichtsführung, der Auseinandersetzung mit Lernenden, der Klassenbetreuung und der Leistungsbeurteilung. Zu Beginn des Praktikums plant die Praktikumslehrperson gemeinsam mit dem/der Studierenden das Praktikum und die Arbeitsaufträge. Die schriftlich dokumentierten Ergebnisse der Arbeitsaufträge sind Bestandteil des Portfolios der Studierenden. Anlässlich der Hospitationen erläutert die Praktikumslehrperson ihre fachlichen, fachdidaktischen und pädagogischen Überlegungen, auf deren Basis sie den Unterricht geplant hat und tauscht sich mit dem/der Studierenden aus. Die von dem/der Studierenden gehaltenen Lektionen werden vor- und nachbesprochen.</p> <p>Die Themen für die beiden Prüfungslektionen am Schluss des Praktikums erfahren die Studierenden in der Regel eine Woche vor dem Prüfungstermin. Sie erstellen eine Vorbereitung gemäss Anleitung und reichen sie bis am Vortrag um 12 Uhr den beiden Prüfungsexperten (Fachdidaktiker/-in, Departementsvertreter/-in) ein. Die gehaltenen Lektionen werden kriteriumsorientiert beurteilt. Die Beurteilung umfasst auch die schriftliche Vorbereitung und eine mündliche Reflexion des Kandidaten/der Kandidatin über die gehaltenen Lektionen im Rahmen eines kurzen Kolloquiums.</p>				
Skript	Dokument: schriftliche Vorbereitung für Prüfungslektionen.				
Literatur	Wird von der Praktikumslehrperson bestimmt.				
272-0103-00L	<p>Mentorierte Arbeit Fachdidaktik Informatik A ■</p> <p><i>Mentorierte Arbeit Fachdidaktik Informatik für DZ, Lehndiplom und Lehndiplom Informatik als 2. Fach</i></p>	O	2 KP	4A	G. Serafini

Kurzbeschreibung	In der mentorierten Arbeit in Fachdidaktik setzen die Studierenden Inhalte der Fachdidaktikvorlesungen praktisch um und vertiefen sie. Unter Anleitung erstellen sie lernwirksame Unterrichtsmaterialien und/oder analysieren und reflektieren bestimmte Themen unter fachdidaktischen und pädagogischen Gesichtspunkten.
Lernziel	Das Ziel ist, dass die Studierenden - sich in ein Unterrichtsthema einarbeiten können, indem sie verschiedene Quellen sichten, Materialien beschaffen und über die Relevanz des Themas und des von ihnen gewählten Zugangs in fachlicher, fachdidaktischer, pädagogischer und eventuell gesellschaftlicher Hinsicht reflektieren. - zeigen, dass sie selbstständig eine lernwirksame Unterrichtssequenz erstellen und zur Einsatzreife bringen können.
Inhalt	Thematische Schwerpunkte Die Gegenstände der mentorierten Arbeit in Fachdidaktik stammen in der Regel aus dem gymnasialen Unterricht. Lernformen Alle Studierenden erhalten ein individuelles Thema und erstellen dazu eine eigenständige Arbeit. Sie werden dabei von ihrer Betreuungsperson begleitet. Gegebenenfalls stellen sie ihre Arbeit oder Aspekte daraus in einem Kurzvortrag vor. Die mentorierte Arbeit ist Teil des Portfolios der Studierenden.
Skript	Eine kurze Anleitung zur mentorierten Arbeit in Fachdidaktik wird zur Verfügung gestellt.
Literatur	Die Literatur ist themenspezifisch. Die Studierenden beschaffen sie sich in der Regel selber (siehe Lernziele). In besonderen Fällen wird sie vom Betreuer zur Verfügung gestellt.
Voraussetzungen / Besonderes	Die Arbeit sollte vor Beginn des Praktikums abgeschlossen werden.

► Fachwissenschaftliche Vertiefung mit pädagogischem Fokus

Im HS werden keine Lehrveranstaltungen in dieser Kategorie angeboten.

Informatik DZ - Legende für Typ

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

Legende für Umfang

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

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

Informatik Lehrdiplom

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

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

► Informatik als 1. Fach

►► Erziehungswissenschaften

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

siehe Erziehungswissenschaften Lehrdiplom/MAS SHE

►► Fachdidaktik in Informatik

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
272-0101-00L	Fachdidaktik Informatik I ■ <i>Lehrdiplom-Studierende müssen diese Lerneinheit zusammen mit dem Einführungspraktikum Informatik - 272-0201-00L - belegen.</i>	O	4 KP	3G	G. Serafini, J. Hromkovic
Kurzbeschreibung	Die Informatik ist Unterrichtsgegenstand und Arbeitswerkzeug. Die Studierenden müssen sich mit den langlebigen theoretischen Grundlagen vertraut machen und Informatikanwendungen sinnvoll nutzen können. Sie sollen die Geschichte, die Begriffe, die Möglichkeiten und Grenzen der Informatik kennen und sich mit den Auswirkungen der Informations- und Kommunikationstechnik auf die Gesellschaft befassen.				
Lernziel	<p>Allgemein Die Studierenden kennen unterschiedliche Unterrichtsmethoden, ihre Vor- und Nachteile. Sie können mit den oft stark unterschiedlichen Vorkenntnissen der Lernenden umgehen. Neben dem Klassenunterricht legen die Studierenden Wert auf die Einzelbetreuung. Sie fördern die Selbstständigkeit der Lernenden. Sie schaffen es, mit verschiedenartigen Zielgruppen zu arbeiten und ein gutes Lernklima aufzubauen.</p> <p>Die Studierenden sind in der Lage, sich in einer verständlichen und gepflegten Fachsprache mündlich und schriftlich auszudrücken und beherrschen die grundlegenden Begriffe der Informatik. Neben den englischen Fachausdrücken sind ihnen auch die deutschen Benennungen geläufig. Die Studierenden sind fähig, ausführliche, ausgereifte, sprachlich einwandfreie und ansprechend gestaltete Unterrichtsunterlagen anzufertigen.</p> <p>Sichere Kommunikation (Kryptografie)</p> <p>Themenübergreifende Lernziele und Inhalte Die Studierenden kennen die Bedeutung des Begriffs Kryptografie. Sie stellen Anwendungen der Kryptografie im Alltag vor und begründen den Einsatz kryptografischer Massnahmen. Sie stellen kryptografische Massnahmen als Bausteine dar, die sich je nach den Sicherheitsanforderungen zusammenfügen lassen. Sie lernen, Übungsaufgaben herzustellen, die die Schüler bei der Erreichung der Lernziele unterstützen. Sie lernen, Prüfungsaufgaben anzufertigen, die die Vorgaben des kriterienorientiertes Prüfens erfüllen.</p> <p>Symmetrische Kryptografie Die Studierenden kennen die allgemeinen Lernziele des Unterrichts der klassischen Kryptografie. Sie sind in der Lage, besondere Lernziele für ausgewählte Bereiche der modernen, symmetrischen Kryptografie festzulegen. Sie heben die wesentlichen Operationen der klassischen Kryptografie hervor und zeigen, dass diese Operationen die Grundlage für die moderne Kryptografie bilden.</p> <p>Public-Key-Kryptografie Die Studierenden lernen das Paradigma der Public-Key-Kryptografie lernen. Sie kennen die allgemeinen Lernziele des Unterrichts der Public-Key-Kryptografie und sind in der Lage, Lernziele für besondere Anwendungsgebiete der Public-Key-Kryptografie zu entwickeln. Sie lernen, die bekannten Diffie-Hellman- und RSA-Verfahren (Verschlüsselungs- sowie Signaturverfahren) didaktisch aufzuarbeiten und zu präsentieren. Sie können die grundlegenden mathematischen Probleme charakterisieren und lernen, durch die mathematischen Ansätze zur Korrektheitsüberprüfung der Verfahren eine Verbindung zum Mathematikunterricht zu knüpfen.</p> <p>Programmierung Die Studierenden kennen die Lernziele des Programmierunterrichts. Sie präsentieren die Programmiersprache als ein Werkzeug, das zur Kommunikation mit Menschen entwickelt wurde. Sie gestalten die Einführung in die Programmierung so, dass man die Wirkung einzelner Operationen im Rechner nachvollziehen kann. Modularer und systematischer Entwurf von Programmen sollen im Vordergrund stehen. Die Studierenden können kleine Programmierprojekte entwerfen, in denen die Schülerinnen und Schüler das systematische Programmieren von einfachen zu komplexen Aufgaben erlernen können.</p> <p>Anwendungen der Informations- und Kommunikationstechnik Die Studierenden kennen gängige Anwendungen der Informations- und Kommunikationstechnik. Sie wissen um den Sinn und Zweck des Informatikunterrichts. Die Studierenden sind imstande, plattform-, programm- und damit herstellerunabhängige Übungsaufgaben zu entwickeln, vor allem aus der Tabellenkalkulation. Sie vermögen zwischen nachhaltigen Grundlagenkenntnissen (Konzeptwissen) und kurzlebigen Handhabungsfertigkeiten (Produktwissen) zu unterscheiden. Im Mittelpunkt steht dabei die eigenständige Problemlösung.</p> <p>Die Studierenden kennen sich in der Geschichte der Informations- und Kommunikationstechnik aus. Sie wissen Bescheid über Fragen der Arbeitsplatzgestaltung (Ergonomie) und rechtlicher Belangen (Datenschutz, Urheberrecht). Sie beachten die Gebote der Datensicherheit (Datensicherung, Virenschutz).</p>				

Inhalt	<p>Die Informatik ist in fast alle Lebensbereiche eingedrungen. Um sich in Beruf und Freizeit zurechtzufinden, sind eingehende Informatikkenntnisse unerlässlich. Für den Unterricht ist es entscheidend, dass möglichst dauerhaftes Grundlagenwissen gelehrt wird.</p> <p>Die Lehrperson muss in der Lage sein, die formal saubere algorithmische und mathematische Denkweise mit der pragmatischen Denkweise eines Ingenieurs und Produktherstellers in einem Fach zu verbinden und zu vermitteln.</p> <p>Die Lehrperson muss in Bezug auf theoretische sowie experimentelle Unterrichtsteile grundlegende Lernumgebungen entwickeln können, die effizientes Lernen ermöglichen.</p> <p>Spezialisten der IT-Sicherheit sollen ihr breites Wissen, ausgehend von der Mathematik bis zur Sicherheitstechnik, durch die Kryptografie auf eine fundierte fachdidaktische Art und Weise weitergeben können.</p> <p>In einem sicherheitsbezogenen Informatikunterricht sollen sich Lernende mit Konzepten der Kryptografie auseinandersetzen können. Sie sollen ihre innere Logik bei der Entwicklung sicherer Kommunikationssysteme und im Zusammenhang mit mathematischem Denken und breiten Anwendungsmöglichkeiten verstehen und würdigen lernen. Die Studierenden verknüpfen allgemeine Bildungsziele mit allgemeinen und besonderen Lernzielen des Informatikunterrichts.</p> <p>Die Studierenden interessieren sich für die Denkprozesse von Lernenden. Sie betrachten Fehler als eine gute Möglichkeit zur Unterstützung des Lernprozesses. Die Studierenden wissen das Gebiet der sicheren Kommunikation (insbesondere der Kryptografie) zu schätzen und interessieren sich für entsprechende Berichte aus Wissenschaft und Medien.</p> <p>Sie haben ein tiefes Verständnis für die zu vermittelnden Gebiete der IT-Sicherheit. Sie können den Schlüsselprozess der Begriffsbildung fundiert im Kontext der Fachgebiete erklären und die Schlüsselrolle der Begriffsbildung für die Entwicklung der Wissenschaften vermitteln.</p> <p>Sie bewältigen mithilfe der vorhandenen Literatur die Schwierigkeiten des eigenen Fachgebiets, ohne dabei allzu stark zu vereinfachen. Sie unterscheiden in Abhängigkeit vom Zielpublikum zwischen wesentlichen und unwesentlichen Themen.</p> <p>Sie setzen ihr Fachwissen ein, um das Modellieren, den Entwurf, die Analyse und das Verifizieren und Testen von algorithmischen Systemen im Lernprozess aufzubereiten.</p> <p>Die Studierenden lernen, die bekannten Entwurfstechniken wie Greedy, Teile-und-Herrsche, lokale Suche und dynamisches Programmieren mittels anschaulicher Problemstellungen darzustellen. Sie lernen, den Begriff der Komplexität schrittweise zu bilden. Sie können Projekte zur Algorithmenimplementierung entwerfen, so dass man theoretische Schätzungen durch experimentelle Abläufe bestätigen kann. Sie erkennen den Motivationswert eigener experimenteller Erfahrungen der Schülerinnen und Schüler und wissen, Experimente im Unterricht erfolgreich einzusetzen.</p> <p>Sie nutzen wissensbasierte Methoden aus der allgemeinen Didaktik fachlich angemessen und fantasievoll mit dem Ziel, den Unterricht nachhaltig zu gestalten.</p>
Skript	Unterlagen und Folien werden zur Verfügung gestellt.
Literatur	<p>Hromkovic, Juraj: Lehrbuch Informatik. Vorkurs Programmieren, Geschichte und Begriffsbildung, Automatenentwurf. Vieweg + Teubner, Wiesbaden 2008.</p> <p>Hromkovic, Juraj: Sieben Wunder der Informatik: Eine Reise an die Grenze des Machbaren, mit Aufgaben und Lösungen. 2. Auflage. Vieweg + Teubner Verlag, Wiesbaden 2009.</p> <p>Freiermuth, Karin, Hromkovic, Juraj, Keller Lucia und Steffen Bjoern: Einführung in die Kryptologie. Vieweg +Teubner, Wiesbaden 2010.</p> <p>Bruderer, Herbert: Fachdidaktik Informatik I. Modul Tabellenkalkulation, Vorlesungsskript, ETH Zürich 2009.</p>
Voraussetzungen / Besonderes	<p>Lehrdiplom-Studierende müssen diese Lerneinheit zusammen mit dem Einführungspraktikum Informatik - 272-0201-00L - belegen.</p> <p>Voraussetzungen: Gute Kenntnisse der Tabellenkalkulation. Nähere Angaben erhalten Sie zu Semesterbeginn. Zu ausgewählten Kapiteln der Lehrveranstaltung wird umfangreiches Begleitmaterial abgegeben, das Teil des Prüfungsstoffs bildet.</p>

272-0103-00L	Mentorierte Arbeit Fachdidaktik Informatik A ■	O	2 KP	4A	G. Serafini
Kurzbeschreibung	<p><i>Mentorierte Arbeit Fachdidaktik Informatik für DZ, Lehrdiplom und Lehrdiplom Informatik als 2. Fach</i></p> <p>In der mentorierten Arbeit in Fachdidaktik setzen die Studierenden Inhalte der Fachdidaktikvorlesungen praktisch um und vertiefen sie. Unter Anleitung erstellen sie lernwirksame Unterrichtsmaterialien und/oder analysieren und reflektieren bestimmte Themen unter fachdidaktischen und pädagogischen Gesichtspunkten.</p>				
Lernziel	<p>Das Ziel ist, dass die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> - sich in ein Unterrichtsthema einarbeiten können, indem sie verschiedene Quellen sichten, Materialien beschaffen und über die Relevanz des Themas und des von ihnen gewählten Zugangs in fachlicher, fachdidaktischer, pädagogischer und eventuell gesellschaftlicher Hinsicht reflektieren. - zeigen, dass sie selbstständig eine lernwirksame Unterrichtssequenz erstellen und zur Einsatzreife bringen können. 				
Inhalt	<p>Thematische Schwerpunkte</p> <p>Die Gegenstände der mentorierten Arbeit in Fachdidaktik stammen in der Regel aus dem gymnasialen Unterricht.</p> <p>Lernformen</p> <p>Alle Studierenden erhalten ein individuelles Thema und erstellen dazu eine eigenständige Arbeit. Sie werden dabei von ihrer Betreuungsperson begleitet. Gegebenenfalls stellen sie ihre Arbeit oder Aspekte daraus in einem Kurzvortrag vor. Die mentorierte Arbeit ist Teil des Portfolios der Studierenden.</p>				
Skript	Eine kurze Anleitung zur mentorierten Arbeit in Fachdidaktik wird zur Verfügung gestellt.				
Literatur	Die Literatur ist themenspezifisch. Die Studierenden beschaffen sie sich in der Regel selber (siehe Lernziele). In besonderen Fällen wird sie vom Betreuer zur Verfügung gestellt.				
Voraussetzungen / Besonderes	Die Arbeit sollte vor Beginn des Praktikums abgeschlossen werden.				
272-0104-00L	Mentorierte Arbeit Fachdidaktik Informatik B ■	O	2 KP	4A	G. Serafini
Kurzbeschreibung	<p><i>Mentorierte Arbeit Fachdidaktik Informatik für Lehrdiplom, Lehrdiplom Informatik als 2. Fach und für Studierende, die von DZ zu Lehrdiplom gewechselt haben.</i></p> <p>In der mentorierten Arbeit in Fachdidaktik setzen die Studierenden Inhalte der Fachdidaktikvorlesungen praktisch um und vertiefen sie. Unter Anleitung erstellen sie lernwirksame Unterrichtsmaterialien und/oder analysieren und reflektieren bestimmte Themen unter fachdidaktischen und pädagogischen Gesichtspunkten.</p>				

Lernziel	Das Ziel ist, dass die Studierenden - sich in ein Unterrichtsthema einarbeiten können, indem sie verschiedene Quellen sichten, Materialien beschaffen und über die Relevanz des Themas und des von ihnen gewählten Zugangs in fachlicher, fachdidaktischer, pädagogischer und eventuell gesellschaftlicher Hinsicht reflektieren. - zeigen, dass sie selbstständig eine lernwirksame Unterrichtssequenz erstellen und zur Einsatzreife bringen können.
Inhalt	Thematische Schwerpunkte Die Gegenstände der mentorierten Arbeit in Fachdidaktik stammen in der Regel aus dem gymnasialen Unterricht. Lernformen Alle Studierenden erhalten ein individuelles Thema und erstellen dazu eine eigenständige Arbeit. Sie werden dabei von ihrer Betreuungsperson begleitet. Gegebenenfalls stellen sie ihre Arbeit oder Aspekte daraus in einem Kurzvortrag vor. Die mentorierte Arbeit ist Teil des Portfolios der Studierenden.
Skript	Eine kurze Anleitung zur mentorierten Arbeit in Fachdidaktik wird zur Verfügung gestellt.
Literatur	Die Literatur ist themenspezifisch. Die Studierenden beschaffen sie sich in der Regel selber (siehe Lernziele). In besonderen Fällen wird sie vom Betreuer zur Verfügung gestellt.
Voraussetzungen / Besonderes	Die Arbeit sollte vor Beginn des Praktikums abgeschlossen werden.

►► Berufspraktische Ausbildung in Informatik

►►► Berufspraktische Ausbildung (1. Fach)

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
272-0201-00L	Einführungspraktikum Informatik ■ <i>Lehrdiplom Studierende müssen diese Lerneinheit zusammen mit der Fachdidaktik Informatik I - 272-0101-00L - belegen.</i>	O	3 KP	6P	J. Hromkovic, H. Bruderer, G. Serafini
Kurzbeschreibung	Im Einführungspraktikum hospitieren die Studierenden 5 Lektionen bei der Praktikumslehrperson und unterrichten selbst 5 Lektionen. Die Studierenden erhalten von der Praktikumslehrperson Beobachtungs- und Reflexionsaufträge.				
Lernziel	Die Studierenden sammeln schon zu Beginn ihrer Ausbildung erste Erfahrungen mit der Beobachtung, Konzeption und Durchführung von Unterricht. Diese frühe Auseinandersetzung mit der Komplexität von Unterrichtsgeschehen hilft abzuschätzen, ob eine Studierende/ein Studierender die Ausbildung weiterführen will und soll. Sie bildet eine Grundlage für die nachfolgende pädagogische und fachdidaktische Ausbildung.				
Inhalt	Den Studierenden bietet das Einführungspraktikum einen Einblick in den Berufsalltag einer Lehrperson. Die Praktikumslehrperson legt Beobachtungs- und Reflexionsaufträge und die Themen der zu erteilenden Lektionen fest. Die schriftlich dokumentierten Ergebnisse der Arbeitsaufträge sind Bestandteil des Portfolios des/der Studierenden. Anlässlich der Hospitationen erläutert die Praktikumslehrperson ihre fachlichen, fachdidaktischen und pädagogischen Überlegungen, auf deren Basis sie den Unterricht geplant hat und tauscht sich mit der/dem Studierenden aus. Zu den Lektionen, die der/die Studierende selber hält, führt die Praktikumslehrperson Vor- und Nachbesprechungen durch.				
Literatur	Wird von der Praktikumslehrperson bestimmt.				
272-0202-00L	Berufspraktische Übungen ■	O	2 KP	4U	J. Hromkovic, H. Bruderer, G. Serafini
Kurzbeschreibung	Die Studierenden wirken unter der Leitung einer erfahrenen Gymnasiallehrperson bei der Überwachung des Lernfortschritts der betreuten Klasse mit. Sie formulieren Hausaufgaben und Klausuren, sie korrigieren die schriftlichen Ausarbeitungen der Schülerinnen und Schüler und werten die Ergebnisse statistisch aus. Sie erarbeiten Musterlösungen und veröffentlichen sie in elektronischer Form.				
272-0203-00L	Unterrichtspraktikum Informatik ■ <i>Unterrichtspraktikum Informatik für Lehrdiplom mit Informatik als 1. Fach.</i>	O	8 KP	17P	J. Hromkovic, H. Bruderer, G. Serafini
Kurzbeschreibung	Das Unterrichtspraktikum umfasst 50 Lektionen: 30 werden von den Studierenden unterrichtet, 20 hospitiert. Es erstreckt sich über 4-6 Wochen. Es bietet den Studierenden Gelegenheit, die Inhalte der fachwissenschaftlichen, erziehungswissenschaftlichen und fachdidaktischen Ausbildung in die Unterrichtspraxis umzusetzen. Begleitend zum Praktikum führen sie Arbeitsaufträge aus.				
Lernziel	- Die Studierenden nutzen ihre fachwissenschaftliche, erziehungswissenschaftliche und fachdidaktische Expertise zum Entwurf von Unterricht. - Sie können die Bedeutung von Unterrichtsthemen in ihrem Fach unter verschiedenen - auch interdisziplinären - Blickwinkeln einschätzen und den Schülerinnen und Schülern vermitteln. - Sie erlernen das unterrichtliche Handwerk. - Sie üben sich darin, die Balance zwischen Anleitung und Offenheit zu finden, so dass die Lernenden kognitive Eigenleistungen erbringen können und müssen. - Sie lernen die Leistungen der Schülerinnen und Schüler zu beurteilen. - Gemeinsam mit der Praktikumslehrperson evaluieren die Studierenden laufend ihre eigene Leistung.				
Inhalt	Die Studierenden sammeln Erfahrungen in der Unterrichtsführung, der Auseinandersetzung mit Lernenden, der Klassenbetreuung und der Leistungsbeurteilung. Zu Beginn des Praktikums plant die Praktikumslehrperson gemeinsam mit dem/der Studierenden das Praktikum und die Arbeitsaufträge. Die schriftlich dokumentierten Ergebnisse der Arbeitsaufträge sind Bestandteil des Portfolios der Studierenden. Anlässlich der Hospitationen erläutert die Praktikumslehrperson ihre fachlichen, fachdidaktischen und pädagogischen Überlegungen, auf deren Basis sie den Unterricht geplant hat und tauscht sich mit dem/der Studierenden aus. Die von dem/der Studierenden gehaltenen Lektionen werden vor- und nachbesprochen. Die Praktikumslehrperson sorgt ausserdem dafür, dass der/die Studierende Einblick in den schulischen Alltag erhält und die vielfältigen Verpflichtungen einer Lehrperson kennen lernt.				
Literatur	Wird von der Praktikumslehrperson bestimmt.				
Voraussetzungen / Besonderes	Findet in der Regel am Schluss der Ausbildung, vor Ablegung der Prüfungslektionen statt.				
272-0204-00L	Unterrichtspraktikum II Informatik ■ <i>Unterrichtspraktikum für Studierende, die von DZ zu Lehrdiplom gewechselt haben.</i>	W	4 KP	9P	J. Hromkovic, H. Bruderer, G. Serafini
Kurzbeschreibung	Es handelt sich um ein Aufbaupraktikum zum Praktikum für den Erwerb des Master of Advanced Studies in Secondary and Higher Education im entsprechenden Fach. Ziel ist eine Vertiefung der bereits gewonnenen unterrichtlichen Erfahrungen. Die Studierenden hospitieren 10 Lektionen und erteilen selber 15 Lektionen Unterricht.				
Lernziel	Die Studierenden können die Bedeutung von Unterrichtsthemen in ihrem Fach unter verschiedenen Blickwinkeln einschätzen. Sie kennen und beherrschen das unterrichtliche Handwerk. Sie können ein gegebenes Unterrichtsthema für eine Gruppe von Lernenden fachlich und didaktisch korrekt strukturieren und in eine adäquate Lernumgebung umsetzen. Es gelingt ihnen, die Balance zwischen Anleitung und Offenheit zu finden, sodass die Lernenden sowohl über den nötigen Freiraum wie über ausreichend Orientierung verfügen, um aktiv und effektiv flexibel nutzbares (Fach-)Wissen zu erwerben.				

Inhalt	Das Aufbaupraktikum richtet sich an Studierende, die bereits das Didaktik-Zertifikat in ihrem Fach erworben haben und nun eine Aufbaubildung zum Master of Advanced Studies in Secondary and Higher Education absolvieren. In diesem zusätzlichen Praktikum sollen die Studierenden vertiefte unterrichtliche Erfahrungen machen. Auf der Grundlage der zusätzlich erworbenen Kenntnisse und mit Hilfe der ihnen jetzt zu Verfügung stehenden Instrumente analysieren sie verschiedene Aspekte des hospitierten Unterrichts. In dem von ihnen selbst gestalteten Unterricht nutzen sie beim Entwurf, bei der Durchführung und der Beurteilung ihrer Arbeit insbesondere die zusätzlich gewonnen Erkenntnisse aus der allgemeinen und fachdidaktischen Lehr- und Lernforschung.				
272-0205-01L	Prüfungslektion I Informatik ■ <i>Muss zusammen mit "Prüfungslektion II Informatik" (272-0205-02L) belegt werden.</i>	O	1 KP	2P	J. Hromkovic, H. Bruderer, G. Serafini
Kurzbeschreibung	Im Rahmen einer an einem Gymnasium durchgeführten und benoteten Prüfungslektion stellt der Kandidat/ die Kandidatin seine/ihre in der Ausbildung erworbene fachliche und didaktische Kompetenz unter Beweis.				
Lernziel	Die Kandidatin/der Kandidat zeigt anhand eines vorgegebenen Themas, dass sie/er in der Lage ist, - lernwirksamen Unterricht auf der Gymnasialstufe zu entwickeln, fachlich und didaktisch zu begründen und durchzuführen - den erteilten Unterricht auf Stärken und Schwächen hin zu analysieren und Verbesserungen zu skizzieren.				
Inhalt	Die Studierenden erfahren das Lektionsthema in der Regel eine Woche vor dem Prüfungstermin. Von der zuständigen Lehrperson erhalten sie Informationen über den Wissensstand der zu unterrichtenden Klasse und können sie vor dem Prüfungstermin besuchen. Sie erstellen eine Vorbereitung gemäss Anleitung und reichen sie bis am Vortag um 12 Uhr den beiden Prüfungsexperten ein. Die gehaltene Lektion wird kriteriumsorientiert beurteilt. Die Beurteilung umfasst auch die schriftliche Vorbereitung und eine mündliche Reflexion des Kandidaten/ der Kandidatin über die gehaltene Lektion im Rahmen eines kurzen Kolloquiums.				
Skript	Dokument: Schriftliche Vorbereitung für Prüfungslektionen.				
Voraussetzungen / Besonderes	Nach Abschluss der übrigen Ausbildung.				
272-0205-02L	Prüfungslektion II Informatik ■ <i>Muss zusammen mit "Prüfungslektion I Informatik" (272-0205-01L) belegt werden.</i>	O	1 KP	2P	J. Hromkovic, H. Bruderer, G. Serafini
Kurzbeschreibung	Im Rahmen einer an einem Gymnasium durchgeführten und benoteten Prüfungslektion stellt der Kandidat/ die Kandidatin seine/ihre in der Ausbildung erworbene fachliche und didaktische Kompetenz unter Beweis.				
Lernziel	Die Kandidatin/der Kandidat zeigt anhand eines vorgegebenen Themas, dass sie/er in der Lage ist, - lernwirksamen Unterricht auf der Gymnasialstufe zu entwickeln, fachlich und didaktisch zu begründen und durchzuführen - den erteilten Unterricht auf Stärken und Schwächen hin zu analysieren und Verbesserungen zu skizzieren.				
Inhalt	Die Studierenden erfahren das Lektionsthema in der Regel eine Woche vor dem Prüfungstermin. Von der zuständigen Lehrperson erhalten sie Informationen über den Wissensstand der zu unterrichtenden Klasse und können sie vor dem Prüfungstermin besuchen. Sie erstellen eine Vorbereitung gemäss Anleitung und reichen sie bis am Vortag um 12 Uhr den beiden Prüfungsexperten ein. Die gehaltene Lektion wird kriteriumsorientiert beurteilt. Die Beurteilung umfasst auch die schriftliche Vorbereitung und eine mündliche Reflexion des Kandidaten/ der Kandidatin über die gehaltene Lektion im Rahmen eines kurzen Kolloquiums.				
Skript	Dokument: Schriftliche Vorbereitung für Prüfungslektionen.				
Voraussetzungen / Besonderes	Nach Abschluss der übrigen Ausbildung.				

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

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

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
272-0201-00L	Einführungspraktikum Informatik ■ <i>Lehrdiplom Studierende müssen diese Lerneinheit zusammen mit der Fachdidaktik Informatik I - 272-0101-00L - belegen.</i>	O	3 KP	6P	J. Hromkovic, H. Bruderer, G. Serafini
Kurzbeschreibung	Im Einführungspraktikum hospitieren die Studierenden 5 Lektionen bei der Praktikumslehrperson und unterrichten selbst 5 Lektionen. Die Studierenden erhalten von der Praktikumslehrperson Beobachtungs- und Reflexionsaufträge.				
Lernziel	Die Studierenden sammeln schon zu Beginn ihrer Ausbildung erste Erfahrungen mit der Beobachtung, Konzeption und Durchführung von Unterricht. Diese frühe Auseinandersetzung mit der Komplexität von Unterrichtsgeschehen hilft abzuschätzen, ob eine Studierende/ein Studierender die Ausbildung weiterführen will und soll. Sie bildet eine Grundlage für die nachfolgende pädagogische und fachdidaktische Ausbildung.				
Inhalt	Den Studierenden bietet das Einführungspraktikum einen Einblick in den Berufsalltag einer Lehrperson. Die Praktikumslehrperson legt Beobachtungs- und Reflexionsaufträge und die Themen der zu erteilenden Lektionen fest. Die schriftlich dokumentierten Ergebnisse der Arbeitsaufträge sind Bestandteil des Portfolios des/der Studierenden. Anlässlich der Hospitationen erläutert die Praktikumslehrperson ihre fachlichen, fachdidaktischen und pädagogischen Überlegungen, auf deren Basis sie den Unterricht geplant hat und tauscht sich mit der/dem Studierenden aus. Zu den Lektionen, die der/die Studierende selber hält, führt die Praktikumslehrperson Vor- und Nachbesprechungen durch.				
Literatur	Wird von der Praktikumslehrperson bestimmt.				
272-0206-00L	Unterrichtspraktikum Informatik ■ <i>Unterrichtspraktikum Informatik für Lehrdiplom in 2 Fächer im 1 Schritt-Verfahren mit Informatik als 1. Fach</i>	O	6 KP	13P	J. Hromkovic, H. Bruderer, G. Serafini
Kurzbeschreibung	Am Ende ihrer Ausbildung sollen die Studierenden die erworbenen Einsichten, Fähigkeiten und Fertigkeiten im Schulalltag einsetzen und testen: Sie verbringen 3-5 Wochen in einer Schule, hospitieren 10 Lektionen und erteilen selber 30 Lektionen Unterricht. Dieses Praktikum wird ergänzt durch 10 hospitierte Lektionen, die in die mentorierte Arbeit in Fachdidaktik integriert sind.				
Lernziel	Die Studierenden können die Bedeutung von Unterrichtsthemen unter verschiedenen Blickwinkeln einschätzen. Sie kennen und beherrschen das unterrichtliche Handwerk. Sie können ein gegebenes Unterrichtsthema für eine Gruppe von Lernenden fachlich und didaktisch korrekt strukturieren und in eine adäquate Lernumgebung umsetzen. Es gelingt ihnen, die Balance zwischen Anleitung und Offenheit zu finden, sodass die Lernenden sowohl über den nötigen Freiraum wie über ausreichend Orientierung verfügen, um aktiv und effektiv flexibel nutzbares (Fach-)Wissen zu erwerben.				
Inhalt	Die Veranstaltung ist Teil des Ausbildungsbereichs "Berufspraktische Ausbildung" in der Ausbildung zum Master of Advanced Studies in Secondary and Higher Education. Die Studierenden sind am Schluss ihrer pädagogisch-didaktischen Ausbildung angelangt und werden nun erneut einer Praktikumslehrperson zugeteilt. Auf der Grundlage der erworbenen Kenntnisse und mit Hilfe der ihnen jetzt zu Verfügung stehenden Instrumente analysieren sie vielfältige Aspekte des hospitierten Unterrichts. In dem von ihnen selbst gestalteten Unterricht nutzen sie beim Entwurf, bei der Durchführung und der Beurteilung ihrer Arbeit ihre fachwissenschaftliche Kompetenz und die Erkenntnisse aus der allgemeinen und fachdidaktischen Lehr- und Lernforschung.				
272-0205-01L	Prüfungslektion I Informatik ■ <i>Muss zusammen mit "Prüfungslektion II Informatik" (272-0205-02L) belegt werden.</i>	O	1 KP	2P	J. Hromkovic, H. Bruderer, G. Serafini

Kurzbeschreibung	Im Rahmen einer an einem Gymnasium durchgeführten und benoteten Prüfungslektion stellt der Kandidat/ die Kandidatin seine/ihre in der Ausbildung erworbene fachliche und didaktische Kompetenz unter Beweis.
Lernziel	Die Kandidatin/der Kandidat zeigt anhand eines vorgegebenen Themas, dass sie/er in der Lage ist, - lernwirksamen Unterricht auf der Gymnasialstufe zu entwickeln, fachlich und didaktisch zu begründen und durchzuführen - den erteilten Unterricht auf Stärken und Schwächen hin zu analysieren und Verbesserungen zu skizzieren.
Inhalt	Die Studierenden erfahren das Lektionsthema in der Regel eine Woche vor dem Prüfungstermin. Von der zuständigen Lehrperson erhalten sie Informationen über den Wissensstand der zu unterrichtenden Klasse und können sie vor dem Prüfungstermin besuchen. Sie erstellen eine Vorbereitung gemäss Anleitung und reichen sie bis am Vortag um 12 Uhr den beiden Prüfungsexperten ein. Die gehaltene Lektion wird kriteriumsorientiert beurteilt. Die Beurteilung umfasst auch die schriftliche Vorbereitung und eine mündliche Reflexion des Kandidaten/ der Kandidatin über die gehaltene Lektion im Rahmen eines kurzen Kolloquiums.
Skript	Dokument: Schriftliche Vorbereitung für Prüfungslektionen.
Voraussetzungen / Besonderes	Nach Abschluss der übrigen Ausbildung.

272-0205-02L	Prüfungslektion II Informatik ■	O	1 KP	2P	J. Hromkovic, H. Bruderer, G. Serafini
Kurzbeschreibung	Im Rahmen einer an einem Gymnasium durchgeführten und benoteten Prüfungslektion stellt der Kandidat/ die Kandidatin seine/ihre in der Ausbildung erworbene fachliche und didaktische Kompetenz unter Beweis.				
Lernziel	Die Kandidatin/der Kandidat zeigt anhand eines vorgegebenen Themas, dass sie/er in der Lage ist, - lernwirksamen Unterricht auf der Gymnasialstufe zu entwickeln, fachlich und didaktisch zu begründen und durchzuführen - den erteilten Unterricht auf Stärken und Schwächen hin zu analysieren und Verbesserungen zu skizzieren.				
Inhalt	Die Studierenden erfahren das Lektionsthema in der Regel eine Woche vor dem Prüfungstermin. Von der zuständigen Lehrperson erhalten sie Informationen über den Wissensstand der zu unterrichtenden Klasse und können sie vor dem Prüfungstermin besuchen. Sie erstellen eine Vorbereitung gemäss Anleitung und reichen sie bis am Vortag um 12 Uhr den beiden Prüfungsexperten ein. Die gehaltene Lektion wird kriteriumsorientiert beurteilt. Die Beurteilung umfasst auch die schriftliche Vorbereitung und eine mündliche Reflexion des Kandidaten/ der Kandidatin über die gehaltene Lektion im Rahmen eines kurzen Kolloquiums.				
Skript	Dokument: Schriftliche Vorbereitung für Prüfungslektionen.				
Voraussetzungen / Besonderes	Nach Abschluss der übrigen Ausbildung.				

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

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

►► Wahlpflicht

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

Lehrdiplom in 2 Fächern im 1-Schritt-Verfahren:

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

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

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
851-0125-01L	Einführung in die Philosophie der Mathematik	W	2 KP	2S	M. Hampe
Kurzbeschreibung	Das Seminar soll einen Überblick über verschiedene Positionen innerhalb der Philosophie der Mathematik, wie etwa Intuitionismus und Strukturalismus, geben. Zu diesem Zweck werden einschlägige Texte u.a. von Quine, Dummett und Field gelesen.				
Lernziel	Das Seminar soll einen Überblick über verschiedene Positionen innerhalb der Philosophie der Mathematik, wie etwa Intuitionismus und Strukturalismus, geben.				
Inhalt	Es werden einschlägige Texte u.a. von Quine, Dummett und Field gelesen.				
Skript	Kein Skript				
Literatur	W.D. Hart (ed.): The Philosophy of Mathematics (Oxford Readings in Philosophy). Oxford University Press, 1996.				
<i>siehe Wahlpflicht Lehrdiplom/MAS SHE</i>					

► Informatik als 2. Fach

►► Fachdidaktik in Informatik

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
272-0101-00L	Fachdidaktik Informatik I ■	O	4 KP	3G	G. Serafini, J. Hromkovic
Kurzbeschreibung	<i>Lehrdiplom-Studierende müssen diese Lerneinheit zusammen mit dem Einführungspraktikum Informatik - 272-0201-00L - belegen.</i> Die Informatik ist Unterrichtsgegenstand und Arbeitswerkzeug. Die Studierenden müssen sich mit den langlebigen theoretischen Grundlagen vertraut machen und Informatikanwendungen sinnvoll nutzen können. Sie sollen die Geschichte, die Begriffe, die Möglichkeiten und Grenzen der Informatik kennen und sich mit den Auswirkungen der Informations- und Kommunikationstechnik auf die Gesellschaft befassen.				

Lernziel	<p>Allgemein Die Studierenden kennen unterschiedliche Unterrichtsmethoden, ihre Vor- und Nachteile. Sie können mit den oft stark unterschiedlichen Vorkenntnissen der Lernenden umgehen. Neben dem Klassenunterricht legen die Studierenden Wert auf die Einzelbetreuung. Sie fördern die Selbstständigkeit der Lernenden. Sie schaffen es, mit verschiedenartigen Zielgruppen zu arbeiten und ein gutes Lernklima aufzubauen.</p> <p>Die Studierenden sind in der Lage, sich in einer verständlichen und gepflegten Fachsprache mündlich und schriftlich auszudrücken und beherrschen die grundlegenden Begriffe der Informatik. Neben den englischen Fachausdrücken sind ihnen auch die deutschen Benennungen geläufig. Die Studierenden sind fähig, ausführliche, ausgereifte, sprachlich einwandfreie und ansprechend gestaltete Unterrichtsunterlagen anzufertigen.</p> <p>Sichere Kommunikation (Kryptografie)</p> <p>Themenübergreifende Lernziele und Inhalte Die Studierenden kennen die Bedeutung des Begriffs Kryptografie. Sie stellen Anwendungen der Kryptografie im Alltag vor und begründen den Einsatz kryptografischer Massnahmen. Sie stellen kryptografische Massnahmen als Bausteine dar, die sich je nach den Sicherheitsanforderungen zusammenfügen lassen. Sie lernen, Übungsaufgaben herzustellen, die die Schüler bei der Erreichung der Lernziele unterstützen. Sie lernen, Prüfungsaufgaben anzufertigen, die die Vorgaben des kriterienorientiertes Prüfens erfüllen.</p> <p>Symmetrische Kryptografie Die Studierenden kennen die allgemeinen Lernziele des Unterrichts der klassischen Kryptografie. Sie sind in der Lage, besondere Lernziele für ausgewählte Bereiche der modernen, symmetrischen Kryptografie festzulegen. Sie heben die wesentlichen Operationen der klassischen Kryptografie hervor und zeigen, dass diese Operationen die Grundlage für die moderne Kryptografie bilden.</p> <p>Public-Key-Kryptografie Die Studierenden lernen das Paradigma der Public-Key-Kryptografie. Sie kennen die allgemeinen Lernziele des Unterrichts der Public-Key-Kryptografie und sind in der Lage, Lernziele für besondere Anwendungsgebiete der Public-Key-Kryptografie zu entwickeln. Sie lernen, die bekannten Diffie-Hellman- und RSA-Verfahren (Verschlüsselungs- sowie Signaturverfahren) didaktisch aufzuarbeiten und zu präsentieren. Sie können die grundlegenden mathematischen Probleme charakterisieren und lernen, durch die mathematischen Ansätze zur Korrektheitsüberprüfung der Verfahren eine Verbindung zum Mathematikunterricht zu knüpfen.</p> <p>Programmierung Die Studierenden kennen die Lernziele des Programmierunterrichts. Sie präsentieren die Programmiersprache als ein Werkzeug, das zur Kommunikation mit Menschen entwickelt wurde. Sie gestalten die Einführung in die Programmierung so, dass man die Wirkung einzelner Operationen im Rechner nachvollziehen kann. Modularer und systematischer Entwurf von Programmen sollen im Vordergrund stehen. Die Studierenden können kleine Programmierprojekte entwerfen, in denen die Schülerinnen und Schüler das systematische Programmieren von einfachen zu komplexen Aufgaben erlernen können.</p> <p>Anwendungen der Informations- und Kommunikationstechnik Die Studierenden kennen gängige Anwendungen der Informations- und Kommunikationstechnik. Sie wissen um den Sinn und Zweck des Informatikunterrichts. Die Studierenden sind in der Lage, plattform-, programm- und damit herstellerunabhängige Übungsaufgaben zu entwickeln, vor allem aus der Tabellenkalkulation. Sie vermögen zwischen nachhaltigen Grundlagenkenntnissen (Konzeptwissen) und kurzlebigen Handhabungsfertigkeiten (Produktwissen) zu unterscheiden. Im Mittelpunkt steht dabei die eigenständige Problemlösung.</p> <p>Die Studierenden kennen sich in der Geschichte der Informations- und Kommunikationstechnik aus. Sie wissen Bescheid über Fragen der Arbeitsplatzgestaltung (Ergonomie) und rechtlicher Belangen (Datenschutz, Urheberrecht). Sie beachten die Gebote der Datensicherheit (Datensicherung, Virenschutz).</p>
Inhalt	<p>Die Informatik ist in fast alle Lebensbereiche eingedrungen. Um sich in Beruf und Freizeit zurechtzufinden, sind eingehende Informatikkenntnisse unerlässlich. Für den Unterricht ist es entscheidend, dass möglichst dauerhaftes Grundlagenwissen gelehrt wird.</p> <p>Die Lehrperson muss in der Lage sein, die formal saubere algorithmische und mathematische Denkweise mit der pragmatischen Denkweise eines Ingenieurs und Produktherstellers in einem Fach zu verbinden und zu vermitteln.</p> <p>Die Lehrperson muss in Bezug auf theoretische sowie experimentelle Unterrichtsteile grundlegende Lernumgebungen entwickeln können, die effizientes Lernen ermöglichen.</p> <p>Spezialisten der IT-Sicherheit sollen ihr breites Wissen, ausgehend von der Mathematik bis zur Sicherheitstechnik, durch die Kryptografie auf eine fundierte fachdidaktische Art und Weise weitergeben können.</p> <p>In einem sicherheitsbezogenen Informatikunterricht sollen sich Lernende mit Konzepten der Kryptografie auseinandersetzen können. Sie sollen ihre innere Logik bei der Entwicklung sicherer Kommunikationssysteme und im Zusammenhang mit mathematischem Denken und breiten Anwendungsmöglichkeiten verstehen und würdigen lernen. Die Studierenden verknüpfen allgemeine Bildungsziele mit allgemeinen und besonderen Lernzielen des Informatikunterrichts.</p> <p>Die Studierenden interessieren sich für die Denkprozesse von Lernenden. Sie betrachten Fehler als eine gute Möglichkeit zur Unterstützung des Lernprozesses. Die Studierenden wissen das Gebiet der sicheren Kommunikation (insbesondere der Kryptografie) zu schätzen und interessieren sich für entsprechende Berichte aus Wissenschaft und Medien.</p> <p>Sie haben ein tiefes Verständnis für die zu vermittelnden Gebiete der IT-Sicherheit. Sie können den Schlüsselprozess der Begriffsbildung fundiert im Kontext der Fachgebiete erklären und die Schlüsselrolle der Begriffsbildung für die Entwicklung der Wissenschaften vermitteln.</p> <p>Sie bewältigen mithilfe der vorhandenen Literatur die Schwierigkeiten des eigenen Fachgebiets, ohne dabei allzu stark zu vereinfachen. Sie unterscheiden in Abhängigkeit vom Zielpublikum zwischen wesentlichen und unwesentlichen Themen.</p> <p>Sie setzen ihr Fachwissen ein, um das Modellieren, den Entwurf, die Analyse und das Verifizieren und Testen von algorithmischen Systemen im Lernprozess aufzubereiten.</p> <p>Die Studierenden lernen, die bekannten Entwurfstechniken wie Greedy, Teile-und-Herrsche, lokale Suche und dynamisches Programmieren mittels anschaulicher Problemstellungen darzustellen. Sie lernen, den Begriff der Komplexität schrittweise zu bilden. Sie können Projekte zur Algorithmenimplementierung entwerfen, so dass man theoretische Schätzungen durch experimentelle Abläufe bestätigen kann. Sie erkennen den Motivationswert eigener experimenteller Erfahrungen der Schülerinnen und Schüler und wissen, Experimente im Unterricht erfolgreich einzusetzen.</p> <p>Sie nutzen wissensbasierte Methoden aus der allgemeinen Didaktik fachlich angemessen und fantasievoll mit dem Ziel, den Unterricht nachhaltig zu gestalten.</p>
Skript	<p>Unterlagen und Folien werden zur Verfügung gestellt.</p>

Literatur	Hromkovic, Juraj: Lehrbuch Informatik. Vorkurs Programmieren, Geschichte und Begriffsbildung, Automatenentwurf. Vieweg + Teubner, Wiesbaden 2008.				
	Hromkovic, Juraj: Sieben Wunder der Informatik: Eine Reise an die Grenze des Machbaren, mit Aufgaben und Lösungen. 2. Auflage. Vieweg + Teubner Verlag, Wiesbaden 2009.				
	Freiermuth, Karin, Hromkovic, Juraj, Keller Lucia und Steffen Bjoern: Einfuehrung in die Kryptologie. Vieweg +Teubner, Wiesbaden 2010.				
	Bruderer, Herbert: Fachdidaktik Informatik I. Modul Tabellenkalkulation, Vorlesungsskript, ETH Zürich 2009.				
Voraussetzungen / Besonderes	Lehrdiplom-Studierende müssen diese Lerneinheit zusammen mit dem Einführungspraktikum Informatik - 272-0201-00L - belegen. Voraussetzungen: Gute Kenntnisse der Tabellenkalkulation. Nähere Angaben erhalten Sie zu Semesterbeginn. Zu ausgewählten Kapiteln der Lehrveranstaltung wird umfangreiches Begleitmaterial abgegeben, das Teil des Prüfungsstoffs bildet.				
272-0103-00L	Mentorierte Arbeit Fachdidaktik Informatik A ■ <i>Mentorierte Arbeit Fachdidaktik Informatik für DZ, Lehrdiplom und Lehrdiplom Informatik als 2. Fach</i>	O	2 KP	4A	G. Serafini
Kurzbeschreibung	In der mentorierten Arbeit in Fachdidaktik setzen die Studierenden Inhalte der Fachdidaktikvorlesungen praktisch um und vertiefen sie. Unter Anleitung erstellen sie lernwirksame Unterrichtsmaterialien und/oder analysieren und reflektieren bestimmte Themen unter fachdidaktischen und pädagogischen Gesichtspunkten.				
Lernziel	Das Ziel ist, dass die Studierenden - sich in ein Unterrichtsthema einarbeiten können, indem sie verschiedene Quellen sichten, Materialien beschaffen und über die Relevanz des Themas und des von ihnen gewählten Zugangs in fachlicher, fachdidaktischer, pädagogischer und eventuell gesellschaftlicher Hinsicht reflektieren. - zeigen, dass sie selbstständig eine lernwirksame Unterrichtssequenz erstellen und zur Einsatzreife bringen können.				
Inhalt	Thematische Schwerpunkte Die Gegenstände der mentorierten Arbeit in Fachdidaktik stammen in der Regel aus dem gymnasialen Unterricht. Lernformen Alle Studierenden erhalten ein individuelles Thema und erstellen dazu eine eigenständige Arbeit. Sie werden dabei von ihrer Betreuungsperson begleitet. Gegebenenfalls stellen sie ihre Arbeit oder Aspekte daraus in einem Kurzvortrag vor. Die mentorierte Arbeit ist Teil des Portfolios der Studierenden.				
Skript	Eine kurze Anleitung zur mentorierten Arbeit in Fachdidaktik wird zur Verfügung gestellt.				
Literatur	Die Literatur ist themenspezifisch. Die Studierenden beschaffen sie sich in der Regel selber (siehe Lernziele). In besonderen Fällen wird sie vom Betreuer zur Verfügung gestellt.				
Voraussetzungen / Besonderes	Die Arbeit sollte vor Beginn des Praktikums abgeschlossen werden.				
272-0104-00L	Mentorierte Arbeit Fachdidaktik Informatik B ■ <i>Mentorierte Arbeit Fachdidaktik Informatik für Lehrdiplom, Lehrdiplom Informatik als 2. Fach und für Studierende, die von DZ zu Lehrdiplom gewechselt haben.</i>	O	2 KP	4A	G. Serafini
Kurzbeschreibung	In der mentorierten Arbeit in Fachdidaktik setzen die Studierenden Inhalte der Fachdidaktikvorlesungen praktisch um und vertiefen sie. Unter Anleitung erstellen sie lernwirksame Unterrichtsmaterialien und/oder analysieren und reflektieren bestimmte Themen unter fachdidaktischen und pädagogischen Gesichtspunkten.				
Lernziel	Das Ziel ist, dass die Studierenden - sich in ein Unterrichtsthema einarbeiten können, indem sie verschiedene Quellen sichten, Materialien beschaffen und über die Relevanz des Themas und des von ihnen gewählten Zugangs in fachlicher, fachdidaktischer, pädagogischer und eventuell gesellschaftlicher Hinsicht reflektieren. - zeigen, dass sie selbstständig eine lernwirksame Unterrichtssequenz erstellen und zur Einsatzreife bringen können.				
Inhalt	Thematische Schwerpunkte Die Gegenstände der mentorierten Arbeit in Fachdidaktik stammen in der Regel aus dem gymnasialen Unterricht. Lernformen Alle Studierenden erhalten ein individuelles Thema und erstellen dazu eine eigenständige Arbeit. Sie werden dabei von ihrer Betreuungsperson begleitet. Gegebenenfalls stellen sie ihre Arbeit oder Aspekte daraus in einem Kurzvortrag vor. Die mentorierte Arbeit ist Teil des Portfolios der Studierenden.				
Skript	Eine kurze Anleitung zur mentorierten Arbeit in Fachdidaktik wird zur Verfügung gestellt.				
Literatur	Die Literatur ist themenspezifisch. Die Studierenden beschaffen sie sich in der Regel selber (siehe Lernziele). In besonderen Fällen wird sie vom Betreuer zur Verfügung gestellt.				
Voraussetzungen / Besonderes	Die Arbeit sollte vor Beginn des Praktikums abgeschlossen werden.				

►► Berufspraktische Ausbildung in Informatik

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
271-0102-00L	Unterrichtspraktikum mit Prüfungslektionen Informatik ■ <i>Unterrichtspraktikum Informatik für DZ und Lehrdiplom Informatik als 2. Fach. Bei Repetition der Prüfungslektionen kann das Praktikum nicht nochmals besucht werden.</i>	O	4 KP	9P	J. Hromkovic, H. Bruderer, G. Serafini
Kurzbeschreibung	Die Studierenden setzen die erworbenen Einsichten, Fähigkeiten und Fertigkeiten im Schulalltag ein: Sie hospitieren 10 Lektionen und erteilen selber 20 Lektionen Unterricht. Zwei davon werden als Prüfungslektionen bewertet.				
Lernziel	- Die Studierenden nutzen ihre fachwissenschaftliche, erziehungswissenschaftliche und fachdidaktische Expertise zum Entwurf von Unterricht. - Sie können die Bedeutung von Unterrichtsthemen in ihrem Fach unter verschiedenen - auch interdisziplinären - Blickwinkeln einschätzen und den Schülerinnen und Schülern vermitteln. - Sie erlernen das unterrichtliche Handwerk. - Sie üben sich darin, die Balance zwischen Anleitung und Offenheit zu finden, so dass die Lernenden kognitive Eigenleistungen erbringen können und müssen. - Sie lernen die Leistungen der Schülerinnen und Schüler zu beurteilen. - Gemeinsam mit der Praktikumslehrperson evaluieren die Studierenden laufend ihre eigene Leistung.				

Inhalt	Die Studierenden sammeln Erfahrungen in der Unterrichtsführung, der Auseinandersetzung mit Lernenden, der Klassenbetreuung und der Leistungsbeurteilung. Zu Beginn des Praktikums plant die Praktikumslehrperson gemeinsam mit dem/der Studierenden das Praktikum und die Arbeitsaufträge. Die schriftlich dokumentierten Ergebnisse der Arbeitsaufträge sind Bestandteil des Portfolios der Studierenden. Anlässlich der Hospitationen erläutert die Praktikumslehrperson ihre fachlichen, fachdidaktischen und pädagogischen Überlegungen, auf deren Basis sie den Unterricht geplant hat und tauscht sich mit dem/der Studierenden aus. Die von dem/der Studierenden gehaltenen Lektionen werden vor- und nachbesprochen. Die Themen für die beiden Prüfungslektionen am Schluss des Praktikums erfahren die Studierenden in der Regel eine Woche vor dem Prüfungstermin. Sie erstellen eine Vorbereitung gemäss Anleitung und reichen sie bis am Vortrag um 12 Uhr den beiden Prüfungsexperten (Fachdidaktiker/-in, Departementsvertreter/-in) ein. Die gehaltenen Lektionen werden kriteriumsorientiert beurteilt. Die Beurteilung umfasst auch die schriftliche Vorbereitung und eine mündliche Reflexion des Kandidaten/der Kandidatin über die gehaltenen Lektionen im Rahmen eines kurzen Kolloquiums.
Skript	Dokument: schriftliche Vorbereitung für Prüfungslektionen.
Literatur	Wird von der Praktikumslehrperson bestimmt.

Informatik Lehrdiplom - Legende für Typ

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

Legende für Umfang

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

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

Informatik Master

► Master-Studium (Studienreglement 2009)

►► Vertiefungsübergreifende Fächer

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
263-0006-00L	Algorithms Lab	O	6 KP	2V+2U+1A	A. Steger, E. Welzl, P. Widmayer
Kurzbeschreibung	Students learn how to solve algorithmic problems given by a textual description (understanding problem setting, finding appropriate modeling, choosing suitable algorithms, and implementing them). Knowledge of basic algorithms and data structures is assumed; more advanced material and usage of standard libraries for combinatorial algorithms are introduced in tutorials.				
Lernziel	The objective of this course is to learn how to solve algorithmic problems given by a textual description. This includes appropriate problem modeling, choice of suitable (combinatorial) algorithms, and implementing them (using C/C++, STL, CGAL, and BGL).				
Literatur	T. Cormen, C. Leiserson, R. Rivest: Introduction to Algorithms, MIT Press, 1990. J. Hromkovic, Teubner: Theoretische Informatik, Springer, 2004 (English: Theoretical Computer Science, Springer 2003). J. Kleinberg, É. Tardos: Algorithm Design, Addison Wesley, 2006. H. R. Lewis, C. H. Papadimitriou: Elements of the Theory of Computation, Prentice Hall, 1998. T. Ottmann, P. Widmayer: Algorithmen und Datenstrukturen, Spektrum, 2002. R. Sedgewick: Algorithms in C++: Graph Algorithms, Addison-Wesley, 2001.				
263-0007-00L	Advanced Systems Lab	O	6 KP	2V+2U+1A	G. Alonso, D. Kossmann
Kurzbeschreibung	The goal of this course is to teach students how to evaluate the performance of complex computer and software systems. Accordingly, the methodology to carry out experiments and measurements is studied. Furthermore, the modelling of systems with the help of queueing network systems is explained.				
Lernziel	The goal of this course is to teach students how to evaluate the performance of complex computer and software systems.				

►► Vertiefungsfächer

►►► Vertiefung in Computational Science

►►►► Kernfächer der Vertiefung

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
252-0523-00L	Computational Biology	W	6 KP	3V+2U	G. H. Gonnet
Kurzbeschreibung	Study of computational techniques, algorithms and data structures used to solve problems in computational biology. Topics: basic biology, string alignment, phylogeny (distance, character, parsimony), molecular evolution, multiple sequence alignment, probabilistic and statistical models, Markov models, microarrays, dynamic programming, maximum likelihood and specialized DNA and protein analysis.				
Lernziel	Familiarize the students with the basic concepts of molecular biology and the models and algorithms used to understand, classify and predict behaviour of living organism. This course is at the most basic level, where the main issues, mostly of molecular sequences, are studied.				
Inhalt	This course lies in the intersection between Computer Science and Molecular Biology. The main purpose is to study computational techniques, algorithms and data structures which are usually applied to solve problems in Molecular Biology and Biochemistry. The following topics are likely to be covered: Introduction, mathematical models of evolution, protein and DNA sequence alignment and its meaning, phylogenetic tree construction, multiple sequence alignments, secondary structure prediction, molecular dynamics, threading, role of bioinformatics in drug design, etc. From the computer science point of view we concentrate our attention in practical solutions for the above problems. Biological knowledge is an asset but not a prerequisite.				
252-0567-00L	Multiscale Modeling and Computation	W	6 KP	2V+2U+1A	P. Koumoutsakos
Kurzbeschreibung	Fundamentals of multiresolution and multiscale modeling and computation. Coupling of physical descriptions across different scales and multiresolution computational methods. Multiscale concepts are introduced using examples from engineering and scientific problems.				
Lernziel	Development of fundamental concepts of multiscaling. Description of multiresolution algorithms and multiphysics techniques including stochastic simulations algorithms and their coupling to deterministic schemes.				
Inhalt	I. Multiresolution modeling Multigrid Techniques for grid based methods Multipole particle methods Wavelets II. Multi-Physics Modeling Derivation and coupling of Atomistic - Mesoscale -Continuum descriptions Hybrid algorithms : Molecular Dynamics - Partial Differential equations The Master equation for discrete and continuum systems				
Skript	Class Notes and Handouts				
Literatur	Multiscale Flow Simulations using Particles, Annual Review of Fluid Mechanics, 2005 M. Kröger, Models for polymeric and anisotropic liquids (Springer, Berlin, 2005)				
Voraussetzungen / Besonderes	Homework : 2-3 week projects Programming (in any language) experience is necessary.				
263-5350-00L	Advanced Parallel Computing for Scientific Applications	W	6 KP	3V+2U	P. Arbenz, I. Sbalzarini
Kurzbeschreibung	With the growing complexity of computer simulations and the availability of multi-core processors, parallel computing becomes important to all fields of science and technology. This course covers parallel high-performance computing on all levels: from the basics to high-level parallelism and grid computing. It is a hands-on course with practical programming exercises.				
Lernziel	- Choosing the proper programming paradigm for an application - Shared memory implementation using OpenMP - Distributed memory implementation using MPI - Knowing parallel algorithms, data structures, and numerical solvers - Implementing loosely coupled applications on a grid of workstations				
Inhalt	Parallel programming paradigms, vectorization, shared-memory and multi-core programming, OpenMP, multi-threading, the Message Passing Interface (MPI), non-determinism in parallel programs, parallel debugging, domain decomposition schemes, communication scheduling methods, parallel linear algebra and parallel solvers, data structures and abstractions, parallel algorithms and libraries, grid computing, resource allocation models, visit to the HPC center of ETH.				

▶▶▶▶ Wahlfächer der Vertiefung

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
252-0527-00L	Probabilistic Graphical Models for Image Analysis	W	4 KP	2V+1U	C. S. Ong
Kurzbeschreibung	This course will focus on inference with statistical models for image analysis. We use a framework called probabilistic graphical models which include Bayesian Networks and Markov Random Fields. We apply the approach to traditional vision problems such as image registration and image segmentation, as well as recent problems such as object recognition.				
Lernziel	Students will be introduced to probabilistic graphical models and will learn how to apply them to problems in image analysis and understanding. The focus will be to study various algorithms for inference and parameter learning.				
Literatur	Will be announced during the lecture.				
252-0535-00L	Machine Learning	W	6 KP	3V+2U	J. M. Buhmann
Kurzbeschreibung	Machine learning algorithms provide analytical methods to search data sets for characteristic patterns. Typical tasks include the classification of data, function fitting and clustering, with applications in image and speech analysis, bioinformatics and exploratory data analysis. This course is intended as an introduction, advanced topics will be discussed in "Statistical Learning Theory".				
Lernziel	Students will be familiarized with the most important concepts and algorithms for supervised and unsupervised learning; reinforce the statistics knowledge which is indispensable to solve modeling problems under uncertainty. Key concepts are the generalization ability of algorithms and systematic approaches to regularization.				
Inhalt	The theory of fundamental machine learning concepts is presented in the lecture, and illustrated with relevant applications. Students can deepen their understanding by solving both pen-and-paper and programming exercises, where they implement and apply famous algorithms to real-world data.				
	Topics covered in the lecture include:				
	<ul style="list-style-type: none"> - Bayesian theory of optimal decisions - Maximum likelihood and Bayesian parameter inference - Classification with discriminant functions: Perceptrons, Fisher's LDA and support vector machines (SVM) - Ensemble methods: Bagging and Boosting - Regression: least squares, ridge and LASSO penalization, non-linear regression and the bias-variance trade-off - Non parametric density estimation: Parzen windows, nearest neighbour - Dimension reduction: principal component analysis (PCA) and beyond 				
Skript	No lecture notes, but slides will be made available on the course webpage.				
Literatur	C. Bishop. Pattern Recognition and Machine Learning. Springer 2007.				
	R. Duda, P. Hart, and D. Stork. Pattern Classification. John Wiley & Sons, second edition, 2001.				
	T. Hastie, R. Tibshirani, and J. Friedman. The Elements of Statistical Learning: Data Mining, Inference and Prediction. Springer, 2001.				
	L. Wasserman. All of Statistics: A Concise Course in Statistical Inference. Springer, 2004.				
Voraussetzungen / Besonderes	Solid basic knowledge in analysis, statistics and numerical methods for CSE. Familiarity with Matlab for solving the programming exercises.				
252-0543-01L	Computer Graphics	W	6 KP	3V+2U	M. Gross, W. Jarosz, A. Sorkine-Hornung
Kurzbeschreibung	This course covers some of the fundamental concepts of computer graphics. The three main parts of the class are image synthesis, geometric modeling, and computer animation.				
Lernziel	At the end of the course students will be able to design and implement a rendering system based on raytracing. You will study the basic principles of modeling with splines and integrate spline-based representations into a rendering system. You will also become familiar with central concepts in animation. In addition we want to stimulate your curiosity to explore the field of computer graphics on your own or in future courses.				
Inhalt	This course covers some of the fundamental concepts of computer graphics. The three main parts of the class are rendering, modeling, and animation. In the first part, we will discuss the basics of photorealistic image synthesis, i.e. how to generate a realistic image from a digital representation of a 3D scene. After introducing raytracing, we will briefly look at the physics of light transport, discuss the rendering equation, and investigate some advanced techniques to enhance the realism of rendered images. The second part will introduce the basics of modeling with curves and surfaces. We will discuss Bezier curves and surfaces, B-Splines and NURBS, and show how they can be used to design complex 3D geometry. In the third part, we focus on computer-generated character animation and introduce some of the core techniques used in animation for feature films and games. We will discuss basic principles of character animation, techniques to augment a digital character with controls to deform it into different poses, and methods to set the control values over time in order to create movement.				
Skript	no				
Voraussetzungen / Besonderes	Prerequisites: Fundamentals of calculus and linear algebra, basic concepts of algorithms and data structures, basic programming skills in C++, Visual Computing core course recommended.				
252-0547-00L	Mathematical Modeling of Physical Systems	W	4 KP	2V+1U	F. E. Cellier
Kurzbeschreibung	The class offers a systematic approach to the creation of differential equation models of physical processes. Object-oriented modeling. Symbolic conversion of DAE models to ODE form. Bond graphs. Applications in: electrical circuits, mechanical systems, thermodynamics, chemical reactions.				
Lernziel	The class offers a systematic approach to the creation of differential equation models of physical processes. Object-oriented modeling. Symbolic conversion of DAE models to ODE form. Bond graphs. Applications in: electrical circuits, mechanical systems, thermodynamics, chemical reactions.				

Inhalt	The class offers a systematic approach to the creation of differential equation models of physical processes. In a first phase, the modeling of electrical circuits as well as mechanical one-dimensional systems is being discussed. The presentation illuminates the commonalities at the base of such modeling tasks. It is being shown that such modeling tasks lead invariably to sets of coupled differential and algebraic equations. The symbolic algorithms by Pantelides (index reduction) and Tarjan (BLT partitioning of sets of algebraically coupled equations) are subsequently explained. The symbolic algorithms by Kron (tearing of tightly coupled algebraic models) as well as the symbolic relaxation algorithm are being discussed. In the subsequent phase, bond graphs are being introduced as a tool for the systematic modeling of physical processes by means of energy flows. The modeling of electrical circuits as well as mechanical one-dimensional systems is then repeated using the new approach to modeling. This serves to show that bond graphs indeed simplify the modeling task and support the modeler in recognizing modeling errors in an early stage. Subsequently, the lecture deals with modeling multi-dimensional mechanical systems. Subsequently, the discussion focuses intensively on thermodynamics. Thereby, the modeling task is being enhanced to systems, in which multiple forms of energy occur simultaneously. In the sequel, the class discusses how convective flows can be modeled. This leads to a general systematic modeling methodology for physical systems with distributed parameters. Finally, the modeling of discontinuous processes shall be dealt with, such as electrical switching phenomena and mechanical impulses. It is being shown that the symbolic algorithms must be generalized in this case. Inline integration is offered as a tool that can support the symbolic transformation of such system models to simulation models that can be simulated in a computationally efficient manner.
Skript	Powerpoint presentations of all lectures are being published on the web.
Literatur	François E. Cellier (1991), Continuous System Modeling, Springer-Verlag, New York. (recommended, not required)

263-5001-00L	Introduction to Finite Elements and Sparse Linear System Solving	W	4 KP	2V+1U	P. Arbenz
---------------------	---	----------	-------------	--------------	------------------

Kurzbeschreibung The finite element (FE) method is the method of choice for (approximately) solving partial differential equations on complicated domains. In the first third of the lecture, we give an introduction to the method. The rest of the lecture will be devoted to methods for solving the large sparse linear systems of equation that a typical for the FE method. We will consider direct and iterative methods.

Lernziel Students will know the most important direct and iterative solvers for sparse linear systems. They will be able to determine which solver to choose in particular situations.

- Inhalt**
- I. THE FINITE ELEMENT METHOD
 - (1) Introduction, model problems.
 - (2) Variational formulations.
 - (3) Galerkin finite element method.
 - (4) Implementation aspects.
 - II. DIRECT SOLUTION METHODS
 - (5) LU and Cholesky decomposition.
 - (6) Sparse matrices.
 - (7) Fill-reducing orderings.
 - III. ITERATIVE SOLUTION METHODS
 - (8) Stationary iterative methods, preconditioning.
 - (9) Preconditioned conjugate gradient method (PCG).
 - (10) Incomplete factorization preconditioning.
 - (11) Multigrid preconditioning.
 - (12) Nonsymmetric problems (GMRES, BiCGstab).
 - (13) Indefinite problems (SYMMLQ, MINRES).

Literatur

- [1] H. Elman, D. Sylvester, A. Wathen: Finite elements and fast iterative solvers. OUP, Oxford, 2005.
- [2] Y. Saad: Iterative methods for sparse linear systems (2nd ed.). SIAM, Philadelphia, 2003.
- [3] T. Davis: Direct Methods for Sparse Linear Systems. SIAM, Philadelphia, 2006.
- [4] P. Knabner, L. Angermann: Numerik partieller Differentialgleichungen. Springer, Berlin, 2000.
Engl. translation: Numerical methods for elliptic and parabolic partial differential equations. Springer, New York, 2003.
- [5] H.R. Schwarz: Die Methode der finiten Elemente (3rd ed.). Teubner, Stuttgart, 1991.

Voraussetzungen / Besonderes Prerequisites: Linear Algebra, Analysis, Computational Science. The exercises are made with Matlab.

▶▶▶ Seminar

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
252-5251-00L	Computational Science	W	2 KP	2S	P. Arbenz, I. Sbalzarini
Kurzbeschreibung	Seminar Teilnehmer studieren grundlegende Papiere aus der Computational Science und halten in einem 40-min. Vortrag (auf Englisch). Der Vortrag (Struktur, Inhalt, Darstellung) ist mit dem verantw. Professor vorzubereiten. Der Vortrag muss so gehalten werden, dass ihn die anderen Seminar Teilnehmer verstehen und etwas lernen können. Teilnahme während des ganzen Semesters ist vorgeschrieben.				
Lernziel	Studieren und präsentieren einer grundlegenden Arbeit aus dem Bereich der Computational Science. Lernen, über ein wissenschaftliches Thema vorzutragen.				

Inhalt	Teilnehmer am Seminar studieren grundlegende Papiere aus dem Bereich Computational Science und tragen darüber (auf Englisch) in einem 40-minütigen Vortrag vor. Vor der Präsentation soll der Vortrag (bzgl. Struktur, Inhalt, Darstellung) mit dem verantwortlichen Professor besprochen werden. Der Vortrag muss in einer Weise gegeben werden, dass ihn die anderen Seminarteilnehmer verstehen können und etwas lernen können. Teilnahme während des ganzen Semesters ist vorgeschrieben.
Skript	keines
Literatur	Papiere werden in der ersten Semesterwoche verteilt.

252-5701-00L	Advanced Topics in Computer Graphics and Vision	W	2 KP	2S	M. Pollefeys, M. Gross, R. Yang
Kurzbeschreibung	This seminar covers advanced topics in computer graphics, such as modeling, rendering, animation, real-time graphics, physical simulation, and computational photography. Each time the course is offered, a collection of research papers is selected and each student presents one paper to the class and leads a discussion about the paper and related topics.				
Lernziel	The goal is to get an in-depth understanding of actual problems and research topics in the field of computer graphics as well as improve presentations and critical analysis skills.				
Inhalt	This seminar covers advanced topics in computer graphics, including both seminal research papers as well as the latest research results. Each time the course is offered, a collection of research papers are selected covering topics such as modeling, rendering, animation, real-time graphics, physical simulation, and computational photography. Each student presents one paper to the class and leads a discussion about the paper and related topics. All students read the papers and participate in the discussion.				
Skript	no script				
Literatur	Individual research papers are selected each term. See http://graphics.ethz.ch/ for the current list.				
Voraussetzungen / Besonderes	Prerequisites: The courses "Computer Graphics I and II" (GDV I & II) are recommended, but not mandatory.				

▶▶▶ Vertiefung in Distributed Systems

▶▶▶▶ Kernfächer der Vertiefung

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
252-0307-00L	Enterprise Application Integration	W	6 KP	2V+2U+1A	G. Alonso
Kurzbeschreibung	The course concentrates on the implementation of distributed information technology infrastructure as used in enterprises. Topics covered include RPC, RMI, Corba, Middleware architecture, web services, security, replication, transactions and consistency. The course also involves a comprehensive project work where students must solve a complex data integration problem in a realistic setting.				
Lernziel	Understanding the architecture of modern information systems				
Inhalt	The course will explore modern concepts in IT architecture such as Service Oriented Architectures, and Web services. The lectures will cover the design and architecture of large information systems, such as those found behind commercial web sites, scientific servers, or data clusters. The course aims at providing an in depth review of the evolution and state of the art of the tools and methodologies used to build large information systems. In particular, the role of middleware, databases, programming languages and distributed systems will be discussed in light of the new requirements imposed by the Internet and the large amounts of data involved. The course will emphasize practical aspects and will be organized around concrete examples taken from real applications and commercial products.				
Skript	Additional Course notes and supporting material will be distributed during the lecture				
Literatur	G. Alonso, F. Casati, H. Kuno, V. Machiraju: "Web Services - Concepts, Architectures and Applications" Springer, 2004 - ISBN 3-540-44008-9				
Voraussetzungen / Besonderes	Completion of the project is a requirement for taking the exam.				
263-3800-00L	Advanced Operating Systems	W	6 KP	2V+2U+1A	T. Roscoe
Kurzbeschreibung	This course is intended to give students a thorough understanding of design and implementation issues for modern operating systems. We will cover key design issues in implementing an operating system, such as memory management, scheduling, protection, inter-process communication, device drivers, and file systems.				
Lernziel	The goals of the course are, firstly, to give students a broader perspective on OS design than that provided by knowledge of Unix or Windows, building on the material in a standard undergraduate operating systems class, and secondly, to provide them with practical experience in dealing directly with the concurrency, resource management, and abstraction problems confronting OS designers and implementers.				
Inhalt	This course is intended to give students a thorough understanding of design and implementation issues for modern operating systems. We will cover key design issues in implementing an operating system, such as memory management, scheduling, protection, inter-process communication, device drivers, and file systems. We will pay particular attention to system structures that differ from traditional monolithic arrangements of Unix/Linux and Windows.				
Voraussetzungen / Besonderes	The course consists of lectures, project work, and an oral examination to be held shortly after the end of semester. Project work will be performed in small groups, where students will implement major components of a microkernel-based operating system. The final assessment will be a combination of project and examination grades.				

▶▶▶▶ Wahlfächer der Vertiefung

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
252-0437-00L	Verteilte Algorithmen	W	4 KP	3G	F. Mattern
Kurzbeschreibung	Modelle verteilter Berechnungen; Raum-Zeit Diagramme; Virtuelle Zeit; Logische Uhren und Kausalität; Wellenalgorithmen; Verteilte und parallele Graphtraversierung; Berechnung konsistenter Schnappschüsse; Wechselseitiger Ausschluss; Election und Symmetriebrechung; Verteilte Terminierung; Garbage-Collection in verteilten Systemen; Beobachten verteilter Systeme; Berechnung globaler Prädikate.				
Lernziel	Kennenlernen von Modellen und Algorithmen verteilter Systeme.				
Inhalt	Verteilte Algorithmen sind Verfahren, die dadurch charakterisiert sind, dass mehrere autonome Prozesse gleichzeitig Teile eines gemeinsamen Problems in kooperativer Weise bearbeiten und der dabei erforderliche Informationsaustausch ausschliesslich über Nachrichten erfolgt. Derartige Algorithmen kommen im Rahmen verteilter Systeme zum Einsatz, bei denen kein gemeinsamer Speicher existiert und die Übertragungszeit von Nachrichten i.a. nicht vernachlässigt werden kann. Da dabei kein Prozess eine aktuelle konsistente Sicht des globalen Zustands besitzt, führt dies zu interessanten Problemen. Im einzelnen werden u.a. folgende Themen behandelt: Modelle verteilter Berechnungen; Raum-Zeit Diagramme; Virtuelle Zeit; Logische Uhren und Kausalität; Wellenalgorithmen; Verteilte und parallele Graphtraversierung; Berechnung konsistenter Schnappschüsse; Wechselseitiger Ausschluss; Election und Symmetriebrechung; Verteilte Terminierung; Garbage-Collection in verteilten Systemen; Beobachten verteilter Systeme; Berechnung globaler Prädikate.				

Literatur	- F. Mattern: Verteilte Basisalgorithmen, Springer-Verlag - G. Tel: Topics in Distributed Algorithms, Cambridge University Press - G. Tel: Introduction to Distributed Algorithms, Cambridge University Press, 2nd edition - A.D. Kshemkalyani, M. Singhal: Distributed Computing, Cambridge University Press - N. Lynch: Distributed Algorithms, Morgan Kaufmann Publ				
252-0817-00L	Distributed Systems Laboratory <i>Im Masterstudium können zusätzlich zu den Vertiefungsübergreifenden Fächern nur max. 10 Kreditpunkte über Laboratorien erarbeitet werden. Weitere Laboratorien werden auf dem Beiblatt aufgeführt.</i>	W	10 KP	9P	F. Mattern, G. Alonso, T. Roscoe, R. P. Wattenhofer
Kurzbeschreibung	This course involves the participation in a substantial development and/or evaluation project involving distributed systems technology. There are projects available in a wide range of areas: from web services to ubiquitous computing including wireless networks, ad-hoc networks, RFID, and distributed applications on mobile phones or PDAs.				
Lernziel	Gain hands-on-experience with real products and the latest technology in distributed systems.				
Inhalt	This course involves the participation in a substantial development and/or evaluation project involving distributed systems technology. There are projects available in a wide range of areas: from web services to ubiquitous computing including as well wireless networks, ad-hoc networks, and distributed application on PDAs. The goal of the project is for the students to gain hands-on-experience with real products and the latest technology in distributed systems. There is no lecture associated to the course. For information of the course or projects available, please contact Prof. Mattern, Prof. Wattenhofer, Prof. Roscoe or Prof. G. Alonso.				
263-3502-00L	Data Processing on Modern Hardware	W	4 KP	2V+1U	J. T. Teubner
Kurzbeschreibung	This course highlights some of the implications of latest trends in hardware development to database processing. Students will learn how to take advantage of new capabilities of such hardware, how to design database algorithms that are optimized for a specific hardware, and how to conduct experiments that verify or assess the characteristics of a given piece of hardware.				
Lernziel	Students will understand latest hardware developments, be able to judge their consequences, and develop new algorithms to deal with the changing environment. We emphasize on practical examples and link our approaches to those taken in traditional database systems.				
Inhalt	The hardware landscape is changing at an enormous pace: an increasing number of specialized components opens unprecedented opportunities for efficient data processing. Unleashing this potential, however, requires significant care from software implementors. In this course we look at how database systems can benefit from the new developments in hardware technology. We will see how careful algorithm design can improve the effectiveness of hardware caches; we learn how the parallelism built into modern CPUs can be used to accelerate database tasks; we exploit modern, specialized CPUs (e.g., IBM's Cell processor or the nVidia CUDA architecture) for database processing; finally, we look at programmable hardware (field-programmable gate arrays, FPGAs) as a promising technology beyond what is already present in commodity systems. In the practical part of the course, we verify our findings and ideas by writing small pieces of software for actual systems.				
227-0557-00L	Ad Hoc und Sensor Netzwerke	W	6 KP	2V+2U	R. P. Wattenhofer
Kurzbeschreibung	Wir diskutieren und analysieren neue drahtlose Netzwerke wie Sensor und Ad Hoc Netzwerke. Unser Ziel ist es, ein tieferes Verständnis für diese selbstorganisierenden Netzwerke zu bekommen, von der Theorie zur Praxis. Stichworte: Anwendungen, Modellierung, Medienzugriffsverfahren, Topologiekontrolle, Clustering, Zeitsynchronisation, Lokalisierung & Positionierung, Routing & Daten sammeln.				
Lernziel	Thousands of mini computers (in size comparable to a chewing gum), equipped with sensors, are deployed in some terrain. After activation the sensors form a self-organized network and provide data, for example about a forthcoming earthquake. The trend towards wireless communication affects more and more electronic devices in almost every sphere of life. Conventional networks rely on base stations, and the mobile devices exchange the data in a star-like fashion. In contrast, current research is mainly focused on networks that are completely unstructured, but are nevertheless able to communicate (via several hops), despite the low coverage of their antennas. Such systems are called sensor, ad hoc, or mesh networks, depending on the point of view and the application. Since a few years, these networks are the focus of the research of the networking community. The goal of the lecture is to elaborate the relevant aspects of the field, from theory to practice. We will cover a fresh topic every week. Course pre-requisites: Basic networking knowledge, interest in algorithms and their analysis.				
Inhalt	Anwendungen, Modellierung, Medienzugriffsverfahren, Topologiekontrolle, Clustering, Zeitsynchronisation, Lokalisierung & Positionierung, Routing & Daten sammeln.				
Skript	Slides, plus additional lecture notes for advanced parts.				
Literatur	Algorithms for Sensor and Ad Hoc Networks Dorothea Wagner and Roger Wattenhofer Springer ISBN-10: 3-540-74990-X ISBN-13: 9783540749905				

▶▶▶▶ Seminar

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
252-3001-00L	Advanced Topics in Information Systems	W	2 KP	2S	D. Kossmann, G. Alonso
Kurzbeschreibung	This seminar course will discuss research topics in the area of information systems. We will read recent research papers on a selected topic, and present/discuss them in class. The course is offered every Fall semester.				
Lernziel	Das Lernziel ist, Studierende an die aktuelle Forschung heranzuführen und sie in die Lage zu versetzen, wissenschaftliche Arbeiten zu lesen, zu verstehen, und zu präsentieren.				
227-0559-00L	Seminar in Distributed Computing	W	2 KP	2S	R. P. Wattenhofer
Kurzbeschreibung	In diesem Seminar stellen die teilnehmenden Studierenden neue Forschungspapiere im Bereich Verteilter Systeme vor. Das Seminar besteht aus theoretischen und praktischen Papieren in den Bereichen Distributed Computing, Peer-to-Peer, Ad hoc und Sensor Netzwerken. Die eigentlichen Forschungspapiere sind unter www.dcg.ethz.ch/courses.html zu finden.				

▶▶▶ Vertiefung in Information Security

▶▶▶▶ Kernfächer der Vertiefung

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
252-0407-00L	Cryptography	W	7 KP	3V+2U+1A	U. Maurer
Kurzbeschreibung	Fundamentals and applications of cryptography. Topics include: cryptographic thinking (reductions, simulation-based security, composition, security proofs), one-way and hash functions, pseudo-randomness, symmetric encryption and authentication, public-key encryption, digital signature schemes, some cryptographic protocols, and some cryptanalytic techniques. Some applications and case studies.				
Lernziel	The goals are: (1) understand the basic concepts and scientific thinking in cryptography; (2) understand and apply some core cryptographic techniques; (3) do simple security proofs for cryptographic schemes; (4) be prepared and motivated to access the scientific literature and attend specialized courses in cryptography.				
Inhalt	See course description.				
Skript	yes.				
Voraussetzungen / Besonderes	Familiarity with the basic cryptographic concepts as treated for example in the course "Information Security" is required but can in principle also be acquired in parallel to attending the course.				
252-0463-00L	Security Engineering	W	5 KP	2V+2U	D. Basin
Kurzbeschreibung	Subject of the class are engineering techniques for developing secure systems. We examine concepts, methods and tools, applied within the different activities of the SW development process to improve security of the system. Topics: security requirements&risk analysis, system modeling&model-based development methods, implementation-level security, and evaluation criteria for secure systems				
Lernziel	Security engineering is an evolving discipline that unifies two important areas: software engineering and security. Software Engineering addresses the development and application of methods for systematically developing, operating, and maintaining, complex, high-quality software. Security, on the other hand, is concerned with assuring and verifying properties of a system that relate to confidentiality, integrity, and availability of data. The goal of this class is to survey engineering techniques for developing secure systems. We will examine concepts, methods, and tools that can be applied within the different activities of the software development process, in order to improve the security of the resulting systems. Topics covered include * security requirements & risk analysis, * system modeling and model-based development methods, * implementation-level security, and * evaluation criteria for the development of secure systems				

Inhalt Security engineering is an evolving discipline that unifies two important areas: software engineering and security. Software Engineering addresses the development and application of methods for systematically developing, operating, and maintaining, complex, high-quality software. Security, on the other hand, is concerned with assuring and verifying properties of a system that relate to confidentiality, integrity, and availability of data.

The goal of this class is to survey engineering techniques for developing secure systems. We will examine concepts, methods, and tools that can be applied within the different activities of the software development process, in order to improve the security of the resulting systems.

Topics covered include

- * security requirements & risk analysis,
- * system modeling and model-based development methods,
- * implementation-level security, and
- * evaluation criteria for the development of secure systems

Modules taught:

1. Introduction
 - Introduction of Infsec group and speakers
 - Security meets SW engineering: an introduction
 - The activities of SW engineering, and where security fits in
 - Overview of this class
2. Requirements Engineering: Security Requirements and some Analysis
 - overview: functional and non-functional requirements
 - use cases, misuse cases, sequence diagrams
 - safety and security
 - FMEA, FTA, attack trees
3. Modeling in the design activities
 - structure, behavior, and data flow
 - class diagrams, statecharts
4. Model-driven security for access control (design)
 - SecureUML as a language for access control
 - Combining Design Modeling Languages with SecureUML
 - Semantics, i.e., what does it all mean,
 - Generation
 - Examples and experience
5. Model-driven security (Part II)
 - Continuation of above topics
6. Security patterns (design and implementation)
7. Implementation-level security
 - Buffer overflows
 - Input checking
 - Injection attacks
8. Testing
 - overview
 - model-based testing
 - testing security properties
9. Risk analysis and management 1 (project management)
 - "risk": assets, threats, vulnerabilities, risk
 - risk assessment: quantitative and qualitative
 - safeguards
 - generic risk analysis procedure
 - The OCTAVE approach
10. Risk analysis: IT baseline protection
 - Overview
 - Example
11. Evaluation criteria
 - CMMI
 - systems security engineering CMM
 - common criteria
12. Guest lecture
 - TBA

Literatur

- Ross Anderson: Security Engineering, Wiley, 2001.
- Matt Bishop: Computer Security, Pearson Education, 2003.
- Ian Sommerville: Software Engineering, 6th ed., Addison-Wesley, 2001.
- John Viega, Gary McGraw: Building Secure Software, Addison-Wesley, 2002.
- Further relevant books and journal/conference articles will be announced in the lecture.

Voraussetzungen / Besonderes

Homepage: <http://www.infsec.ethz.ch/education/ws0607/seceng>
 Language: English
 Prerequisite: Class on Information Security

▶▶▶▶ **Wahlfächer der Vertiefung**

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
252-0295-00L	Model Checking	W	5 KP	2V+2U	C. N. Dax, F. Klaedtke
Kurzbeschreibung	Propositional Temporal Logics, Concurrent Systems, Symbolic and Explicit Finite-State Model Checking, Bounded Model Checking, Counterexample-Guided Abstraction Refinement, Partial-Order Reduction Techniques, Buechi Automata				
Lernziel	The participants will become familiar with both the theory and the practice of model checking.				

Inhalt	As our daily lives depend increasingly on digital systems, the reliability of these systems becomes a concern of overwhelming importance, and as the complexity of the systems grows, their reliability can no longer be sufficiently controlled by the traditional approaches of testing and simulation. Model checking concerns the use of methods for automatically verifying whether hardware or software systems meet their specifications. Over the last two decades, model checking has made enormous progress and is nowadays used in large-scale industrial applications. This course offers an introduction to the theory and practice of model checking. In particular, the course introduces temporal logics (like the branching time temporal logic CTL and the IEEE standardized temporal logic PSL) for specifying properties of concurrent systems and it will present the algorithmic core techniques of model checking (BDD-based, SAT-based, and explicit-state model checking). The course will also teach methods for coping with the state-space explosion problem (e.g., partial-order reduction and counterexample-guided-abstraction refinement). Furthermore, the course will discuss state-of-the-art tools for model checking (like SPIN and NuSMV), which will also be used in the accompanying exercise sessions.				
Literatur	- "Principles of Model Checking" by Christel Baier and Joost-Pieter Katoen, The MIT Press, 2008 - "Model Checking" by Edmund M. Clarke, Orna Grumberg and Doron A. Peled, The MIT Press, 2000				
Voraussetzungen / Besonderes	Prerequisites: Some familiarity with propositional logic, basic computational complexity theory, and basic graph algorithms is assumed. For example, you should know what a tautology is, what NP stands for, and how to find the strongly connected components of a finite graph.				
252-0811-00L	Applied Security Laboratory ■ <i>In the Master Programme max. 10 credits can be accounted by Labs on top of the Interfocus Courses. Additional Labs will be listed on the Addendum.</i>	W	5 KP	3G+1A	D. Basin
Kurzbeschreibung	Hands-on course on applied aspects of information security. Applied information security, operating system security, OS hardening, web application security, project work, design, implementation, and configuration of security mechanisms, risk analysis, system review.				
Inhalt	The students will study a number of topics in a hands-on fashion and carry out experiments in order to better understand the need for secure implementation and configuration of IT systems and to assess the effectivity and impact of security measures. The students will also complete an independent project: based on a set of functional requirements, they will design and implement a prototypical IT system. In addition, they will conduct a thorough security analysis and devise appropriate security measures for their systems. Finally, they will carry out a technical and conceptual review of another system. All project work will be performed in teams and must be properly documented. The Applied Security Laboratory addresses two major topics: Operating system security (hardening, vulnerability scanning, access control, logging) and application security with an emphasis on web applications (web server setup, common web exploits, authentication, session handling, code security).				
Skript	A script will be provided.				
Literatur	Recommended reading includes: * Pfleeger, Pfleeger: Security in Computing, Third Edition, Prentice Hall, available online from within ETH * Garfinkel, Schwartz, Spafford: Practical Unix & Internet Security, O'Reilly & Associates. * Various: OWASP Guide to Building Secure Web Applications, available online * Huseby: Innocent Code -- A Security Wake-Up Call for Web Programmers, John Wiley & Sons. * Scambray, Schema: Hacking Exposed Web Applications, McGraw-Hill. * O'Reilly, Loukides: Unix Power Tools, O'Reilly & Associates. * Frisch: Essential System Administration, O'Reilly & Associates. * NIST: Risk Management Guide for Information Technology Systems, available online as PDF * BSI: IT-Grundschutzhandbuch, available online				
Voraussetzungen / Besonderes	* The lab will cover a variety of different techniques. Thus, participating students must have a solid foundation in the following areas: information security, operating system administration (especially Unix/Linux), and networking. Students are also expected to have a basic understanding of Perl and PHP, because several example applications are implemented in one of these languages. * Students must be prepared to spend more than three hours per week to complete the lab assignments and the project. This applies particularly to students who do not meet the requirements given above. Successful participants of the course receive 5 credits as compensation for this effort. * Participants must be able to understand both German and English. * All participants must sign the lab's charter and usage policy.				
252-1411-00L	Security of Wireless Networks	W	4 KP	2V+1U	S. Capkun
Kurzbeschreibung	Core Elements: Wireless communication channel, Wireless network architectures and protocols, Attacks on wireless networks, Protection techniques.				
Lernziel	After this course, the students should be able to: describe and classify security goals and attacks in wireless networks; describe security architectures of the following wireless systems and networks: 802.11, GSM/UMTS, RFID, ad hoc/sensor networks; reason about security protocols for wireless network; implement mechanisms to secure 802.11 networks.				
Inhalt	Wireless channel basics. Wireless electronic warfare: jamming and target tracking. Basic security protocols in cellular, WLAN and multi-hop networks. Recent advances in security of multi-hop networks; RFID privacy challenges and solutions.				
252-1421-00L	System Development in Event-B	W	5 KP	2V+2U	T. S. Hoang-Do
Kurzbeschreibung	The participants of this course learn ways of specifying, designing, and implementing computerized systems so that the outcome is correct by construction. We introduce Event-B (see event-b.org), a language for modeling (infinite state) discrete transition systems and proving them correct. An important principle is refinement.				
Lernziel	The main objective of the course is to make you familiar with the following: * applying logics and discrete transition systems to real world problems, * the Rodin Platform (event-b.org), * refinement.				
Inhalt	The participants of this course learn ways of specifying, designing, and implementing computerized systems so that the outcome is correct by construction. We introduce Event-B (see event-b.org), a language for modeling (infinite state) discrete transition systems and proving them correct. An important principle is refinement: it allows one to leave out complicated details in the beginning and to introduce them later in a step-by-step manner. Properties that have been proved in the beginning also hold, in a sense, after introducing new details. The Rodin Platform allows one to write Event-B models, and generates proof obligations, i.e., conditions that are sufficient for correctness of the model. The platform also assists the user in proving these proof obligations. In the lecture we will mainly discuss examples. In the tutorials we give you an introduction to the Rodin Platform, instructions for solving exercises, and then mainly assist you with the semester project: your own Rodin development.				
Skript	Complete course material will be distributed to the students in the form of written lecture notes accompanying each lecture, slides accompanying each lecture. A modeling tool (Rodin Platform) will be used in the labs.				

Literatur	Jean-Raymond Abrial. Modelling in Event-B: System and Software Engineer. Cambridge University Press. May 2010. http://www.cambridge.org/uk/catalogue/catalogue.asp?isbn=9780521895569				
Voraussetzungen / Besonderes	We assume that you are interested in applying formal modeling and proofs to practical problems.				
252-4801-00L	Ausgewählte Themen der Kryptologie	W	4 KP	2V+1U	M. Fitzl
Kurzbeschreibung	Die Vorlesung behandelt verschiedene moderne Aspekte der Kryptologie mit Hauptthema Public-Key-Kryptographie: Algorithmen zur Faktorisierung und zur Berechnung von diskreten Logarithmen, beweisbar sichere Public-Key-Kryptosysteme und Signaturverfahren, Side-Channel-Attacken und effiziente Lokalisierung grosser Primzahlen. Möglicherweise werden zusätzliche Themen behandelt.				
Lernziel	Das Ziel ist die Vermittlung einer Auswahl konkreter moderner kryptologischer Verfahren und entsprechender Beweismethoden.				
263-4600-00L	Formal Methods for Information Security	W	4 KP	2V+1U	C. Sprenger, C. Cremers
Kurzbeschreibung	Die Vorlesung behandelt formale und kryptographische Methoden zur Modellierung und Analyse sicherheitskritischer Systeme. Der erste und grössere Teil der Vorlesung wird sich auf Methoden und Werkzeuge zur Analyse kryptographischer Protokolle konzentrieren. Der zweite Teil der Vorlesung behandelt dann formale Methoden in anderen Bereichen der Informationssicherheit, wie z.B. Zugriffskontrolle.				
Lernziel	Die Vorlesung soll die theoretische Basis und Arbeitsweise einiger zentraler Methoden und Werkzeuge vermitteln. Die Übungen bieten die Möglichkeit, das Verständnis dieser Methoden anhand von Beispielen zu vertiefen und die praktische Anwendung konkreter Werkzeuge zu erlernen.				
Inhalt	Die Vorlesung behandelt formale und kryptographische Methoden zur Modellierung und Analyse sicherheitskritischer Systeme. Der erste und Hauptteil der Vorlesung wird sich auf kryptographische Protokolle konzentrieren. Kryptographische Protokolle, wie z.B. SSL/TLS, SSH, Kerberos und IPSec, bilden die Grundlage für sichere Kommunikation und Geschäftsprozesse. Zahlreiche Angriffe auf veröffentlichte Protokolle, wie z.B. Public-Key-Kerberos, zeigen, dass der Entwurf kryptographischer Protokolle äusserst fehleranfällig ist. Eine rigorose Analyse dieser Protokolle ist deshalb unverzichtbar. Neben einem Überblick über vorhandene Analysemethoden und -werkzeuge, soll die Vorlesung vor allem die theoretische Basis und Arbeitsweise einiger Methoden und Werkzeuge vermitteln. In den Übungen wird die Möglichkeit geboten, einige Werkzeuge auf konkrete Protokolle anzuwenden. Der zweite Teil der Vorlesung wird dann formale Methoden in anderen Bereichen der Informationssicherheit, wie z.B. Zugriffskontrolle, behandeln.				
227-0577-00L	Network Security	W	6 KP	2V+1U+1P	B. Plattner, T. P. Dübendorfer, S. Frei
Kurzbeschreibung	This lecture discusses fundamental concepts and technologies in the area of network security. Several case studies illustrate the dark side of the Internet and explain how to protect against such threats. A hands-on computer lab that accompanies the lecture gives a deep dive on firewalls, penetration testing and intrusion detection.				
Lernziel	Students are aware of current threats that Internet services and networked devices face and can explain appropriate countermeasures. Students can identify and assess known vulnerabilities in a software system that is connected to the Internet. Students know fundamental network security concepts. Students have an in-depth understanding of important security technologies. Students know how to configure a real firewall and know some penetration testing tools from their own experience.				
Inhalt	Risk management and the vulnerability lifecycle of software and networked services are discussed. Threats like denial of service, spam, worms, and viruses are studied in-depth. Fundamental security related concepts like identity, availability, authentication and secure channels are introduced. State of the art technologies like secure shell, network and transport layer security, intrusion detection and prevention systems, cross-site scripting, secure implementation techniques and more for securing the Internet and web applications are presented. Several case studies illustrate the dark side of the Internet and explain how to protect against current threats. A hands-on computer lab that accompanies the lecture gives a deep dive on firewalls, penetration testing and intrusion detection. This lecture is intended for students with an interest in securing Internet services and networked devices. Students are assumed to have knowledge in networking as taught in the Communication Networks lecture. This lecture and the exam are held in English.				
227-0589-00L	IT Security and Risk Management	W	6 KP	2V+2U+1A	H. Lubich
Kurzbeschreibung	Systematische Darstellung von technischen, methodischen, prozeduralen und organisatorischen Aspekten des Sicherheits- und Risiko-Managements im IT-Umfeld und Einbettung in verwandte Gebiete wie Compliance und Governance.				
Lernziel	Nach dem Besuch der Vorlesung und Übungen sind die Teilnehmer in der Lage (1) die entscheidenden Einflussfaktoren für ein effektives IT Risiko- und Sicherheits-Management zu erkennen, zu verstehen und gegeneinander abzuwägen, (2) entsprechende IT Risiko- und Sicherheits-Systeme zu evaluieren und zu überprüfen, sowie (3) solche Systeme selbst zu erstellen oder zu verbessern.				
Inhalt	Neben technischen Lösungselementen muss ein effektiver Ansatz für die IT-Sicherheit in komplexen IT Umgebungen auch Aspekte des IT Risiko-Managements, der IT-Architektur sowie der organisatorischen, geschäftlichen und Prozess-/Dienst-Orientierung beinhalten. Ein derartig breiter Ansatz für das IT Risiko- und Sicherheits-Management muss demzufolge auf verschiedensten Anforderungen aus den Geschäftsprozessen, Recht und Regulation, Standards und "Best Practices" basieren und sich mit verwandten Gebieten und Funktionen wie der Revision, dem Compliance Office, dem Qualitäts-Management und anderen IT-bezogenen Aufgaben abstimmen. Zudem muss das IT Risiko- und Sicherheits-Management korrekt in das umgebende Risiko-Management- und Governance-Modell der Unternehmung eingebettet sein.				
Skript	Die in der Vorlesung verwendeten Folien bilden das Skript.				
Literatur	Sekundärliteratur wird während der Vorlesung bekanntgegeben.				
Voraussetzungen / Besonderes	Während der Vorlesung muss eine grössere Hausaufgabe angefertigt und binär bestanden werden. Das Bestehen dieser Hausaufgabe ist eine notwendige Voraussetzung für die Anmeldung zur mündlichen Abschlussprüfung.				

▶▶▶ Seminar

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
252-4601-00L	Current Topics in Information Security	W	2 KP	2S	D. Basin, S. Capkun, U. Maurer, B. Plattner
Kurzbeschreibung	The seminar covers various topics in information security: security protocols (models, specification & verification), trust management, access control, non-interference, side-channel attacks, identity-based cryptography, host-based attack detection, anomaly detection in backbone networks, key-management for sensor networks.				
Lernziel	The main goals of the seminar are the independent study of scientific literature and assessment of its contributions as well as learning and practicing presentation techniques.				

Inhalt The seminar covers various topics in information security, including network security, cryptography and security protocols. The participants are expected to read a scientific paper and present it in a 35-40 min talk. At the beginning of the semester a short introduction to presentation techniques will be given.

Selected Topics

- security protocols: models, specification & verification
- trust management, access control and non-interference
- side-channel attacks
- identity-based cryptography
- host-based attack detection
- anomaly detection in backbone networks
- key-management for sensor networks

Literatur The reading list will be published on the course web site.

252-4700-00L	Research Topics in Cryptography	W	2 KP	2S	M. Hirt
Kurzbeschreibung	Das Ziel dieses Seminars ist es, Papers aus dem Bereich kryptographische Protokolle zu lesen, verstehen und präsentieren. Wir legen den Fokus in gleichen Teilen auf das technische Verständnis und auf die didaktische Qualität der Präsentation.				
Lernziel	Tiefgreifendes Verständnis aktueller Forschungsergebnisse. Komplexe Sachverhalte verständlich erklären.				
Inhalt	Jede Woche hält ein Teilnehmer / eine Teilnehmerin einen Vortrag über einen wissenschaftlichen Artikel aus dem Bereich kryptographische Protokolle. Anschließend geben alle Teilnehmer Feedback zum Vortrag, sowohl zum Inhalt als auch zur Präsentation. Die Zuweisung der Themen an die Teilnehmer / Teilnehmerinnen findet am Dienstag in der ersten Semesterwoche statt.				
Voraussetzungen / Besonderes	Das Seminar kann nur nach bestandener Prüfung in "Kryptographische Protokolle" (oder äquivalent) besucht werden. In einer der ersten Semesterwochen findet zusätzlich ein Didaktik-Einführungskurs statt. Der Besuch dieses Kurses ist obligatorisch.				

▶▶▶ Vertiefung in Information Systems

▶▶▶▶ Kernfächer der Vertiefung

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
252-0307-00L	Enterprise Application Integration	W	6 KP	2V+2U+1A	G. Alonso
Kurzbeschreibung	The course concentrates on the implementation of distributed information technology infrastructure as used in enterprises. Topics covered include RPC, RMI, Corba, Middleware architecture, web services, security, replication, transactions and consistency. The course also involves a comprehensive project work where students must solve a complex data integration problem in a realistic setting.				
Lernziel	Understanding the architecture of modern information systems				
Inhalt	The course will explore modern concepts in IT architecture such as Service Oriented Architectures, and Web services. The lectures will cover the design and architecture of large information systems, such as those found behind commercial web sites, scientific servers, or data clusters. The course aims at providing an in depth review of the evolution and state of the art of the tools and methodologies used to build large information systems. In particular, the role of middleware, databases, programming languages and distributed systems will be discussed in light of the new requirements imposed by the Internet and the large amounts of data involved. The course will emphasize practical aspects and will be organized around concrete examples taken from real applications and commercial products.				
Skript	Additional Course notes and supporting material will be distributed during the lecture				
Literatur	G. Alonso, F. Casati, H. Kuno, V. Machiraju: "Web Services - Concepts, Architectures and Applications" Springer, 2004 - ISBN 3-540-44008-9				
Voraussetzungen / Besonderes	Completion of the project is a requirement for taking the exam.				
252-0317-00L	XML and Databases	W	6 KP	3V+1U+1A	D. Kossmann
Kurzbeschreibung	XML, XQuery, SQL/XML, XQuery Implementierung und Optimierung, XML Speicherung, Web Services, XL, XUpdate, XML Information Retrieval, XML Information Filtering, Publish & Subscribe, Semantic Web				
Lernziel	Vertieftes Verständnis für XML-Datenbanken bzw. XML-basierende Informationssysteme.				
Inhalt	Der W3C-Standard XML hat sich als Dokumentformat für den Austausch von Daten über das Internet etabliert. Zunehmend werden jedoch Systeme benötigt, die XML-Dokumente effizient speichern, abfragen und verarbeiten können. Mit anderen Worten wird immer mehr Datenbankfunktionalität für die Verarbeitung von XML-Dokumenten gefordert. Zielsetzung dieser Vorlesung ist es daher, Grundkenntnisse für den deklarativen Zugriff auf XML-Dokumente sowie effiziente Speicherungstechniken für XML-Daten zu vermitteln. Im einzelnen diskutiert die Vorlesung semistrukturierte Datenmodelle wie etwa OEM und XML, Algebren und Anfragesprachen für den deklarativen Zugriff auf XML (XPath, XQuery u.a.) und Abbildungen zwischen XML und konventionellen Datenmodellen wie dem ERM. Weiterhin werden effiziente Speicherungsstrukturen für XML, Indexstrukturen für Information Retrieval auf XML, Transaktionsverwaltung für XML-Repositories sowie die Informationsintegration mittels semistrukturierter Datenmodelle behandelt. Ein wichtiger Aspekt dieser Vorlesung ist es, die vorgestellten Konzepte in Bezug zu setzen zu kommerziellen, XML unterstützenden Datenbanksystemen wie etwa IBM DB2, Oracle, Microsoft SQL Server und SAG Tamino. Course Web Page: https://www.systems.ethz.ch/education/hs10/xml-and-databases/				
Literatur	M. Klettke, H. Meyer: XML und Datenbanken. dpunkt.verlag, 2002. H. Schöning: XML und Datenbanken - Konzepte und Systeme. Carl Hanser Verlag, 2002. C. Türker: SQL:1999 & SQL:2003 - Objektrelationales SQL, SQLJ & SQL/XML. dpunkt.verlag, 2003. ISBN: 3-89864-219-4. P. Walmsley: XQuery. O'Reilly, 2007 H. Katz et al: XQuery from the Experts. Addison-Wesley, 2003				
Voraussetzungen / Besonderes	Voraussetzungen: ISG (Grundlagen von Datenbanken und SQL), ISK wäre sehr hilfreich, wird aber nicht explizit vorausgesetzt				
252-0383-00L	Networked Information Systems	W	6 KP	2V+2U+1A	N. Tatbul Bitim, P. M. Fischer, M. Grinev
Kurzbeschreibung	This course explores the fundamental concepts in design and implementation of networked information systems, with a special emphasis on issues related to data management. In addition to the classical topics of distributed information systems, we will also study modern applications involving the web, peer-to-peer systems, sensor networks, and data stream processing, to name a few.				
Lernziel	The purpose of this course is to teach students the fundamental concepts of distributed data management systems and their current application in various modern settings. The students will also gain some practical experience in building distributed data management applications through a programming project.				
Voraussetzungen / Besonderes	Prerequisites: "252-0063-00 Data Modelling and Data Bases" course or similar basic knowledge is required. "252-0201-00 Information Systems" course or similar basic knowledge is required.				

▶▶▶▶ Wahlfächer der Vertiefung

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
252-0341-01L	Information Retrieval	W	4 KP	2V+1U	J. M. Buhmann, D. Kossmann
Kurzbeschreibung	Introduction to information retrieval with a focus on text documents and images. Main topics comprise extraction of characteristic features from documents, index structures, retrieval models, search algorithms, benchmarking, and feedback mechanisms. Searching the web, images and XML collections demonstrate recent applications of information retrieval and their implementation.				
Lernziel	In depth understanding of managing, indexing, and retrieving documents with text, image and XML content. Knowledge about basic search algorithms on the web, benchmarking of search algorithms, and relevance feedback methods.				
Inhalt	Course Web Page: https://www.systems.ethz.ch/education/hs10/information-retrieval				
263-3502-00L	Data Processing on Modern Hardware	W	4 KP	2V+1U	J. T. Teubner
Kurzbeschreibung	This course highlights some of the implications of latest trends in hardware development to database processing. Students will learn how to take advantage of new capabilities of such hardware, how to design database algorithms that are optimized for a specific hardware, and how to conduct experiments that verify or assess the characteristics of a given piece of hardware.				
Lernziel	Students will understand latest hardware developments, be able to judge their consequences, and develop new algorithms to deal with the changing environment. We emphasize on practical examples and link our approaches to those taken in traditional database systems.				
Inhalt	<p>The hardware landscape is changing at an enormous pace: an increasing number of specialized components opens unprecedented opportunities for efficient data processing. Unleashing this potential, however, requires significant care from software implementors.</p> <p>In this course we look at how database systems can benefit from the new developments in hardware technology. We will see how careful algorithm design can improve the effectiveness of hardware caches; we learn how the parallelism built into modern CPUs can be used to accelerate database tasks; we exploit modern, specialized CPUs (e.g., IBM's Cell processor or the nVidia CUDA architecture) for database processing; finally, we look at programmable hardware (field-programmable gate arrays, FPGAs) as a promising technology beyond what is already present in commodity systems. In the practical part of the course, we verify our findings and ideas by writing small pieces of software for actual systems.</p>				
252-0355-00L	Object Databases	W	4 KP	2V+1U	M. Norrie
Kurzbeschreibung	The course examines the principles and techniques of providing data management in object-oriented programming environments. After introducing the basics of object storage and management, we will cover semantic object models and their implementation. Finally, we discuss advanced data management services such as version models for temporal and engineering databases and for software configuration.				
Lernziel	The goal of this course is to extend the student's knowledge of database technologies towards object-oriented solutions. Starting with basic principles, students also learn about commercial products and research projects in the domain of object-oriented data management. Apart from getting to know the characteristics of these approaches and the differences between them, the course also discusses what application requirements justify the use of object-oriented databases. Therefore, it educates students to make informed decisions on when to use what database technology.				
Inhalt	The course examines the principles and techniques of providing data management in object-oriented programming environments. It is divided into three parts that cover the road from simple object persistence, to object-oriented database management systems and to advanced data management services. In the first part, object serialisation and object-relational mapping frameworks will be introduced. Using the example of the open-source project db4o, the utilisation, architecture and functionality of a simple object-oriented database is discussed. The second part of the course is dedicated to advanced topics such as industry standards and solutions for object data management as well as storage and index technologies. Additionally, advanced data management services such as version models for temporal and engineering databases as well as for software configuration are discussed. In the third and last part of the course, an object-oriented data model that features a clear separation of typing and classification is presented. Together with the model, its implementation in terms of an object-oriented database management system is discussed also. Finally, an extension of this data model is presented that allows context-aware data to be managed.				
Voraussetzungen / Besonderes	Prerequisites: Knowledge about the topics of the lectures "Introduction to Databases" and "Information Systems" is required.				
252-0373-00L	Mobile and Personal Information Systems	W	4 KP	2V+1U	M. Norrie
Kurzbeschreibung	The course examines how traditional data management techniques have been adapted to support various forms of mobile information systems. Topics to be covered include: databases of mobile objects, embedded databases, context-awareness, real-time processing of data streams, synchronization and mobile transactions, P2P architectures and opportunistic data sharing.				
Lernziel	The students will acquire an understanding of why and how traditional data management techniques have been adapted for mobile information systems.				
Inhalt	<p>Advances in mobile devices and communication technologies have led to a rapid increase in demands for various forms of mobile information systems where the users, application entities or the databases themselves may be mobile. Traditional data management techniques have to be adapted to meet the requirements of such systems and cope with new connection, access and synchronisation issues. Hardware restrictions of mobile devices such as computational performance, storage capacity and power consumption introduce the need for lightweight data management systems to support personal information management. These devices will increasingly become integrated into the users lives and be expected to support a range of activities in different environments. Applications should be context-aware, adapting functionality and information delivery to the current environment and task. Various forms of software and hardware sensors may be used to determine the current context and this requires techniques to process and analyse data streams in real-time. User mobility, and the varying and intermittent connectivity that it implies, gives rise to new forms of dynamic collaboration that require more flexible and lightweight mechanisms for synchronisation and consistency maintenance.</p> <p>In this course, we will study the different forms of mobility and collaboration that applications require and how these influence the design of system architectures. We then go on to present specific technologies and mechanisms designed to meet the requirements of mobile and personal information systems.</p> <p>Topics to be covered include:</p> <ul style="list-style-type: none"> - data management for mobile objects - embedded databases for mobile devices - context-awareness and adaptive information delivery - real-time processing of data streams - synchronisation and mobile transactions - opportunistic data sharing and peer-to-peer architectures 				

▶▶▶▶ Seminar

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

252-3001-00L	Advanced Topics in Information Systems	W	2 KP	2S	D. Kossmann, G. Alonso
Kurzbeschreibung	This seminar course will discuss research topics in the area of information systems. We will read recent research papers on a selected topic, and present/discuss them in class. The course is offered every Fall semester.				
Lernziel	Das Lernziel ist, Studierende an die aktuelle Forschung heranzuführen und sie in die Lage zu versetzen, wissenschaftliche Arbeiten zu lesen, zu verstehen, und zu präsentieren.				

▶▶▶ Vertiefung in Software Engineering

▶▶▶▶ Kernfächer der Vertiefung

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
252-0237-00L	Concepts of Object-Oriented Programming	W	6 KP	3V+2U	P. Müller
Kurzbeschreibung	Course that focuses on an in-depth understanding of object-oriented programming; object model, encapsulation, advanced type systems, aliasing, reflection, interface specifications, invariants, higher-order features				
Lernziel	After this course, students will: Have a deep understanding of advanced concepts of object-oriented programming and their support through various language features. Be able to understand language concepts on a semantic level and be able to compare and evaluate language designs. Be aware of many subtle problems of object-oriented programming and know how to avoid them.				
Inhalt	This course focuses on advanced concepts of object-oriented programming. The main goal is to convey a deep understanding of the semantics of sequential OO-languages and programs in an informal style. This will be achieved by studying how important challenges are addressed through programming idioms and language features. In particular, the course will discuss alternative language designs by contrasting solutions in languages such as C++, C#, Eiffel, Java, Python, and Scala.				
Literatur	Will be announced in the lecture.				
Voraussetzungen / Besonderes	Prerequisites: Mastering at least one object-oriented programming language; programming experience				
252-0239-00L	Software Verification	W	6 KP	3V+2U	B. Meyer, C. A. Furia, S. Nanz
Kurzbeschreibung	This course surveys the main approaches to verification with a special focus on the concept of "trusted components": reusable software elements accompanied with a guarantee of quality.				
Lernziel	After successfully taking this course, students will have theoretical and practical understanding of: * Fundamental software verification techniques, both classical and more recent, including Hoare-style axiomatic semantics and (at least some of) abstract interpretation, model checking, static program analysis techniques, separation logic, automated testing. * Design by Contract and its application to the construction of quality software. * Research issues in these areas.				
Inhalt	Ensuring that software does the right thing takes considerable effort, both in applying systematic methods to their construction (a priori) and in assessing the result (a posteriori). Software verification is a booming area of research with considerable import for the software industry. This course surveys the main approaches to verification with a special focus on the concept of "trusted components": reusable software elements accompanied with a guarantee of quality. Trusted components are a particularly appealing approach to the overall goal of software quality since the potential for large-scale reuse leverages the verification effort and justifies the investment. From an educational perspective, they provide a microcosm for studying all successful construction and verification techniques at a manageable level of granularity. As software verification is a rich field with many available techniques, the exact set reviewed may vary from session to session. The present list accordingly has two parts: required topics; variable topics.				
	1 Required topics. --1.1 Challenges and issues of verified software. --1.2 The Verification Grand Challenge. --1.3 The role of reuse in software quality; concept of Trusted Components. --1.4 Economic model for reuse-based quality. --1.5 Equipping design patterns with contracts. --1.6 Proving components: Basic Floyd-Hoare-Dijkstra semantics. --1.7 Advanced Floyd-Hoare-Dijkstra semantics: pointers, aliasing. --1.8 Testing components: state of the art in automated testing. --1.9 Static analysis techniques (other than proofs). Flow analysis, slicing. --1.10 Model checking.				
	2 Variable topics --2.1 Separation logic. --2.2 Abstract interpretation. --2.3 Advanced Floyd-Hoare-Dijkstra semantics: inheritance. --2.4 Advanced Floyd-Hoare-Dijkstra semantics: exception handling. --2.5 Advanced Floyd-Hoare-Dijkstra semantics: agents (delegates, function objects). --2.6 The frame problem in software verification. --2.7 Verifying concurrent software (see 251-0268-00L, "Concurrent Object-Oriented Programming"). --2.8 Contract inference (e.g. Daikon). --2.9 Program proving environments; case studies of one or two major systems (e.g. Isabelle, Boogie, PVS, ACL2).				
Literatur	Model checking: * Edmund M. Clarke, Orna Grumberg, and Doron A. Peled. Model Checking. MIT Press, 2000. Testing: * Mauro Pezze, Mical Young: Software Testing and Analysis: Process, Principles and Techniques, Wiley, ISBN 0471455938. * Paul Ammann, Jeff Offutt: Introduction to Software Testing, Cambridge University Press, ISBN 0521880386. Program Analysis: * Flemming Nielson, Hanne Riis Nielson, Chris Hankin: Principles of Program Analysis, Springer, ISBN 3-540-65410-0. * Neil D. Jones, Flemming Nielson: Abstract Interpretation: a Semantic-Based Tool for Program Analysis				
Voraussetzungen / Besonderes	In the 2010 session, the course's lectures are of two different kinds. The Monday session (two hours, 9-11) is a traditional lecture. The Wednesday lecture (1 hour, 16-17) is devoted, on most weeks, to a guest lecture on a research topic, related to the content of the preceding Monday. Well-known international experts in software verification have agreed to participate in this lecture series, which will also be available as a public seminar series (FATS, Formal Approaches To Software).				
263-2800-00L	Design of Parallel and High-Performance Computing	W	7 KP	3V+2U+1A	J. Gutknecht
Kurzbeschreibung	Advanced topics in parallel / concurrent programming.				

Lernziel Understand concurrency paradigms and models from a higher perspective and acquire skills for designing, structuring and developing possibly large concurrent software systems. Become able to distinguish parallelism in problem space and in machine space. Become familiar with important technical concepts and with concurrency folklore.

▶▶▶▶ Wahlfächer der Vertiefung

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
252-0273-01L	Distributed and Outsourced Software Engineering	W	4 KP	2V+1U	B. Meyer, P. Kolb
Kurzbeschreibung	The DOSE course introduces the software engineering principles and techniques appropriate for the increasingly prevalent style of modern software development, involving teams spread across teams, companies and countries.				
Lernziel	The course involves a distributed project conducted in cooperation with student teams from other universities. Modern software development is increasingly "distributed": projects are developed by different groups collaborating across teams, companies, countries, timezones. This setup radically alters the assumptions underlying many of the traditional views of software engineering.				
Inhalt	The DOSE course introduces the principles and techniques for this new paradigm. In line with the "distributed" nature of the topic, the project is performed in collaboration with student teams from other universities in various countries. This course provides students with a clear view of distributed software development, enabling them to participate successfully in distributed projects, and also helping them to devise their own career strategies in the context of the continued trend towards outsourcing.				
	Basics of distributed development				
	The outsourcing phenomenon; country review.				
	Requirements engineering for distributed projects				
	Quality assurance for distributed projects.				
	Process models (especially CMMI) and agile methods				
	Supplier assessment and qualification.				
	Negotiating a contract for a distributed project.				
	Software project management for distributed projects.				
	Role of interfaces and other technical issues of distributed development.				
	A key part of the course is the course project, performed in groups involving teams from other universities. Students get to practice distributed development directly, experiencing issues and applying techniques presented in the course.				
Skript	The course page includes the full set of slides and links to supplementary documentation.				
Voraussetzungen / Besonderes	Prerequisites: Basic understanding of programming.				
252-0291-00L	Eiffel: Analysis, Design and Programming	W	4 KP	2V+1U	B. Meyer
Kurzbeschreibung	Eiffel is a programming language but also a general method for producing quality software, applicable to all stages of the lifecycle starting with requirements analysis. This course provides a hands-on introduction to the method and language, enabling students to master the technology and perform analysis, design and programming in Eiffel, with particular emphasis on Design by Contract principles.				
Lernziel	As a result of taking this course, students will get:				
	- An in-depth mastery of object-oriented techniques.				
	- Practice and theoretical understanding of techniques of Design by Contract, and their application to the construction of testing, debugging, documentation and the construction of reliable software.				
	- An understanding of Eiffel language design principles, and of the differences between Eiffel and other object-oriented languages such as C++, Java and C#.				
Inhalt	Sequence of lectures (subject to change):				
	1. EiffelStudio: overview and practical use				
	2. The Eiffel method: seamless development, lifecycle model, standards process				
	3. Language basics, dynamic model				
	5. Design by Contract				
	4. Interfaces with C, .NET and other languages				
	6. Exception handling				
	7. Agents and tuples				
	8. Genericity				
	9. Inheritance 1				
	10. Inheritance 2				
	11. Once routines				
	12. Attached types				
	13. Covariance, anchored types, avoiding CAT-calls				
Skript	The complete set of slides and additional material are made available to students on the course page.				
Literatur	"Eiffel: The Language", Prentice Hall, 1991 "Object-Oriented Software Construction", 2nd edition, Prentice Hall, 1997				
263-2811-00L	Language-Based Computer Security	W	4 KP	3G	M. Franz
Kurzbeschreibung	Teaches state-of-the-art language-based techniques for increasing the security and reliability of software systems. This course has a strong "systems" flavor and focuses on programming language, compiler, and OS approaches to security. It thereby complements other computer security courses that have a more theoretical approach.				
Lernziel	The objective of this class is to bring student up to speed with current research in language-based security so that they have the necessary background to become active contributors in the area.				

The course covers static techniques in language-based security (such as bytecode verification and proof-carrying code) as well as dynamic techniques (such as inlined reference monitors and stack inspection). Some of the topics will be examined both from the viewpoint of an attacker as well as that of a defender.

Among other topics, the course will address the following:

- Type Safety in Programming Languages
- Hardware-Based vs. Software-Based Isolation
- Security Automata
- Inlined Reference Monitors
- Java Bytecode Verification
- Java Dynamic Enforcement, Stack Inspection
- Typed Assembly Language
- Proof-Carrying Code
- Foundational Proof-Carrying Code
- Information Flow Techniques
- Covert Channels
- Static Analysis Techniques
- Safe Programming Languages such as CCured and Cyclone
- SQL Injection and Cross-Site Scripting
- Tainting
- Intrinsically Safe Code

Students will study a substantial amount of original source material. ALL students are required to read ALL the papers. Additionally, each paper will be assigned to a specific student to summarize and present in class. The class grade is based on the quality of these summaries, the presentations, the slides created for the presentations, as well as participation in class discussions.

Literatur

In this class, students will study a substantial amount of source material, ranging from academic papers in conference proceedings and journals to "hacking instructions" in underground online hacker zines. The instructor's course web site will contain links to all the papers discussed in class (an IP address associated with ETH is required to access papers from the ACM or IEEE digital libraries). The following is an incomplete list of papers that will be studied.

D.Moore, V.Paxson, S.Savage, C.Shannon, S.Stanford, N.Weaver. Inside the Slammer Worm. IEEE Sec & Privacy 2003

D.Larochelle and D.Evans. Statically detecting likely buffer overflow vulnerabilities. 10th USENIX Sec Symp 2001

V.B.Livshits & M.S.Lam. Finding Security Vulnerabilities in Java Applications Using Static Analysis. 14th USENIX Sec Symp 2005

R.Johnson & D.Wagner. Finding User/Kernel Pointer Bugs With Type Inference. 13th USENIX Sec Symp 2004

Aleph One. Smashing The Stack For Fun And Profit. Phrack V7 N49

U.Erlingsson. Low-Level Software Sec: Attacks and Defenses. Microsoft Research TR 07-153, 2007

H.Shacham. The Geometry of Innocent Flesh on the Bone: Return-into-libc without Function Calls. 14th ACM Conf Comp & Commun Sec 2007

C.Cowan, C.Pu, D.Maier, J.Walpole, P.Bakke, S.Beattie, A.Grier, P.Wagle & Q.Zhang. StackGuard: Automatic Adaptive Detection and Prevention of Buffer-Overflow Attacks. 7th USENIX Sec Symp 1998

S.Bhatkar, R.Sekar & D.C.DuVarney. Efficient Techniques for Comprehensive Protection from Memory Error Exploits. 14th USENIX Sec Symp 2005

G.C.Necula, J.Condit, M.Harren, S.McPeak & W.Weimer. CCured: type-safe retrofitting of legacy software. ACM Trans Prog Lang & Syst 2005

T.Jim, G.Morrisett, D.Grossman, M.Hicks, J.Cheney & Y.Wang. Cyclone: A Safe Dialect of C. USENIX Annual Techn Conf 2002

G.Morrisett, D.Walker, K.Crary & N.Glew. From system F to typed assembly language. ACM Trans Prog Lang & Syst 1999

G.C.Necula & P.Lee. Safe kernel extensions without run-time checking. 2nd USENIX Symp OS Design & Impl 1996

G.C.Necula. Proof-carrying code. 24th ACM SIGPLAN-SIGACT Symp Princ of Prog Lang 1997

A.W.Appel & A.P.Felty. A semantic model of types and machine instructions for proof-carrying code. 27th ACM Symp Princ of Prog Lang 2000

Z.Su & G.Wassermann. The Essence of Command Injection Attacks in Web Applications. ACM Symp Princ of Prog Lang 2006

V.B.Livshits & M.S.Lam. Finding Sec Vulnerabilities in Java Applications Using Static Analysis. 14th USENIX Sec Symp 2005

P.Vogt, F.Nentwich, N.Jovanovic, E.Kirda, C.Kruegel & G.Vigna. Cross-Site Scripting Prevention with Dynamic Data Tainting and Static Analysis. Netw & Dist Syst Sec Symp 2007

J.R.Crandall & F.T.Chong. Minos: Control Data Attack Prevention Orthogonal to Memory Model. 37th Int Symp Microarch 2004

J.Newsome & D.Song. Dynamic Taint Analysis: Automatic Detection, Analysis, and Signature Generation of Exploit Attacks on Commodity Software. Netw & Dist Syst Sec Symp 2005

Y.Xie, A.Chou & D.Engler. ARCHER: Using Symbolic, Path-sensitive Analysis to Detect Memory Access Errors. Foundations Softw Eng 2003

F.B.Schneider. Enforceable Sec policies. ACM Trans Inf Syst Sec 2000

M.Abadi, M.Budiu, U.Erlingsson & J.Ligatti. Control-flow integrity. 12th ACM Conf Comp & Commun Sec 2005

D.Denning. A lattice model of secure information flow. Commun ACM 1976

N.Heintze & J.G.Riecke. The SLam calculus: Prog with secrecy and integrity. ACM Symp Princ Prog Lang 1998

D.Volpano, G.Smith & C.Irvine. A Sound Type System for Secure Flow Analysis. Journ Comp Sec 1996.

A.C.Myers & B.Liskov. Protecting privacy using the decentralized label model. ACM Trans Softw Eng Methodol 2000

A.Sabelfeld & A.C.Myers. Language-Based Information-Flow Sec. IEEE Journal Sel Areas in Commun 2003

H.Yin, D.Song, M.Egele, E.Kirda & C.Kruegel. Panorama: Capturing System-wide Information Flow for Malware Detection and Analysis. ACM Conf Comp & Commun Sec 2007

▶▶▶▶ Seminar

A new seminar "Research Topics in Software Engineering" will be offered in the spring semester.

▶▶▶ Vertiefung in Theory of Computing

▶▶▶▶ Kernfächer der Vertiefung

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
252-0407-00L	Cryptography	W	7 KP	3V+2U+1A	U. Maurer
Kurzbeschreibung	Fundamentals and applications of cryptography. Topics include: cryptographic thinking (reductions, simulation-based security, composition, security proofs), one-way and hash functions, pseudo-randomness, symmetric encryption and authentication, public-key encryption, digital signature schemes, some cryptographic protocols, and some cryptanalytic techniques. Some applications and case studies.				

Lernziel	The goals are: (1) understand the basic concepts and scientific thinking in cryptography; (2) understand and apply some core cryptographic techniques; (3) do simple security proofs for cryptographic schemes; (4) be prepared and motivated to access the scientific literature and attend specialized courses in cryptography.			
Inhalt	See course description.			
Skript	yes.			
Voraussetzungen / Besonderes	Familiarity with the basic cryptographic concepts as treated for example in the course "Information Security" is required but can in principle also be acquired in parallel to attending the course.			
252-0417-00L	Randomized Algorithms and Probabilistic Methods	W	7 KP	3V+2U+1A A. Steger
Kurzbeschreibung	Las Vegas & Monte Carlo algorithms; inequalities of Markov, Chebyshev, Chernoff; negative correlation; Markov chains: convergence, rapidly mixing; generating functions; Examples include: min cut, median, balls and bins, routing in hypercubes, 3SAT, card shuffling, random walks			
Lernziel	After this course students will know fundamental techniques from probabilistic combinatorics for designing randomized algorithms and will be able to apply them to solve typical problems in these areas.			
Inhalt	Randomized Algorithms are algorithms that "flip coins" to take certain decisions. This concept extends the classical model of deterministic algorithms and has become very popular and useful within the last twenty years. In many cases, randomized algorithms are faster, simpler or just more elegant than deterministic ones. In the course, we will discuss basic principles and techniques and derive from them a number of randomized methods for problems in different areas.			
Skript	Yes.			
Literatur	- Randomized Algorithms, Rajeev Motwani and Prabhakar Raghavan, Cambridge University Press (1995) - Probability and Computing, Michael Mitzenmacher and Eli Upfal, Cambridge University Press (2005)			
252-0491-00L	Satisfiability of Boolean Formulas - Combinatorics and Algorithms	W	7 KP	3V+2U+1A E. Welzl
Kurzbeschreibung	Basics (CNF, resolution), extremal properties (probabilistic method, derandomization, Local Lemma, partial satisfaction), 2-SAT algorithms (random walk, implication graph), NP-completeness (Cook-Levin), cube (facial structure, Kraft inequality, Hamming balls, covering codes), SAT algorithms (satisfiability coding lemma, Paturi-Pudlák-Zane, Hamming ball search, Schönig), constraint satisfaction.			
Lernziel	Studying of advanced methods in algorithms design and analysis, and in discrete mathematics along a classical problem in theoretical computer science.			
Inhalt	Satisfiability (SAT) is the problem of deciding whether a boolean formula in propositional logic has an assignment that evaluates to true. SAT occurs as a problem and is a tool in applications (e.g. Artificial Intelligence and circuit design) and it is considered a fundamental problem in theory, since many problems can be naturally reduced to it and it is the "mother" of NP-complete problems. Therefore, it is widely investigated and has brought forward a rich body of methods and tools, both in theory and practice (including software packages tackling the problem). This course concentrates on the theoretical aspects of the problem. We will treat basic combinatorial properties (employing the probabilistic method including a variant of the Lovasz Local Lemma), recall a proof of the Cook-Levin Theorem of the NP-completeness of SAT, discuss and analyze several deterministic and randomized algorithms and treat the threshold behavior of random formulas. In order to set the methods encountered into a broader context, we will deviate to the more general set-up of constraint satisfaction and to the problem of proper k-coloring of graphs.			
Skript	There exists no book that covers the many facets of the topic. Lecture notes covering the material of the course will be distributed.			
Literatur	Here is a list of books with material vaguely related to the course. They can be found in the textbook collection (Lehrbuchsammlung) of the Computer Science Library: George Boole, An Investigation of the Laws of Thought on which are Founded the Mathematical Theories of Logic and Probabilities, Dover Publications (1854, reprinted 1973). Peter Clote, Evangelos Kranakis, Boolean Functions and Computation Models, Texts in Theoretical Computer Science, An EATCS Series, Springer Verlag, Berlin (2002). Nadia Creignou, Sanjeev Khanna, Madhu Sudhan, Complexity Classifications of Boolean Constrained Satisfaction Problems, SIAM Monographs on Discrete Mathematics and Applications, SIAM (2001). Harry R. Lewis, Christos H. Papadimitriou, Elements of the Theory of Computation, Prentice Hall (1998). Rajeev Motwani, Prabhakar Raghavan, Randomized Algorithms, Cambridge University Press, Cambridge, (1995). Uwe Schönig, Logik für Informatiker, BI-Wissenschaftsverlag (1992). Uwe Schönig, Algorithmik, Spektrum Akademischer Verlag, Heidelberg, Berlin (2001). Michael Sipser, Introduction to the Theory of Computation, PWS Publishing Company, Boston (1997). Klaus Truemper, Design of Logic-based Intelligent Systems, Wiley-Interscience, John Wiley & Sons, Inc., Hoboken (2004).			
Voraussetzungen / Besonderes	Language: The course will be given in German, in case nobody expresses preference for English. All accompanying material (lecture notes, web-page, etc.) is supplied in English. Prerequisites: The course assumes basic knowledge in propositional logic, probability theory and discrete mathematics, as it is supplied in the Vordiplomstudium. Outlook: There will be a follow-up seminar, SAT, on the topic in the subsequent semester (attendance of this course will be a prerequisite for participation in the seminar). There are ample possibilities for Semester-, Diplom- and Master Theses.			
252-0535-00L	Machine Learning	W	6 KP	3V+2U J. M. Buhmann
Kurzbeschreibung	Machine learning algorithms provide analytical methods to search data sets for characteristic patterns. Typical tasks include the classification of data, function fitting and clustering, with applications in image and speech analysis, bioinformatics and exploratory data analysis. This course is intended as an introduction, advanced topics will be discussed in "Statistical Learning Theory".			
Lernziel	Students will be familiarized with the most important concepts and algorithms for supervised and unsupervised learning; reinforce the statistics knowledge which is indispensable to solve modeling problems under uncertainty. Key concepts are the generalization ability of algorithms and systematic approaches to regularization.			
Inhalt	The theory of fundamental machine learning concepts is presented in the lecture, and illustrated with relevant applications. Students can deepen their understanding by solving both pen-and-paper and programming exercises, where they implement and apply famous algorithms to real-world data. Topics covered in the lecture include: - Bayesian theory of optimal decisions - Maximum likelihood and Bayesian parameter inference - Classification with discriminant functions: Perceptrons, Fisher's LDA and support vector machines (SVM) - Ensemble methods: Bagging and Boosting - Regression: least squares, ridge and LASSO penalization, non-linear regression and the bias-variance trade-off - Non parametric density estimation: Parzen windows, nearest neighbour - Dimension reduction: principal component analysis (PCA) and beyond			

Skript	No lecture notes, but slides will be made available on the course webpage.
Literatur	C. Bishop. Pattern Recognition and Machine Learning. Springer 2007.
	R. Duda, P. Hart, and D. Stork. Pattern Classification. John Wiley & Sons, second edition, 2001.
	T. Hastie, R. Tibshirani, and J. Friedman. The Elements of Statistical Learning: Data Mining, Inference and Prediction. Springer, 2001.
	L. Wasserman. All of Statistics: A Concise Course in Statistical Inference. Springer, 2004.

Voraussetzungen / Besonderes
Solid basic knowledge in analysis, statistics and numerical methods for CSE. Familiarity with Matlab for solving the programming exercises.

252-1407-00L	Algorithmic Game Theory	W	7 KP	3V+2U+1A	P. Widmayer
Kurzbeschreibung	Game theory provides a good model for the behavior and interaction of selfish users and programs in large-scale distributed computer systems without central control. The course discusses algorithmic aspects of game theory.				
Lernziel	Learning the basic concepts of game theory and mechanism design, acquiring the computational paradigm of selfish agents, and using these concepts in the computational and algorithmic setting.				
Inhalt	The internet forms a typical example of a large-scale distributed computer system without central control, with users that are typically only interested in their own good. For instance, they are interested in getting high bandwidth for themselves, but don't care about others, and the same is true for computational load or download rates. Game theory provides a particularly well-suited model for the behaviour and interaction of such selfish users and programs. Classical game theory dates back to the 1930s and typically does not consider algorithmic aspects at all. Only a few years back, algorithms and game theory have been considered together, in an attempt to reconcile selfish behavior of independent agents with the common good.				
	This course discusses algorithmic aspects of game-theoretic models, with a focus on recent algorithmic and mathematical developments. Rather than giving an overview of such developments, the course aims to study selected important topics in depth.				
	Outline: - Introduction to classical game theoretic concepts. - Existence of stable solutions (equilibria), algorithms for computing equilibria, computational complexity. - The cost difference between an optimum under central control and an equilibrium under selfish agents, known as the "price of anarchy". - Auction-like mechanisms and algorithms that "direct" the actions of selfish agents into a certain desired equilibrium situation. - Selected current research topics of Algorithmic Game Theory, such as Web-Search Based Keyword Auctions, or Information Cascading in Social Networks				
Skript	No lecture notes.				
Literatur	"Algorithmic Game Theory", edited by N. Nisan, T. Roughgarden, E. Tardos, and V. Vazirani, Cambridge University Press, 2008; "Game Theory and Strategy", Philip D. Straffin, The Mathematical Association of America, 5th printing, 2004				
	Several copies of both books are available in the Computer Science library.				
Voraussetzungen / Besonderes	Audience: Although this is a Computer Science course, we encourage the participation from all students who are interested in this topic. Requirements: You should enjoy precise mathematical reasoning. No knowledge of game theory is required. Basic knowledge of algorithms (Informatik Grundstudium level) and calculus is sufficient.				

▶▶▶▶ Wahlfächer der Vertiefung

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
252-1409-00L	Graphs and Algorithms: Advanced Topics	W	5 KP	2V+1U+1A	U. Wagner
Kurzbeschreibung	k-trees, matchings (Tutte's Theorem, Edmonds' Algorithm), network flows (Goldberg-Tarjan Algorithm), planar graphs (Kuratowski's Theorem, Lipton-Tarjan separators), stable matchings, list coloring (Galvin's Theorem), extremal graph theory (Erdos-Stone Theorem)				
Lernziel	Upon successful completion of the course, the students are expected to be familiar with some of the central open problems of modern graph theory and with some of the main tools that were developed in order to tackle these problems. Their understanding of the learned tools is expected to be deep enough for them to apply these tools independently.				
252-1425-00L	Computational Geometry	W	7 KP	3V+2U+1A	B. Gärtner, M. Hoffmann, G. Nivasch
Kurzbeschreibung	Computational Geometry is about design and analysis of efficient algorithms for geometric problems, typically in low dimensions (2,3,...). These are needed for many application domains, such as geographic information systems, computer graphics, or geometric modeling. The lecture addresses fundamental geometric data structures and introduces important design paradigms for geometric algorithms.				
Lernziel	The goal is to make students familiar with the important techniques and results in computational geometry, and to enable them to attack theoretical and practical problems in various application domains.				
Inhalt	Convex hulls, Delaunay triangulations, Voronoi diagrams, arrangements, point location, range and segment trees, smallest enclosing balls, hard geometric problems, low-dimensional linear programming, Davenport-Schinz sequences, motion planning, pseudotriangulations...				
Skript	Lecture notes covering the material of the course will be made available.				
Literatur	Mark de Berg, Marc van Kreveld, Mark Overmars, Otfried Schwarzkopf, Computational Geometry: Algorithms and Applications, Springer, 3rd ed., 2008. Franco P. Preparata, Michael I. Shamos, Computational Geometry: An Introduction, Springer, 1985.				
Voraussetzungen / Besonderes	Prerequisites: The course assumes basic knowledge in algorithms, data structures, and discrete mathematics, as supplied in the Vordiplomstudium. Outlook: There will be a follow-up seminar in the subsequent semester (attendance of this course is a prerequisite for participation in the seminar). There are ample possibilities for Semester-, Diplom- and Master Theses.				
252-4050-00L	Complexity Theory	W	6 KP	2V+2U+1A	T. Holenstein
Kurzbeschreibung	Complexity Theory classifies problems according to the difficulty of solving them. In this course, we give an introduction to modern complexity theory. We introduce basic complexity classes (such as L, P, BPP, PH, PSPACE, IP, EXP), and study the known relationship to uniform complexity. We study circuit complexity, and its relationship to uniform complexity.				
Lernziel	The student learns the fundamentals of Complexity Theory, as well as some of the more recent techniques. He not only understands the basic results and techniques used to prove them, but also has insight in some of the technically more advanced theorems.				

Inhalt Complexity Theory classifies problems according to the difficulty of solving them. In this course, we give an introduction to modern complexity theory. We introduce basic complexity classes (such as L, P, BPP, PH, PSPACE, IP, EXP), and study the known relationship to uniform complexity. We study circuit complexity, and its relationship to uniform complexity. We also will study some circuit lower bounds for constant depth circuits, as well as results which explain why it is difficult to improve these results.

▶▶▶ Seminar

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
252-4202-00L	Seminar in Theoretical Computer Science	W	2 KP	2S	E. Welzl, B. Gärtner, M. Hoffmann, A. Steger, U. Wagner
Kurzbeschreibung	Präsentation wichtiger und aktueller Arbeiten aus der theoretischen Informatik, sowie eigener Ergebnisse von Diplomanden und Doktoranden.				
Lernziel	Das Lernziel ist, Studierende an die aktuelle Forschung heranzuführen und sie in die Lage zu versetzen, wissenschaftliche Arbeiten zu lesen, zu verstehen, und zu präsentieren.				
263-4203-00L	Geometric Graphs and Graph Drawing	W	2 KP	2S	B. Gärtner, M. Hoffmann, E. Welzl
Kurzbeschreibung	This seminar is held once a year and complements the course Graph Drawing. Students of the seminar will present original research papers on geometric graphs and graph drawing, some of them very recent. The seminar is a good preparation for a master, diploma, or semester thesis in the area.				
Lernziel	Each student is expected to read, understand, and elaborate on a selected research paper. To this end, (s)he should give a 45-min. presentation about the paper. The process includes <ul style="list-style-type: none"> * getting an overview of the related literature; * understanding and working out the background/motivation: why and where are the questions addressed relevant? * understanding the contents of the paper in all details; * selecting parts suitable for the presentation; * presenting the selected parts in such a way that an audience with some basic background in geometric graphs can easily understand and appreciate it. 				
Voraussetzungen / Besonderes	To attend the seminar, some basic knowledge in graphs and algorithms is required. Thus, previous participation in the course "Graphs and Algorithms" or a similar course is strongly encouraged.				
252-4700-00L	Research Topics in Cryptography	W	2 KP	2S	M. Hirt
Kurzbeschreibung	Das Ziel dieses Seminars ist es, Papers aus dem Bereich kryptographische Protokolle zu lesen, verstehen und präsentieren. Wir legen den Fokus in gleichen Teilen auf das technische Verständnis und auf die didaktische Qualität der Präsentation.				
Lernziel	Tiefgreifendes Verständnis aktueller Forschungsergebnisse. Komplexe Sachverhalte verständlich erklären.				
Inhalt	Jede Woche hält ein Teilnehmer / eine Teilnehmerin einen Vortrag über einen wissenschaftlichen Artikel aus dem Bereich kryptographische Protokolle. Anschliessend geben alle Teilnehmer Feedback zum Vortrag, sowohl zum Inhalt als auch zur Präsentation. Die Zuweisung der Themen an die Teilnehmer / Teilnehmerinnen findet am Dienstag in der ersten Semesterwoche statt.				
Voraussetzungen / Besonderes	Das Seminar kann nur nach bestandener Prüfung in "Kryptographische Protokolle" (oder äquivalent) besucht werden. In einer der ersten Semesterwochen findet zusätzlich ein Didaktik-Einführungskurs statt. Der Besuch dieses Kurses ist obligatorisch.				

▶▶▶ Vertiefung in Visual Computing

▶▶▶▶ Kernfächer der Vertiefung

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
252-0535-00L	Machine Learning	W	6 KP	3V+2U	J. M. Buhmann
Kurzbeschreibung	Machine learning algorithms provide analytical methods to search data sets for characteristic patterns. Typical tasks include the classification of data, function fitting and clustering, with applications in image and speech analysis, bioinformatics and exploratory data analysis. This course is intended as an introduction, advanced topics will be discussed in "Statistical Learning Theory".				
Lernziel	Students will be familiarized with the most important concepts and algorithms for supervised and unsupervised learning; reinforce the statistics knowledge which is indispensable to solve modeling problems under uncertainty. Key concepts are the generalization ability of algorithms and systematic approaches to regularization.				
Inhalt	The theory of fundamental machine learning concepts is presented in the lecture, and illustrated with relevant applications. Students can deepen their understanding by solving both pen-and-paper and programming exercises, where they implement and apply famous algorithms to real-world data. Topics covered in the lecture include: <ul style="list-style-type: none"> - Bayesian theory of optimal decisions - Maximum likelihood and Bayesian parameter inference - Classification with discriminant functions: Perceptrons, Fisher's LDA and support vector machines (SVM) - Ensemble methods: Bagging and Boosting - Regression: least squares, ridge and LASSO penalization, non-linear regression and the bias-variance trade-off - Non parametric density estimation: Parzen windows, nearest neighbour - Dimension reduction: principal component analysis (PCA) and beyond 				
Skript	No lecture notes, but slides will be made available on the course webpage.				
Literatur	C. Bishop. Pattern Recognition and Machine Learning. Springer 2007. R. Duda, P. Hart, and D. Stork. Pattern Classification. John Wiley & Sons, second edition, 2001. T. Hastie, R. Tibshirani, and J. Friedman. The Elements of Statistical Learning: Data Mining, Inference and Prediction. Springer, 2001. L. Wasserman. All of Statistics: A Concise Course in Statistical Inference. Springer, 2004.				
Voraussetzungen / Besonderes	Solid basic knowledge in analysis, statistics and numerical methods for CSE. Familiarity with Matlab for solving the programming exercises.				
252-0543-01L	Computer Graphics	W	6 KP	3V+2U	M. Gross, W. Jarosz, A. Sorkine-Hornung

Kurzbeschreibung	This course covers some of the fundamental concepts of computer graphics. The three main parts of the class are image synthesis, geometric modeling, and computer animation.
Lernziel	At the end of the course students will be able to design and implement a rendering system based on raytracing. You will study the basic principles of modeling with splines and integrate spline-based representations into a rendering system. You will also become familiar with central concepts in animation. In addition we want to stimulate your curiosity to explore the field of computer graphics on your own or in future courses.
Inhalt	This course covers some of the fundamental concepts of computer graphics. The three main parts of the class are rendering, modeling, and animation. In the first part, we will discuss the basics of photorealistic image synthesis, i.e. how to generate a realistic image from a digital representation of a 3D scene. After introducing raytracing, we will briefly look at the physics of light transport, discuss the rendering equation, and investigate some advanced techniques to enhance the realism of rendered images. The second part will introduce the basics of modeling with curves and surfaces. We will discuss Bezier curves and surfaces, B-Splines and NURBS, and show how they can be used to design complex 3D geometry. In the third part, we focus on computer-generated character animation and introduce some of the core techniques used in animation for feature films and games. We will discuss basic principles of character animation, techniques to augment a digital character with controls to deform it into different poses, and methods to set the control values over time in order to create movement.
Skript	no
Voraussetzungen / Besonderes	Prerequisites: Fundamentals of calculus and linear algebra, basic concepts of algorithms and data structures, basic programming skills in C++, Visual Computing core course recommended.

263-5902-00L	Computer Vision	W	6 KP	3V+2U	M. Pollefeys, V. Ferrari, L. Van Gool
Kurzbeschreibung	The goal of this course is to provide students with a good understanding of computer vision and image analysis techniques. The main concepts and techniques will be studied in depth and practical algorithms and approaches will be discussed and explored through the exercises and a course project.				
Lernziel	The objectives of this course are: 1. To introduce the fundamental problems of computer vision. 2. To introduce the main concepts and techniques used to solve those. 3. To enable participants to implement solutions for reasonably complex problems. 4. To enable participants to make sense of the computer vision literature.				
Inhalt	Camera models and calibration, invariant features, Multiple-view geometry, Model fitting, Stereo Matching, Segmentation, 2D Shape matching, Shape from Silhouettes, Optical flow, Structure from motion, Tracking, Object recognition, Object category recognition				

▶▶▶▶ Wahlfächer der Vertiefung

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
252-0527-00L	Probabilistic Graphical Models for Image Analysis	W	4 KP	2V+1U	C. S. Ong
Kurzbeschreibung	This course will focus on inference with statistical models for image analysis. We use a framework called probabilistic graphical models which include Bayesian Networks and Markov Random Fields. We apply the approach to traditional vision problems such as image registration and image segmentation, as well as recent problems such as object recognition.				
Lernziel	Students will be introduced to probabilistic graphical models and will learn how to apply them to problems in image analysis and understanding. The focus will be to study various algorithms for inference and parameter learning.				
Literatur	Will be announced during the lecture.				
252-0545-00L	Farbe im Digitalen Publizieren	W	4 KP	2V+1U	K. Simon
Kurzbeschreibung	Ein Kurs in digitaler Farbtechnologie von den psychophysikalischen Grundlagen bis zu aktuellen Industriestandards: Optik des Auges Konzepte der Farbwahrnehmung räumliche und zeitliche Eigenschaften Farbmetrik Farbräume (XYZ, CIELAB, CMYK, RGB's) color-appearance Phänomene Farbordnungssysteme Farberfassung Rastertechnik Gamut Mapping Color Management				
Lernziel	Diese Vorlesung hat das Farbbild als zentrale Produktionseinheit der graphischen Industrie zum Gegenstand. Als Phänomen des Empfindens ist Farbe jedoch nur indirekt über psychophysikalische Methoden erfassbar und ist bis heute nicht gänzlich verstanden. Ausgehend von den Wurzeln der Farbforschung im 19. Jahrhundert wird das historische Bemühen um eine technisch nutzbare Farbbeschreibung aufgezeigt, der aktuelle Stand der Farbforschung erörtert und die zentralen Probleme der gegenwärtigen Farbproduktion dargelegt.				
Inhalt	Die Vorlesung ist wie folgt gegliedert: Zunächst wird der Sehprozess beschrieben, speziell die Netzhaut und ihre funktionelle Einheit, das rezeptive Feld, was in eine Darstellung der physiologischen Basiskonzepte des Farbsehens mündet. Die für die technische Farbproduktion wichtigen Wahrnehmungsschwellen (räumlich, zeitlich und bezüglich der Helligkeit) werden gleichfalls im allgemeinen physiologischen Kontext eingeordnet. In der niederen Farbmetrik (Farbvalenzmetrik) der Basis der industriellen Farbwiedergabe, wird dann eine mathematische Antwort auf die Frage: "Wann sind zwei Lichtreize farblich nicht zu unterscheiden?" hergeleitet. Damit verbunden ist eine Erläuterung der Rolle von Standardisierungskommissionen wie der CIE oder ISO, speziell werden die CIE-Farbräume (XYZ, CIELAB, CIELUV) eingeführt. Es folgt eine Beschreibung der Probleme im Umgang mit RGB-Farbräumen, speziell sRGB. Auf CMYK wird im Zusammenhang mit Oberflächenfarben eingegangen. Die niedere Farbmetrik schliesst mit dem Thema Farbmessung. Das Konzept der Farbvalenzmetrik setzt voraus, dass der Einfluss des Sehmufeldes durch Normierung weitgehend ausgeschlossen wird. Die aktuelle Farbforschung versucht jedoch auch diesen Einfluss zu modellieren. Die Vorlesung gibt einen Überblick über diesen Forschungszeitweig (Color Appearance). Das zentrale Problem der gegenwärtigen Farbproduktion ist die Beschränktheit der Ausgabegeräte. Es sind deshalb im Allgemeinen Farbveränderungen gegenüber dem Originalbild unvermeidbar (Gamut Mapping). Es wird sowohl der Stand der Forschung als auch der aktuelle Industriestandard (Color Management Systeme) vorgestellt. Die Vorlesung schliesst mit einem Überblick über moderne Halftoning-Konzepte, der Realisierung eines Pixelbildes auf Papier.				
Literatur	- G. Wyszecki, W. Stiles, Color Science, Wiley, 2002 (2. Auflage) - M. Fairchild, Color Appearance Models, Addison Wesley, 2005 (2. Auflage)				

Voraussetzungen / Besonderes	Zielgruppe: Autoren, die eine technische Kompetenz anstreben, Kompetenzträger im Workflow der grafischen Industrie. Voraussetzung: Die Bereitschaft, das eigene Farbverständnis zu hinterfragen.				
252-0546-00L	Physikalisch-basierte Simulation in der Computer- Graphik	W	4 KP	2V+1U	B. Thomaszewski, B. Solenthaler
Kurzbeschreibung	Die Vorlesung gibt eine Einführung in das Gebiet der physikalisch-basierten Animation in der Computer Graphik und einen Überblick über fundamentale Methoden und Algorithmen. In den praktischen Übungen arbeiten die Studenten an kleinen Gruppenprojekten und erstellen einfache, interaktive 3D Spiele oder Demoszenen.				
Lernziel	Die Vorlesung gibt eine Einführung in das Gebiet der physikalisch-basierten Animation in der Computer Graphik und einen Überblick über fundamentale Methoden und Algorithmen. In den praktischen Übungen arbeiten die Studenten an kleinen Gruppenprojekten und erstellen einfache, interaktive 3D Spiele oder Demoszenen.				
Inhalt	In der Vorlesung werden Themen behandelt aus dem Gebiet der interaktiven, physikalisch-basierten Modellierung wie Partikel-Systeme, Feder-Masse Modelle, die Methoden der Finiten Differenzen und der Finiten Elemente. Diese Methoden und Techniken werden verwendet um deformierbare Objekte oder Flüssigkeiten in Echtzeit zu simulieren mit Anwendungen in 3D Computerspielen oder medizinischen Systemen. Es werden auch Themen wie Starrkörperdynamik, Kollisionsdetektion und Bruchsimulation behandelt.				
Voraussetzungen / Besonderes	Voraussetzungen: Basiskonzepte in Analysis und Physik, Algorithmen und Datenstrukturen und der Programmierung in C++.				
252-0567-00L	Multiscale Modeling and Computation	W	6 KP	2V+2U+1A	P. Koumoutsakos
Kurzbeschreibung	Fundamentals of multiresolution and multiscale modeling and computation. Coupling of physical descriptions across different scales and multiresolution computational methods. Multiscale concepts are introduced using examples from engineering and scientific problems.				
Lernziel	Development of fundamental concepts of multiscale modeling. Description of multiresolution algorithms and multiphysics techniques including stochastic simulations algorithms and their coupling to deterministic schemes.				
Inhalt	I. Multiresolution modeling Multigrid Techniques for grid based methods Multipole particle methods Wavelets II. Multi-Physics Modeling Derivation and coupling of Atomistic - Mesoscale -Continuum descriptions Hybrid algorithms : Molecular Dynamics - Partial Differential equations The Master equation for discrete and continuum systems				
Skript	Class Notes and Handouts				
Literatur	Multiscale Flow Simulations using Particles, Annual Review of Fluid Mechanics, 2005 M. Kröger, Models for polymeric and anisotropic liquids (Springer, Berlin, 2005)				
Voraussetzungen / Besonderes	Homework : 2-3 week projects Programming (in any language) experience is necessary.				
252-5703-00L	Multimedia Communications	W	4 KP	2V+1U	A. Smolic
Kurzbeschreibung	After a summary of fundamentals in signal processing and information theory, an introduction to processing and coding of different types of multimedia is given.				
Lernziel	Understanding principles of multimedia communications and getting an illustrative overview of available and emerging technology.				
Inhalt	After a summary of fundamentals in signal processing and information theory, an introduction to processing and coding of different types of multimedia is given. This starts with speech (PCM, vocoder, CELP etc.), continues over audio (MP3, AAC etc.), still images (JPEG etc.), video (MPEG-2, MPEG-4, H.264/AVC etc.), and interactive graphics (VRML, MPEG-4), to emerging and future multimedia content such as 3D video and free viewpoint video. Algorithms as well as human perception will be addressed. Content - Fundamentals of signal processing and coding - Audio processing and coding - Video processing and Coding - Emerging multimedia (3D video, free viewpoint video) - Fundamentals of information theory - Speech processing and coding - Still image processing and coding - Interactive graphics representation, coding and streaming				
263-5900-00L	Computer Vision Laboratory <i>Im Masterstudium können zusätzlich zu den Vertiefungsübergreifenden Fächern nur max. 10 Kreditpunkte über Laboratorien erarbeitet werden. Weitere Laboratorien werden auf dem Beiblatt aufgeführt.</i>	W	10 KP	9P	F. Fraundorfer, K. Köser
Kurzbeschreibung	This course involves the participation in a substantial development and/or evaluation project involving computer vision technology. Students can choose from a wide range of projects in areas such as robotics and micro-aerial vehicles, real-time and interactive computer vision, human-computer interaction, 3D model capture and markerless motion capture.				
Lernziel	Gain hands-on-experience in the development of computer vision systems.				
Voraussetzungen / Besonderes	Prerequisites: - Good programming skills (Java, C++) - Computer vision experience: Students should have taken at least Visual Computing. Furthermore it is recommended that the course 3D Photography or Computational Photography and Video are taken.				
227-0447-00L	Image Analysis and Computer Vision	W	6 KP	3V+1U	G. Székely, V. Ferrari, L. Van Gool
Kurzbeschreibung	Light and perception. Digital image formation. Image enhancement and feature extraction. Unitary transformations. Color and texture. Image segmentation and deformable shape matching. Motion extraction and tracking. 3D data extraction. Invariant features. Specific object recognition and object class recognition.				
Lernziel	Overview of the most important concepts of image formation, perception and analysis, and Computer Vision. Gaining own experience through practical computer and programming exercises.				

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

▶▶▶ Seminar

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
252-5051-00L	Advanced Topics in Pattern Recognition ■	W	2 KP	2S	J. M. Buhmann
Kurzbeschreibung	In this seminar, recent papers of the pattern recognition and machine learning literature are presented and discussed. Possible topics cover statistical models in computer vision, graphical models and machine learning.				
Lernziel	The seminar "Advanced Topics in Pattern Recognition" familiarizes students with recent developments in pattern recognition and machine learning. Original articles have to be presented and critically reviewed. The students will learn how to structure a scientific presentation in English which covers the key ideas of a scientific paper. An important goal of the seminar presentation is to summarize the essential ideas of the paper in sufficient depth while omitting details which are not essential for the understanding of the work. The presentation style will play an important role and should reach the level of professional scientific presentations.				
Inhalt	The seminar will cover a number of recent papers which have emerged as important contributions to the pattern recognition and machine learning literature. The topics will vary from year to year but they are centered on methodological issues in machine learning like new learning algorithms, ensemble methods or new statistical models for machine learning applications. Frequently, papers are selected from computer vision or bioinformatics - two fields, which relies more and more on machine learning methodology and statistical models.				
Literatur	The papers will be presented in the first session of the seminar.				
252-5350-00L	Seminar Scientific Visualization	W	2 KP	2S	R. Peikert
Kurzbeschreibung	This seminar covers advanced topics in Scientific Visualization and Information Visualization.				
Lernziel	To be able to read a research paper in Visualization, to identify its strengths and weaknesses, and to present it in an understandable way.				
Inhalt	A selection of mostly recent research papers and application studies is offered, covering topics such as direct volume rendering, flow visualization, feature extraction, interactive visual analysis, and the usage of GPUs for visualization. Papers from all categories relevant for visualization will be selected, namely from theory, algorithms and applications.				
	Each student presents one paper to the class and leads a discussion about the paper and related topics. All students read the papers and participate in the discussion.				
Literatur	Individual research papers are selected each term.				
Voraussetzungen / Besonderes	The course Scientific Visualization 251-0564-00 is a prerequisite.				
252-5701-00L	Advanced Topics in Computer Graphics and Vision	W	2 KP	2S	M. Pollefeys, M. Gross, R. Yang
Kurzbeschreibung	This seminar covers advanced topics in computer graphics, such as modeling, rendering, animation, real-time graphics, physical simulation, and computational photography. Each time the course is offered, a collection of research papers is selected and each student presents one paper to the class and leads a discussion about the paper and related topics.				
Lernziel	The goal is to get an in-depth understanding of actual problems and research topics in the field of computer graphics as well as improve presentations and critical analysis skills.				
Inhalt	This seminar covers advanced topics in computer graphics, including both seminal research papers as well as the latest research results. Each time the course is offered, a collection of research papers are selected covering topics such as modeling, rendering, animation, real-time graphics, physical simulation, and computational photography. Each student presents one paper to the class and leads a discussion about the paper and related topics. All students read the papers and participate in the discussion.				
Skript	no script				
Literatur	Individual research papers are selected each term. See http://graphics.ethz.ch/ for the current list.				
Voraussetzungen / Besonderes	Prerequisites: The courses "Computer Graphics I and II" (GDV I & II) are recommended, but not mandatory.				

▶▶ Wahlfächer in der Informatik

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
252-0237-00L	Concepts of Object-Oriented Programming	W	6 KP	3V+2U	P. Müller
Kurzbeschreibung	Course that focuses on an in-depth understanding of object-oriented programming; object model, encapsulation, advanced type systems, aliasing, reflection, interface specifications, invariants, higher-order features				
Lernziel	After this course, students will: Have a deep understanding of advanced concepts of object-oriented programming and their support through various language features. Be able to understand language concepts on a semantic level and be able to compare and evaluate language designs. Be aware of many subtle problems of object-oriented programming and know how to avoid them.				
Inhalt	This course focuses on advanced concepts of object-oriented programming. The main goal is to convey a deep understanding of the semantics of sequential OO-languages and programs in an informal style. This will be achieved by studying how important challenges are addressed through programming idioms and language features. In particular, the course will discuss alternative language designs by contrasting solutions in languages such as C++, C#, Eiffel, Java, Python, and Scala.				
Literatur	Will be announced in the lecture.				
Voraussetzungen / Besonderes	Prerequisites: Mastering at least one object-oriented programming language; programming experience				
252-0239-00L	Software Verification	W	6 KP	3V+2U	B. Meyer, C. A. Furia, S. Nanz

Kurzbeschreibung	This course surveys the main approaches to verification with a special focus on the concept of "trusted components": reusable software elements accompanied with a guarantee of quality.
Lernziel	After successfully taking this course, students will have theoretical and practical understanding of: * Fundamental software verification techniques, both classical and more recent, including Hoare-style axiomatic semantics and (at least some of) abstract interpretation, model checking, static program analysis techniques, separation logic, automated testing. * Design by Contract and its application to the construction of quality software. * Research issues in these areas.
Inhalt	Ensuring that software does the right thing takes considerable effort, both in applying systematic methods to their construction (a priori) and in assessing the result (a posteriori). Software verification is a booming area of research with considerable import for the software industry. This course surveys the main approaches to verification with a special focus on the concept of "trusted components": reusable software elements accompanied with a guarantee of quality. Trusted components are a particularly appealing approach to the overall goal of software quality since the potential for large-scale reuse leverages the verification effort and justifies the investment. From an educational perspective, they provide a microcosm for studying all successful construction and verification techniques at a manageable level of granularity. As software verification is a rich field with many available techniques, the exact set reviewed may vary from session to session. The present list accordingly has two parts: required topics; variable topics. 1 Required topics. --1.1 Challenges and issues of verified software. --1.2 The Verification Grand Challenge. --1.3 The role of reuse in software quality; concept of Trusted Components. --1.4 Economic model for reuse-based quality. --1.5 Equipping design patterns with contracts. --1.6 Proving components: Basic Floyd-Hoare-Dijkstra semantics. --1.7 Advanced Floyd-Hoare-Dijkstra semantics: pointers, aliasing. --1.8 Testing components: state of the art in automated testing. --1.9 Static analysis techniques (other than proofs). Flow analysis, slicing. --1.10 Model checking. 2 Variable topics --2.1 Separation logic. --2.2 Abstract interpretation. --2.3 Advanced Floyd-Hoare-Dijkstra semantics: inheritance. --2.4 Advanced Floyd-Hoare-Dijkstra semantics: exception handling. --2.5 Advanced Floyd-Hoare-Dijkstra semantics: agents (delegates, function objects). --2.6 The frame problem in software verification. --2.7 Verifying concurrent software (see 251-0268-00L, "Concurrent Object-Oriented Programming"). --2.8 Contract inference (e.g. Daikon). --2.9 Program proving environments; case studies of one or two major systems (e.g. Isabelle, Boogie, PVS, ACL2).
Literatur	Model checking: * Edmund M. Clarke, Orna Grumberg, and Doron A. Peled. Model Checking. MIT Press, 2000. Testing: * Mauro Pezze, Mical Young: Software Testing and Analysis: Process, Principles and Techniques, Wiley, ISBN 0471455938. * Paul Ammann, Jeff Offutt: Introduction to Software Testing, Cambridge University Press, ISBN 0521880386. Program Analysis: * Flemming Nielson, Hanne Riis Nielson, Chris Hankin: Principles of Program Analysis, Springer, ISBN 3-540-65410-0. * Neil D. Jones, Flemming Nielson: Abstract Interpretation: a Semantic-Based Tool for Program Analysis
Voraussetzungen / Besonderes	In the 2010 session, the course's lectures are of two different kinds. The Monday session (two hours, 9-11) is a traditional lecture. The Wednesday lecture (1 hour, 16-17) is devoted, on most weeks, to a guest lecture on a research topic, related to the content of the preceding Monday. Well-known international experts in software verification have agreed to participate in this lecture series, which will also be available as a public seminar series (FATS, Formal Approaches To Software).

252-0273-01L	Distributed and Outsourced Software Engineering	W	4 KP	2V+1U	B. Meyer, P. Kolb
Kurzbeschreibung	The DOSE course introduces the software engineering principles and techniques appropriate for the increasingly prevalent style of modern software development, involving teams spread across teams, companies and countries.				
Lernziel	The course involves a distributed project conducted in cooperation with student teams from other universities. Modern software development is increasingly "distributed": projects are developed by different groups collaborating across teams, companies, countries, timezones. This setup radically alters the assumptions underlying many of the traditional views of software engineering. The DOSE course introduces the principles and techniques for this new paradigm. In line with the "distributed" nature of the topic, the project is performed in collaboration with student teams from other universities in various countries. This course provides students with a clear view of distributed software development, enabling them to participate successfully in distributed projects, and also helping them to devise their own career strategies in the context of the continued trend towards outsourcing.				

Inhalt	Basics of distributed development				
	The outsourcing phenomenon; country review.				
	Requirements engineering for distributed projects				
	Quality assurance for distributed projects.				
	Process models (especially CMMI) and agile methods				
	Supplier assessment and qualification.				
	Negotiating a contract for a distributed project.				
	Software project management for distributed projects.				
	Role of interfaces and other technical issues of distributed development.				
	A key part of the course is the course project, performed in groups involving teams from other universities. Students get to practice distributed development directly, experiencing issues and applying techniques presented in the course.				
Skript	The course page includes the full set of slides and links to supplementary documentation.				
Voraussetzungen / Besonderes	Prerequisites: Basic understanding of programming.				
252-0291-00L	Eiffel: Analysis, Design and Programming	W	4 KP	2V+1U	B. Meyer
Kurzbeschreibung	Eiffel is a programming language but also a general method for producing quality software, applicable to all stages of the lifecycle starting with requirements analysis. This course provides a hands-on introduction to the method and language, enabling students to master the technology and perform analysis, design and programming in Eiffel, with particular emphasis on Design by Contract principles.				
Lernziel	As a result of taking this course, students will get:				
	- An in-depth mastery of object-oriented techniques.				
	- Practice and theoretical understanding of techniques of Design by Contract, and their application to the construction of testing, debugging, documentation and the construction of reliable software.				
	- An understanding of Eiffel language design principles, and of the differences between Eiffel and other object-oriented languages such as C++, Java and C#.				
Inhalt	Sequence of lectures (subject to change):				
	1. EiffelStudio: overview and practical use				
	2. The Eiffel method: seamless development, lifecycle model, standards process				
	3. Language basics, dynamic model				
	5. Design by Contract				
	4. Interfaces with C, .NET and other languages				
	6. Exception handling				
	7. Agents and tuples				
	8. Genericity				
	9. Inheritance 1				
	10. Inheritance 2				
	11. Once routines				
	12. Attached types				
	13. Covariance, anchored types, avoiding CAT-calls				
Skript	The complete set of slides and additional material are made available to students on the course page.				
Literatur	"Eiffel: The Language", Prentice Hall, 1991 "Object-Oriented Software Construction", 2nd edition, Prentice Hall, 1997				
252-0293-00L	Mobile Computing for IEEE 802 Wireless Networks	W	4 KP	2V+1U	S. Mangold
Kurzbeschreibung	This course gives a detailed overview about the IEEE 802 standards and summarizes the Wireless Local/Personal/Metropolitan Area Networks, including new topics such as a mesh networks and cognitive radio. The course combines lectures with assignments in which work with our JAVA event-driven simulation tool Jemula802, to run experiments on wireless networks, and to develop their own algorithms.				
Lernziel	The objective of the course is to learn about the general principles of wireless communications, including physics, frequency spectrum regulation, and standards. Further, the most up-to-date standards and protocols used for wireless LAN IEEE 802.11, mesh networks, sensor networks, cellular networks, and cognitive radios, are analyzed and evaluated. Students develop their own add-on mobile computing algorithms to improve the behavior of the systems, using a Java-based event-driven simulator.				
Inhalt	Today's modern wireless communication networks are often built with IEEE 802 standards. The well known Wi-Fi for wireless local area networks (WLAN) is for example known as the standard "IEEE 802.11." Bluetooth and Ultra Wideband for wireless personal area networks (WPAN) are standardized as "IEEE 802.15." Another example is WiMAX for broadband wireless metropolitan area networks (WMAN), which is standardized as "IEEE 802.16." This course gives a detailed overview about the 802 standards and summarizes the state of the art for WLANs, WPANs, and WMANs, including new topics such as mesh networks and cognitive radio. The course combines lectures with a set of assignments in which students are asked to work with a simple JAVA software to run simulation experiments on 802 wireless networks, and develop their own algorithms. We concentrate on mobile computing algorithms with focus on decision making processes for resource management and service support. The assignments reinforce the concepts introduced in the lectures and help to understand how important mobile computing algorithms are for controlling the performance of wireless networks.				
Skript	The script will be made available from the course webpage at http://www.lst.inf.ethz.ch/teaching/lectures/hs09/293/index.html				
Literatur	(1) The course blog at http://blogs.ethz.ch/stefanmangold/ (2) The course webpage at http://www.lst.inf.ethz.ch/teaching/lectures/hs09/293/index.html (3) The JAVA simulation kernel "jemula" at http://jemula.origo.ethz.ch/ (4) The JAVA 802 protocol emulator "JEmula802" at http://jemula802.origo.ethz.ch/ (5) WALKER, B. AND MANGOLD, S. AND BERLEMANN, L. (2006) IEEE 802 Wireless Systems Protocols, Multi-Hop Mesh/Relaying, Performance and Spectrum Coexistence. New York U.S.A.: John Wiley & Sons. Nov 2006. (6) BERLEMANN, L. AND MANGOLD, S. (2009) Cognitive Radio for Dynamic Spectrum Access. New York U.S.A.: John Wiley & Sons. Jan 2009. (7) MANGOLD, S. ET.AL. (2003) Analysis of IEEE 802.11e for QoS Support in Wireless LANs. IEEE Wireless Communications, vol 10 (6), 40-50.				
252-0295-00L	Model Checking	W	5 KP	2V+2U	C. N. Dax, F. Klaedtke

Kurzbeschreibung	Propositional Temporal Logics, Concurrent Systems, Symbolic and Explicit Finite-State Model Checking, Bounded Model Checking, Counterexample-Guided Abstraction Refinement, Partial-Order Reduction Techniques, Buechi Automata			
Lernziel	The participants will become familiar with both the theory and the practice of model checking.			
Inhalt	As our daily lives depend increasingly on digital systems, the reliability of these systems becomes a concern of overwhelming importance, and as the complexity of the systems grows, their reliability can no longer be sufficiently controlled by the traditional approaches of testing and simulation. Model checking concerns the use of methods for automatically verifying whether hardware or software systems meet their specifications. Over the last two decades, model checking has made enormous progress and is nowadays used in large-scale industrial applications. This course offers an introduction to the theory and practice of model checking. In particular, the course introduces temporal logics (like the branching time temporal logic CTL and the IEEE standardized temporal logic PSL) for specifying properties of concurrent systems and it will present the algorithmic core techniques of model checking (BDD-based, SAT-based, and explicit-state model checking). The course will also teach methods for coping with the state-space explosion problem (e.g., partial-order reduction and counterexample-guided-abstraction refinement). Furthermore, the course will discuss state-of-the-art tools for model checking (like SPIN and NuSMV), which will also be used in the accompanying exercise sessions.			
Literatur	- "Principles of Model Checking" by Christel Baier and Joost-Pieter Katoen, The MIT Press, 2008 - "Model Checking" by Edmund M. Clarke, Orna Grumberg and Doron A. Peled, The MIT Press, 2000			
Voraussetzungen / Besonderes	Prerequisites: Some familiarity with propositional logic, basic computational complexity theory, and basic graph algorithms is assumed. For example, you should know what a tautology is, what NP stands for, and how to find the strongly connected components of a finite graph.			
252-0307-00L	Enterprise Application Integration	W	6 KP	2V+2U+1A G. Alonso
Kurzbeschreibung	The course concentrates on the implementation of distributed information technology infrastructure as used in enterprises. Topics covered include RPC, RMI, Corba, Middleware architecture, web services, security, replication, transactions and consistency. The course also involves a comprehensive project work where students must solve a complex data integration problem in a realistic setting.			
Lernziel	Understanding the architecture of modern information systems			
Inhalt	The course will explore modern concepts in IT architecture such as Service Oriented Architectures, and Web services. The lectures will cover the design and architecture of large information systems, such as those found behind commercial web sites, scientific servers, or data clusters. The course aims at providing an in depth review of the evolution and state of the art of the tools and methodologies used to build large information systems. In particular, the role of middleware, databases, programming languages and distributed systems will be discussed in light of the new requirements imposed by the Internet and the large amounts of data involved. The course will emphasize practical aspects and will be organized around concrete examples taken from real applications and commercial products.			
Skript	Additional Course notes and supporting material will be distributed during the lecture			
Literatur	G. Alonso, F. Casati, H. Kuno, V. Machiraju: "Web Services - Concepts, Architectures and Applications" Springer, 2004 - ISBN 3-540-44008-9			
Voraussetzungen / Besonderes	Completion of the project is a requirement for taking the exam.			
252-0317-00L	XML and Databases	W	6 KP	3V+1U+1A D. Kossmann
Kurzbeschreibung	XML, XQuery, SQL/XML, XQuery Implementierung und Optimierung, XML Speicherung, Web Services, XL, XUpdate, XML Information Retrieval, XML Information Filtering, Publish & Subscribe, Semantic Web			
Lernziel	Vertieftes Verständnis für XML-Datenbanken bzw. XML-basierende Informationssysteme.			
Inhalt	Der W3C-Standard XML hat sich als Dokumentformat für den Austausch von Daten über das Internet etabliert. Zunehmend werden jedoch Systeme benötigt, die XML-Dokumente effizient speichern, abfragen und verarbeiten können. Mit anderen Worten wird immer mehr Datenbankfunktionalität für die Verarbeitung von XML-Dokumenten gefordert. Zielsetzung dieser Vorlesung ist es daher, Grundkenntnisse für den deklarativen Zugriff auf XML-Dokumente sowie effiziente Speichertechniken für XML-Daten zu vermitteln. Im einzelnen diskutiert die Vorlesung semistrukturierte Datenmodelle wie etwa OEM und XML, Algebren und Anfragesprachen für den deklarativen Zugriff auf XML (XPath, XQuery u.a.) und Abbildungen zwischen XML und konventionellen Datenmodellen wie dem ERM. Weiterhin werden effiziente Speicherungsstrukturen für XML, Indexstrukturen für Information Retrieval auf XML, Transaktionsverwaltung für XML-Repositories sowie die Informationsintegration mittels semistrukturierter Datenmodelle behandelt. Ein wichtiger Aspekt dieser Vorlesung ist es, die vorgestellten Konzepte in Bezug zu setzen zu kommerziellen, XML unterstützenden Datenbanksystemen wie etwa IBM DB2, Oracle, Microsoft SQL Server und SAG Tamino. Course Web Page: https://www.systems.ethz.ch/education/hs10/xml-and-databases/			
Literatur	M. Klettke, H. Meyer: XML und Datenbanken. dpunkt.verlag, 2002. H. Schöning: XML und Datenbanken - Konzepte und Systeme. Carl Hanser Verlag, 2002. C. Türker: SQL:1999 & SQL:2003 - Objektrelationales SQL, SQLJ & SQL/XML. dpunkt.verlag, 2003. ISBN: 3-89864-219-4. P. Walmsley: XQuery. O'Reilly, 2007 H. Katz et al: XQuery from the Experts. Addison-Wesley, 2003			
Voraussetzungen / Besonderes	Voraussetzungen: ISG (Grundlagen von Datenbanken und SQL), ISK wäre sehr hilfreich, wird aber nicht explizit vorausgesetzt			
252-0341-01L	Information Retrieval	W	4 KP	2V+1U J. M. Buhmann, D. Kossmann
Kurzbeschreibung	Introduction to information retrieval with a focus on text documents and images. Main topics comprise extraction of characteristic features from documents, index structures, retrieval models, search algorithms, benchmarking, and feedback mechanisms. Searching the web, images and XML collections demonstrate recent applications of information retrieval and their implementation.			
Lernziel	In depth understanding of managing, indexing, and retrieving documents with text, image and XML content. Knowledge about basic search algorithms on the web, benchmarking of search algorithms, and relevance feedback methods.			
Inhalt	Course Web Page: https://www.systems.ethz.ch/education/hs10/information-retrieval			
252-0383-00L	Networked Information Systems	W	6 KP	2V+2U+1A N. Tatbul Bitim, P. M. Fischer, M. Grinev
Kurzbeschreibung	This course explores the fundamental concepts in design and implementation of networked information systems, with a special emphasis on issues related to data management. In addition to the classical topics of distributed information systems, we will also study modern applications involving the web, peer-to-peer systems, sensor networks, and data stream processing, to name a few.			
Lernziel	The purpose of this course is to teach students the fundamental concepts of distributed data management systems and their current application in various modern settings. The students will also gain some practical experience in building distributed data management applications through a programming project.			
Voraussetzungen / Besonderes	Prerequisites: "252-0063-00 Data Modelling and Data Bases" course or similar basic knowledge is required. "252-0201-00 Information Systems" course or similar basic knowledge is required.			
252-0407-00L	Cryptography	W	7 KP	3V+2U+1A U. Maurer
Kurzbeschreibung	Fundamentals and applications of cryptography. Topics include: cryptographic thinking (reductions, simulation-based security, composition, security proofs), one-way and hash functions, pseudo-randomness, symmetric encryption and authentication, public-key encryption, digital signature schemes, some cryptographic protocols, and some cryptanalytic techniques. Some applications and case studies.			

Lernziel	The goals are: (1) understand the basic concepts and scientific thinking in cryptography; (2) understand and apply some core cryptographic techniques; (3) do simple security proofs for cryptographic schemes; (4) be prepared and motivated to access the scientific literature and attend specialized courses in cryptography.
Inhalt	See course description.
Skript	yes.
Voraussetzungen / Besonderes	Familiarity with the basic cryptographic concepts as treated for example in the course "Information Security" is required but can in principle also be acquired in parallel to attending the course.
252-0417-00L	Randomized Algorithms and Probabilistic Methods W 7 KP 3V+2U+1A A. Steger
Kurzbeschreibung	Las Vegas & Monte Carlo algorithms; inequalities of Markov, Chebyshev, Chernoff; negative correlation; Markov chains: convergence, rapidly mixing; generating functions; Examples include: min cut, median, balls and bins, routing in hypercubes, 3SAT, card shuffling, random walks
Lernziel	After this course students will know fundamental techniques from probabilistic combinatorics for designing randomized algorithms and will be able to apply them to solve typical problems in these areas.
Inhalt	Randomized Algorithms are algorithms that "flip coins" to take certain decisions. This concept extends the classical model of deterministic algorithms and has become very popular and useful within the last twenty years. In many cases, randomized algorithms are faster, simpler or just more elegant than deterministic ones. In the course, we will discuss basic principles and techniques and derive from them a number of randomized methods for problems in different areas.
Skript	Yes.
Literatur	- Randomized Algorithms, Rajeev Motwani and Prabhakar Raghavan, Cambridge University Press (1995) - Probability and Computing, Michael Mitzenmacher and Eli Upfal, Cambridge University Press (2005)
252-0437-00L	Verteilte Algorithmen W 4 KP 3G F. Mattern
Kurzbeschreibung	Modelle verteilter Berechnungen; Raum-Zeit Diagramme; Virtuelle Zeit; Logische Uhren und Kausalität; Wellenalgorithmen; Verteilte und parallele Graphtraversierung; Berechnung konsistenter Schnapsschüsse; Wechselseitiger Ausschluss; Election und Symmetriebrechung; Verteilte Terminierung; Garbage-Collection in verteilten Systemen; Beobachten verteilter Systeme; Berechnung globaler Prädikate.
Lernziel	Kennenlernen von Modellen und Algorithmen verteilter Systeme.
Inhalt	Verteilte Algorithmen sind Verfahren, die dadurch charakterisiert sind, dass mehrere autonome Prozesse gleichzeitig Teile eines gemeinsamen Problems in kooperativer Weise bearbeiten und der dabei erforderliche Informationsaustausch ausschliesslich über Nachrichten erfolgt. Derartige Algorithmen kommen im Rahmen verteilter Systeme zum Einsatz, bei denen kein gemeinsamer Speicher existiert und die Übertragungszeit von Nachrichten i.a. nicht vernachlässigt werden kann. Da dabei kein Prozess eine aktuelle konsistente Sicht des globalen Zustands besitzt, führt dies zu interessanten Problemen. Im einzelnen werden u.a. folgende Themen behandelt: Modelle verteilter Berechnungen; Raum-Zeit Diagramme; Virtuelle Zeit; Logische Uhren und Kausalität; Wellenalgorithmen; Verteilte und parallele Graphtraversierung; Berechnung konsistenter Schnapsschüsse; Wechselseitiger Ausschluss; Election und Symmetriebrechung; Verteilte Terminierung; Garbage-Collection in verteilten Systemen; Beobachten verteilter Systeme; Berechnung globaler Prädikate.
Literatur	- F. Mattern: Verteilte Basisalgorithmen, Springer-Verlag - G. Tel: Topics in Distributed Algorithms, Cambridge University Press - G. Tel: Introduction to Distributed Algorithms, Cambridge University Press, 2nd edition - A.D. Kshemkalyani, M. Singhal: Distributed Computing, Cambridge University Press - N. Lynch: Distributed Algorithms, Morgan Kaufmann Publ
252-0463-00L	Security Engineering W 5 KP 2V+2U D. Basin
Kurzbeschreibung	Subject of the class are engineering techniques for developing secure systems. We examine concepts, methods and tools, applied within the different activities of the SW development process to improve security of the system. Topics: security requirements&risk analysis, system modeling&model-based development methods, implementation-level security, and evaluation criteria for secure systems
Lernziel	Security engineering is an evolving discipline that unifies two important areas: software engineering and security. Software Engineering addresses the development and application of methods for systematically developing, operating, and maintaining, complex, high-quality software. Security, on the other hand, is concerned with assuring and verifying properties of a system that relate to confidentiality, integrity, and availability of data. The goal of this class is to survey engineering techniques for developing secure systems. We will examine concepts, methods, and tools that can be applied within the different activities of the software development process, in order to improve the security of the resulting systems. Topics covered include * security requirements & risk analysis, * system modeling and model-based development methods, * implementation-level security, and * evaluation criteria for the development of secure systems

Inhalt Security engineering is an evolving discipline that unifies two important areas: software engineering and security. Software Engineering addresses the development and application of methods for systematically developing, operating, and maintaining, complex, high-quality software. Security, on the other hand, is concerned with assuring and verifying properties of a system that relate to confidentiality, integrity, and availability of data.

The goal of this class is to survey engineering techniques for developing secure systems. We will examine concepts, methods, and tools that can be applied within the different activities of the software development process, in order to improve the security of the resulting systems.

Topics covered include

- * security requirements & risk analysis,
- * system modeling and model-based development methods,
- * implementation-level security, and
- * evaluation criteria for the development of secure systems

Modules taught:

1. Introduction
 - Introduction of Infsec group and speakers
 - Security meets SW engineering: an introduction
 - The activities of SW engineering, and where security fits in
 - Overview of this class
2. Requirements Engineering: Security Requirements and some Analysis
 - overview: functional and non-functional requirements
 - use cases, misuse cases, sequence diagrams
 - safety and security
 - FMEA, FTA, attack trees
3. Modeling in the design activities
 - structure, behavior, and data flow
 - class diagrams, statecharts
4. Model-driven security for access control (design)
 - SecureUML as a language for access control
 - Combining Design Modeling Languages with SecureUML
 - Semantics, i.e., what does it all mean,
 - Generation
 - Examples and experience
5. Model-driven security (Part II)
 - Continuation of above topics
6. Security patterns (design and implementation)
7. Implementation-level security
 - Buffer overflows
 - Input checking
 - Injection attacks
8. Testing
 - overview
 - model-based testing
 - testing security properties
9. Risk analysis and management 1 (project management)
 - "risk": assets, threats, vulnerabilities, risk
 - risk assessment: quantitative and qualitative
 - safeguards
 - generic risk analysis procedure
 - The OCTAVE approach
10. Risk analysis: IT baseline protection
 - Overview
 - Example
11. Evaluation criteria
 - CMMI
 - systems security engineering CMM
 - common criteria
12. Guest lecture
 - TBA

Literatur - Ross Anderson: Security Engineering, Wiley, 2001.
 - Matt Bishop: Computer Security, Pearson Education, 2003.
 - Ian Sommerville: Software Engineering, 6th ed., Addison-Wesley, 2001.
 - John Viega, Gary McGraw: Building Secure Software, Addison-Wesley, 2002.
 - Further relevant books and journal/conference articles will be announced in the lecture.

Voraussetzungen / Besonderes Homepage: <http://www.infsec.ethz.ch/education/ws0607/seceng>
 Language: English
 Prerequisite: Class on Information Security

252-0491-00L	Satisfiability of Boolean Formulas - Combinatorics and Algorithms	W	7 KP	3V+2U+1A	E. Welzl
Kurzbeschreibung	Basics (CNF, resolution), extremal properties (probabilistic method, derandomization, Local Lemma, partial satisfaction), 2-SAT algorithms (random walk, implication graph), NP-completeness (Cook-Levin), cube (facial structure, Kraft inequality, Hamming balls, covering codes), SAT algorithms (satisfiability coding lemma, Paturi-Pudlák-Zane, Hamming ball search, Schöning), constraint satisfaction.				
Lernziel	Studying of advanced methods in algorithms design and analysis, and in discrete mathematics along a classical problem in theoretical computer science.				

Inhalt	<p>Satisfiability (SAT) is the problem of deciding whether a boolean formula in propositional logic has an assignment that evaluates to true. SAT occurs as a problem and is a tool in applications (e.g. Artificial Intelligence and circuit design) and it is considered a fundamental problem in theory, since many problems can be naturally reduced to it and it is the 'mother' of NP-complete problems. Therefore, it is widely investigated and has brought forward a rich body of methods and tools, both in theory and practice (including software packages tackling the problem).</p> <p>This course concentrates on the theoretical aspects of the problem. We will treat basic combinatorial properties (employing the probabilistic method including a variant of the Lovasz Local Lemma), recall a proof of the Cook-Levin Theorem of the NP-completeness of SAT, discuss and analyze several deterministic and randomized algorithms and treat the threshold behavior of random formulas.</p> <p>In order to set the methods encountered into a broader context, we will deviate to the more general set-up of constraint satisfaction and to the problem of proper k-coloring of graphs.</p>
Skript	There exists no book that covers the many facets of the topic. Lecture notes covering the material of the course will be distributed.
Literatur	Here is a list of books with material vaguely related to the course. They can be found in the textbook collection (Lehrbuchsammlung) of the Computer Science Library:
	<p>George Boole, An Investigation of the Laws of Thought on which are Founded the Mathematical Theories of Logic and Probabilities, Dover Publications (1854, reprinted 1973).</p> <p>Peter Clote, Evangelos Kranakis, Boolean Functions and Computation Models, Texts in Theoretical Computer Science, An EATCS Series, Springer Verlag, Berlin (2002).</p> <p>Nadia Creignou, Sanjeev Khanna, Madhu Sudan, Complexity Classifications of Boolean Constrained Satisfaction Problems, SIAM Monographs on Discrete Mathematics and Applications, SIAM (2001).</p> <p>Harry R. Lewis, Christos H. Papadimitriou, Elements of the Theory of Computation, Prentice Hall (1998).</p> <p>Rajeev Motwani, Prabhakar Raghavan, Randomized Algorithms, Cambridge University Press, Cambridge, (1995).</p> <p>Uwe Schöning, Logik für Informatiker, BI-Wissenschaftsverlag (1992).</p> <p>Uwe Schöning, Algorithmik, Spektrum Akademischer Verlag, Heidelberg, Berlin (2001).</p> <p>Michael Sipser, Introduction to the Theory of Computation, PWS Publishing Company, Boston (1997).</p> <p>Klaus Truemper, Design of Logic-based Intelligent Systems, Wiley-Interscience, John Wiley & Sons, Inc., Hoboken (2004).</p>
Voraussetzungen / Besonderes	<p>Language: The course will be given in German, in case nobody expresses preference for English. All accompanying material (lecture notes, web-page, etc.) is supplied in English.</p> <p>Prerequisites: The course assumes basic knowledge in propositional logic, probability theory and discrete mathematics, as it is supplied in the Vordiplomstudium.</p> <p>Outlook: There will be a follow-up seminar, SAT, on the topic in the subsequent semester (attendance of this course will be a prerequisite for participation in the seminar). There are ample possibilities for Semester-, Diplom- and Master Theses.</p>

252-0523-00L	Computational Biology	W	6 KP	3V+2U	G. H. Gonnet
Kurzbeschreibung	Study of computational techniques, algorithms and data structures used to solve problems in computational biology. Topics: basic biology, string alignment, phylogeny (distance, character, parsimony), molecular evolution, multiple sequence alignment, probabilistic and statistical models, Markov models, microarrays, dynamic programming, maximum likelihood and specialized DNA and protein analysis.				
Lernziel	Familiarize the students with the basic concepts of molecular biology and the models and algorithms used to understand, classify and predict behaviour of living organism. This course is at the most basic level, where the main issues, mostly of molecular sequences, are studied.				
Inhalt	This course lies in the intersection between Computer Science and Molecular Biology. The main purpose is to study computational techniques, algorithms and data structures which are usually applied to solve problems in Molecular Biology and Biochemistry. The following topics are likely to be covered: Introduction, mathematical models of evolution, protein and DNA sequence alignment and its meaning, phylogenetic tree construction, multiple sequence alignments, secondary structure prediction, molecular dynamics, threading, role of bioinformatics in drug design, etc. From the computer science point of view we concentrate our attention in practical solutions for the above problems. Biological knowledge is an asset but not a prerequisite.				
252-0527-00L	Probabilistic Graphical Models for Image Analysis	W	4 KP	2V+1U	C. S. Ong
Kurzbeschreibung	This course will focus on inference with statistical models for image analysis. We use a framework called probabilistic graphical models which include Bayesian Networks and Markov Random Fields. We apply the approach to traditional vision problems such as image registration and image segmentation, as well as recent problems such as object recognition.				
Lernziel	Students will be introduced to probabilistic graphical models and will learn how to apply them to problems in image analysis and understanding. The focus will be to study various algorithms for inference and parameter learning.				
Literatur	Will be announced during the lecture.				
252-0535-00L	Machine Learning	W	6 KP	3V+2U	J. M. Buhmann
Kurzbeschreibung	Machine learning algorithms provide analytical methods to search data sets for characteristic patterns. Typical tasks include the classification of data, function fitting and clustering, with applications in image and speech analysis, bioinformatics and exploratory data analysis. This course is intended as an introduction, advanced topics will be discussed in "Statistical Learning Theory".				
Lernziel	Students will be familiarized with the most important concepts and algorithms for supervised and unsupervised learning; reinforce the statistics knowledge which is indispensable to solve modeling problems under uncertainty. Key concepts are the generalization ability of algorithms and systematic approaches to regularization.				
Inhalt	The theory of fundamental machine learning concepts is presented in the lecture, and illustrated with relevant applications. Students can deepen their understanding by solving both pen-and-paper and programming exercises, where they implement and apply famous algorithms to real-world data.				
	Topics covered in the lecture include:				
	<ul style="list-style-type: none"> - Bayesian theory of optimal decisions - Maximum likelihood and Bayesian parameter inference - Classification with discriminant functions: Perceptrons, Fisher's LDA and support vector machines (SVM) - Ensemble methods: Bagging and Boosting - Regression: least squares, ridge and LASSO penalization, non-linear regression and the bias-variance trade-off - Non parametric density estimation: Parzen windows, nearest neighbour - Dimension reduction: principal component analysis (PCA) and beyond 				
Skript	No lecture notes, but slides will be made available on the course webpage.				

Literatur	C. Bishop. Pattern Recognition and Machine Learning. Springer 2007.				
	R. Duda, P. Hart, and D. Stork. Pattern Classification. John Wiley & Sons, second edition, 2001.				
	T. Hastie, R. Tibshirani, and J. Friedman. The Elements of Statistical Learning: Data Mining, Inference and Prediction. Springer, 2001.				
	L. Wasserman. All of Statistics: A Concise Course in Statistical Inference. Springer, 2004.				
Voraussetzungen / Besonderes	Solid basic knowledge in analysis, statistics and numerical methods for CSE. Familiarity with Matlab for solving the programming exercises.				
252-0543-01L	Computer Graphics	W	6 KP	3V+2U	M. Gross, W. Jarosz, A. Sorkine-Hornung
Kurzbeschreibung	This course covers some of the fundamental concepts of computer graphics. The three main parts of the class are image synthesis, geometric modeling, and computer animation.				
Lernziel	At the end of the course students will be able to design and implement a rendering system based on raytracing. You will study the basic principles of modeling with splines and integrate spline-based representations into a rendering system. You will also become familiar with central concepts in animation. In addition we want to stimulate your curiosity to explore the field of computer graphics on your own or in future courses.				
Inhalt	This course covers some of the fundamental concepts of computer graphics. The three main parts of the class are rendering, modeling, and animation. In the first part, we will discuss the basics of photorealistic image synthesis, i.e. how to generate a realistic image from a digital representation of a 3D scene. After introducing raytracing, we will briefly look at the physics of light transport, discuss the rendering equation, and investigate some advanced techniques to enhance the realism of rendered images. The second part will introduce the basics of modeling with curves and surfaces. We will discuss Bezier curves and surfaces, B-Splines and NURBS, and show how they can be used to design complex 3D geometry. In the third part, we focus on computer-generated character animation and introduce some of the core techniques used in animation for feature films and games. We will discuss basic principles of character animation, techniques to augment a digital character with controls to deform it into different poses, and methods to set the control values over time in order to create movement.				
Skript	no				
Voraussetzungen / Besonderes	Prerequisites: Fundamentals of calculus and linear algebra, basic concepts of algorithms and data structures, basic programming skills in C++, Visual Computing core course recommended.				
252-0545-00L	Farbe im Digitalen Publizieren	W	4 KP	2V+1U	K. Simon
Kurzbeschreibung	Ein Kurs in digitaler Farbtechnologie von den psychophysikalischen Grundlagen bis zu aktuellen Industriestandards:				
	Optik des Auges Konzepte der Farbwahrnehmung räumliche und zeitliche Eigenschaften Farbmetrik Farbräume (XYZ, CIELAB, CMYK, RGB's) color-appearance Phänomene Farbordnungssysteme Farberfassung Rastertechnik Gamut Mapping Color Management				
Lernziel	Diese Vorlesung hat das Farbbild als zentrale Produktionseinheit der graphischen Industrie zum Gegenstand. Als Phänomen des Empfindens ist Farbe jedoch nur indirekt über psychophysikalische Methoden erfassbar und ist bis heute nicht gänzlich verstanden. Ausgehend von den Wurzeln der Farbforschung im 19. Jahrhundert wird das historische Bemühen um eine technisch nutzbare Farbbeschreibung aufgezeigt, der aktuelle Stand der Farbforschung erörtert und die zentralen Probleme der gegenwärtigen Farbproduktion dargelegt.				
Inhalt	Die Vorlesung ist wie folgt gegliedert: Zunächst wird der Sehprozess beschrieben, speziell die Netzhaut und ihre funktionelle Einheit, das rezeptive Feld, was in eine Darstellung der physiologischen Basiskonzepte des Farbsehens mündet. Die für die technische Farbproduktion wichtigen Wahrnehmungsschwellen (räumlich, zeitlich und bezüglich der Helligkeit) werden gleichfalls im allgemeinen physiologischen Kontext eingeordnet. In der niederen Farbmetrik (Farbvalenzmetrik) der Basis der industriellen Farbwiedergabe, wird dann eine mathematische Antwort auf die Frage: "Wann sind zwei Lichtreize farblich nicht zu unterscheiden?" hergeleitet. Damit verbunden ist eine Erläuterung der Rolle von Standardisierungskommissionen wie der CIE oder ISO, speziell werden die CIE-Farbräume (XYZ, CIELAB, CIELUV) eingeführt. Es folgt eine Beschreibung der Probleme im Umgang mit RGB-Farbräumen, speziell sRGB. Auf CMYK wird im Zusammenhang mit Oberflächenfarben eingegangen. Die niedere Farbmetrik schliesst mit dem Thema Farbmessung. Das Konzept der Farbvalenzmetrik setzt voraus, dass der Einfluss des Sehumfeldes durch Normierung weitgehend ausgeschlossen wird. Die aktuelle Farbforschung versucht jedoch auch diesen Einfluss zu modellieren. Die Vorlesung gibt einen Überblick über diesen Forschungszweig (Color Appearance). Das zentrale Problem der gegenwärtigen Farbproduktion ist die Beschränktheit der Ausgabegeräte. Es sind deshalb im Allgemeinen Farbveränderungen gegenüber dem Originalbild unvermeidbar (Gamut Mapping). Es wird sowohl der Stand der Forschung als auch der aktuelle Industriestandard (Color Management Systeme) vorgestellt. Die Vorlesung schliesst mit einem Überblick über moderne Halftoning-Konzepte, der Realisierung eines Pixelbildes auf Papier.				
Literatur	- G. Wyszecki, W. Stiles, Color Science, Wiley, 2002 (2. Auflage) - M. Fairchild, Color Appearance Models, Addison Wesley, 2005 (2. Auflage)				
Voraussetzungen / Besonderes	Zielgruppe: Autoren, die eine technische Kompetenz anstreben, Kompetenzträger im Workflow der grafischen Industrie. Voraussetzung: Die Bereitschaft, das eigene Farbverständnis zu hinterfragen.				
252-0546-00L	Physikalisch-basierte Simulation in der Computer- Graphik	W	4 KP	2V+1U	B. Thomaszewski, B. Solenthaler
Kurzbeschreibung	Die Vorlesung gibt eine Einführung in das Gebiet der physikalisch-basierten Animation in der Computer Graphik und einen Überblick über fundamentale Methoden und Algorithmen. In den praktischen Übungen arbeiten die Studenten an kleinen Gruppenprojekten und erstellen einfache, interaktive 3D Spiele oder Demoszenen.				
Lernziel	Die Vorlesung gibt eine Einführung in das Gebiet der physikalisch-basierten Animation in der Computer Graphik und einen Überblick über fundamentale Methoden und Algorithmen. In den praktischen Übungen arbeiten die Studenten an kleinen Gruppenprojekten und erstellen einfache, interaktive 3D Spiele oder Demoszenen.				

Inhalt	In der Vorlesung werden Themen behandelt aus dem Gebiet der interaktiven, physikalisch-basierten Modellierung wie Partikel-Systeme, Feder-Masse Modelle, die Methoden der Finiten Differenzen und der Finiten Elemente. Diese Methoden und Techniken werden verwendet um deformierbare Objekte oder Flüssigkeiten in Echtzeit zu simulieren mit Anwendungen in 3D Computerspielen oder medizinischen Systemen. Es werden auch Themen wie Starrkörperdynamik, Kollisionsdetektion und Bruchsimulation behandelt.				
Voraussetzungen / Besonderes	Voraussetzungen: Basiskenntnisse in Analysis und Physik, Algorithmen und Datenstrukturen und der Programmierung in C++.				
252-0547-00L	Mathematical Modeling of Physical Systems	W	4 KP	2V+1U	F. E. Cellier
Kurzbeschreibung	The class offers a systematic approach to the creation of differential equation models of physical processes. Object-oriented modeling. Symbolic conversion of DAE models to ODE form. Bond graphs. Applications in: electrical circuits, mechanical systems, thermodynamics, chemical reactions.				
Lernziel	The class offers a systematic approach to the creation of differential equation models of physical processes. Object-oriented modeling. Symbolic conversion of DAE models to ODE form. Bond graphs. Applications in: electrical circuits, mechanical systems, thermodynamics, chemical reactions.				
Inhalt	The class offers a systematic approach to the creation of differential equation models of physical processes. In a first phase, the modeling of electrical circuits as well as mechanical one-dimensional systems is being discussed. The presentation illuminates the commonalities at the base of such modeling tasks. It is being shown that such modeling tasks lead invariably to sets of coupled differential and algebraic equations. The symbolic algorithms by Pantelides (index reduction) and Tarjan (BLT partitioning of sets of algebraically coupled equations) are subsequently explained. The symbolic algorithms by Kron (tearing of tightly coupled algebraic models) as well as the symbolic relaxation algorithm are being discussed. In the subsequent phase, bond graphs are being introduced as a tool for the systematic modeling of physical processes by means of energy flows. The modeling of electrical circuits as well as mechanical one-dimensional systems is then repeated using the new approach to modeling. This serves to show that bond graphs indeed simplify the modeling task and support the modeler in recognizing modeling errors in an early stage. Subsequently, the lecture deals with modeling multi-dimensional mechanical systems. Subsequently, the discussion focuses intensively on thermodynamics. Thereby, the modeling task is being enhanced to systems, in which multiple forms of energy occur simultaneously. In the sequel, the class discusses how convective flows can be modeled. This leads to a general systematic modeling methodology for physical systems with distributed parameters. Finally, the modeling of discontinuous processes shall be dealt with, such as electrical switching phenomena and mechanical impulses. It is being shown that the symbolic algorithms must be generalized in this case. Inline integration is offered as a tool that can support the symbolic transformation of such system models to simulation models that can be simulated in a computationally efficient manner.				
Skript	Powerpoint presentations of all lectures are being published on the web.				
Literatur	François E. Cellier (1991), Continuous System Modeling, Springer-Verlag, New York. (recommended, not required)				
252-0567-00L	Multiscale Modeling and Computation	W	6 KP	2V+2U+1A	P. Koumoutsakos
Kurzbeschreibung	Fundamentals of multiresolution and multiscale modeling and computation. Coupling of physical descriptions across different scales and multiresolution computational methods. Multiscale concepts are introduced using examples from engineering and scientific problems.				
Lernziel	Development of fundamental concepts of multiscaling. Description of multiresolution algorithms and multiphysics techniques including stochastic simulations algorithms and their coupling to deterministic schemes.				
Inhalt	I. Multiresolution modeling Multigrid Techniques for grid based methods Multipole particle methods Wavelets II. Multi-Physics Modeling Derivation and coupling of Atomistic - Mesoscale -Continuum descriptions Hybrid algorithms : Molecular Dynamics - Partial Differential equations The Master equation for discrete and continuum systems				
Skript	Class Notes and Handouts				
Literatur	Multiscale Flow Simulations using Particles, Annual Review of Fluid Mechanics, 2005 M. Kröger, Models for polymeric and anisotropic liquids (Springer, Berlin, 2005)				
Voraussetzungen / Besonderes	Homework : 2-3 week projects Programming (in any language) experience is necessary.				
252-0811-00L	Applied Security Laboratory ■	W	5 KP	3G+1A	D. Basin
Kurzbeschreibung	<i>In the Master Programme max. 10 credits can be accounted by Labs on top of the Interfocus Courses. Additional Labs will be listed on the Addendum.</i> Hands-on course on applied aspects of information security. Applied information security, operating system security, OS hardening, web application security, project work, design, implementation, and configuration of security mechanisms, risk analysis, system review.				
Inhalt	The students will study a number of topics in a hands-on fashion and carry out experiments in order to better understand the need for secure implementation and configuration of IT systems and to assess the effectivity and impact of security measures. The students will also complete an independent project: based on a set of functional requirements, they will design and implement a prototypical IT system. In addition, they will conduct a thorough security analysis and devise appropriate security measures for their systems. Finally, they will carry out a technical and conceptual review of another system. All project work will be performed in teams and must be properly documented.				
Skript	The Applied Security Laboratory addresses two major topics: Operating system security (hardening, vulnerability scanning, access control, logging) and application security with an emphasis on web applications (web server setup, common web exploits, authentication, session handling, code security). A script will be provided.				

Literatur	Recommended reading includes:				
	<ul style="list-style-type: none"> * Pfleeger, Pfleeger: Security in Computing, Third Edition, Prentice Hall, available online from within ETH * Garfinkel, Schwartz, Spafford: Practical Unix & Internet Security, O'Reilly & Associates. * Various: OWASP Guide to Building Secure Web Applications, available online * Huseby: Innocent Code -- A Security Wake-Up Call for Web Programmers, John Wiley & Sons. * Scambray, Schema: Hacking Exposed Web Applications, McGraw-Hill. * O'Reilly, Loukides: Unix Power Tools, O'Reilly & Associates. * Frisch: Essential System Administration, O'Reilly & Associates. * NIST: Risk Management Guide for Information Technology Systems, available online as PDF * BSI: IT-Grundschutzhandbuch, available online 				
Voraussetzungen / Besonderes	<p>* The lab will cover a variety of different techniques. Thus, participating students must have a solid foundation in the following areas: information security, operating system administration (especially Unix/Linux), and networking. Students are also expected to have a basic understanding of Perl and PHP, because several example applications are implemented in one of these languages.</p> <p>* Students must be prepared to spend more than three hours per week to complete the lab assignments and the project. This applies particularly to students who do not meet the requirements given above. Successful participants of the course receive 5 credits as compensation for this effort.</p> <p>* Participants must be able to understand both German and English.</p> <p>* All participants must sign the lab's charter and usage policy.</p>				
252-0817-00L	Distributed Systems Laboratory	W	10 KP	9P	F. Mattern, G. Alonso, T. Roscoe, R. P. Wattenhofer
	<i>Im Masterstudium können zusätzlich zu den Vertiefungsübergreifenden Fächern nur max. 10 Kreditpunkte über Laboratorien erarbeitet werden. Weitere Laboratorien werden auf dem Beiblatt aufgeführt.</i>				
Kurzbeschreibung	This course involves the participation in a substantial development and/or evaluation project involving distributed systems technology. There are projects available in a wide range of areas: from web services to ubiquitous computing including wireless networks, ad-hoc networks, RFID, and distributed applications on mobile phones or PDAs.				
Lernziel	Gain hands-on-experience with real products and the latest technology in distributed systems.				
Inhalt	This course involves the participation in a substantial development and/or evaluation project involving distributed systems technology. There are projects available in a wide range of areas: from web services to ubiquitous computing including as well wireless networks, ad-hoc networks, and distributed application on PDAs. The goal of the project is for the students to gain hands-on-experience with real products and the latest technology in distributed systems. There is no lecture associated to the course. For information of the course or projects available, please contact Prof. Mattern, Prof. Wattenhofer, Prof. Roscoe or Prof. G. Alonso.				
252-1407-00L	Algorithmic Game Theory	W	7 KP	3V+2U+1A	P. Widmayer
Kurzbeschreibung	Game theory provides a good model for the behavior and interaction of selfish users and programs in large-scale distributed computer systems without central control. The course discusses algorithmic aspects of game theory.				
Lernziel	Learning the basic concepts of game theory and mechanism design, acquiring the computational paradigm of selfish agents, and using these concepts in the computational and algorithmic setting.				
Inhalt	The internet forms a typical example of a large-scale distributed computer system without central control, with users that are typically only interested in their own good. For instance, they are interested in getting high bandwidth for themselves, but don't care about others, and the same is true for computational load or download rates. Game theory provides a particularly well-suited model for the behaviour and interaction of such selfish users and programs. Classical game theory dates back to the 1930s and typically does not consider algorithmic aspects at all. Only a few years back, algorithms and game theory have been considered together, in an attempt to reconcile selfish behavior of independent agents with the common good.				
	This course discusses algorithmic aspects of game-theoretic models, with a focus on recent algorithmic and mathematical developments. Rather than giving an overview of such developments, the course aims to study selected important topics in depth.				
	Outline:				
	<ul style="list-style-type: none"> - Introduction to classical game theoretic concepts. - Existence of stable solutions (equilibria), algorithms for computing equilibria, computational complexity. - The cost difference between an optimum under central control and an equilibrium under selfish agents, known as the "price of anarchy". - Auction-like mechanisms and algorithms that "direct" the actions of selfish agents into a certain desired equilibrium situation. - Selected current research topics of Algorithmic Game Theory, such as Web-Search Based Keyword Auctions, or Information Cascading in Social Networks 				
Skript	No lecture notes.				
Literatur	<p>"Algorithmic Game Theory", edited by N. Nisan, T. Roughgarden, E. Tardos, and V. Vazirani, Cambridge University Press, 2008;</p> <p>"Game Theory and Strategy", Philip D. Straffin, The Mathematical Association of America, 5th printing, 2004</p> <p>Several copies of both books are available in the Computer Science library.</p>				
Voraussetzungen / Besonderes	<p>Audience: Although this is a Computer Science course, we encourage the participation from all students who are interested in this topic.</p> <p>Requirements: You should enjoy precise mathematical reasoning. No knowledge of game theory is required. Basic knowledge of algorithms (Informatik Grundstudium level) and calculus is sufficient.</p>				
252-1409-00L	Graphs and Algorithms: Advanced Topics	W	5 KP	2V+1U+1A	U. Wagner
Kurzbeschreibung	k-trees, matchings (Tutte's Theorem, Edmonds' Algorithm), network flows (Goldberg-Tarjan Algorithm), planar graphs (Kuratowski's Theorem, Lipton-Tarjan separators), stable matchings, list coloring (Galvin's Theorem), extremal graph theory (Erdos-Stone Theorem)				
Lernziel	Upon successful completion of the course, the students are expected to be familiar with some of the central open problems of modern graph theory and with some of the main tools that were developed in order to tackle these problems. Their understanding of the learned tools is expected to be deep enough for them to apply these tools independently.				
252-1411-00L	Security of Wireless Networks	W	4 KP	2V+1U	S. Capkun
Kurzbeschreibung	Core Elements: Wireless communication channel, Wireless network architectures and protocols, Attacks on wireless networks, Protection techniques.				
Lernziel	After this course, the students should be able to: describe and classify security goals and attacks in wireless networks; describe security architectures of the following wireless systems and networks: 802.11, GSM/UMTS, RFID, ad hoc/sensor networks; reason about security protocols for wireless network; implement mechanisms to secure 802.11 networks.				
Inhalt	Wireless channel basics. Wireless electronic warfare: jamming and target tracking. Basic security protocols in cellular, WLAN and multi-hop networks. Recent advances in security of multi-hop networks; RFID privacy challenges and solutions.				

252-1421-00L	System Development in Event-B	W	5 KP	2V+2U	T. S. Hoang-Do
Kurzbeschreibung	The participants of this course learn ways of specifying, designing, and implementing computerized systems so that the outcome is correct by construction. We introduce Event-B (see event-b.org), a language for modeling (infinite state) discrete transition systems and proving them correct. An important principle is refinement.				
Lernziel	The main objective of the course is to make you familiar with the following: <ul style="list-style-type: none"> * applying logics and discrete transition systems to real world problems, * the Rodin Platform (event-b.org), * refinement. 				
Inhalt	The participants of this course learn ways of specifying, designing, and implementing computerized systems so that the outcome is correct by construction. We introduce Event-B (see event-b.org), a language for modeling (infinite state) discrete transition systems and proving them correct. An important principle is refinement: it allows one to leave out complicated details in the beginning and to introduce them later in a step-by-step manner. Properties that have been proved in the beginning also hold, in a sense, after introducing new details. <p>The Rodin Platform allows one to write Event-B models, and generates proof obligations, i.e., conditions that are sufficient for correctness of the model. The platform also assists the user in proving these proof obligations.</p> <p>In the lecture we will mainly discuss examples. In the tutorials we give you an introduction to the Rodin Platform, instructions for solving exercises, and then mainly assist you with the semester project: your own Rodin development.</p>				
Skript	Complete course material will be distributed to the students in the form of written lecture notes accompanying each lecture, slides accompanying each lecture. A modeling tool (Rodin Platform) will be used in the labs.				
Literatur	Jean-Raymond Abrial. Modelling in Event-B: System and Software Engineer. Cambridge University Press. May 2010. http://www.cambridge.org/uk/catalogue/catalogue.asp?isbn=9780521895569				
Voraussetzungen / Besonderes	We assume that you are interested in applying formal modeling and proofs to practical problems.				
252-1425-00L	Computational Geometry	W	7 KP	3V+2U+1A	B. Gärtner, M. Hoffmann, G. Nivasch
Kurzbeschreibung	Computational Geometry is about design and analysis of efficient algorithms for geometric problems, typically in low dimensions (2,3,...). These are needed for many application domains, such as geographic information systems, computer graphics, or geometric modeling. The lecture addresses fundamental geometric data structures and introduces important design paradigms for geometric algorithms.				
Lernziel	The goal is to make students familiar with the important techniques and results in computational geometry, and to enable them to attack theoretical and practical problems in various application domains.				
Inhalt	Convex hulls, Delaunay triangulations, Voronoi diagrams, arrangements, point location, range and segment trees, smallest enclosing balls, hard geometric problems, low-dimensional linear programming, Davenport-Schinzel sequences, motion planning, pseudotriangulations...				
Skript	Lecture notes covering the material of the course will be made available.				
Literatur	Mark de Berg, Marc van Kreveld, Mark Overmars, Otfried Schwarzkopf, Computational Geometry: Algorithms and Applications, Springer, 3rd ed., 2008.				
Voraussetzungen / Besonderes	Franco P. Preparata, Michael I. Shamos, Computational Geometry: An Introduction, Springer, 1985. Prerequisites: The course assumes basic knowledge in algorithms, data structures, and discrete mathematics, as supplied in the Vordiplomstudium. Outlook: There will be a follow-up seminar in the subsequent semester (attendance of this course is a prerequisite for participation in the seminar). There are ample possibilities for Semester-, Diplom- and Master Theses.				
252-3001-00L	Advanced Topics in Information Systems	W	2 KP	2S	D. Kossmann, G. Alonso
Kurzbeschreibung	This seminar course will discuss research topics in the area of information systems. We will read recent research papers on a selected topic, and present/discuss them in class. The course is offered every Fall semester.				
Lernziel	Das Lernziel ist, Studierende an die aktuelle Forschung heranzuführen und sie in die Lage zu versetzen, wissenschaftliche Arbeiten zu lesen, zu verstehen, und zu präsentieren.				
252-4050-00L	Complexity Theory	W	6 KP	2V+2U+1A	T. Holenstein
Kurzbeschreibung	Complexity Theory classifies problems according to the difficulty of solving them. In this course, we give an introduction to modern complexity theory. We introduce basic complexity classes (such as L, P, BPP, PH, PSPACE, IP, EXP), and study the known relationship to uniform complexity. We study circuit complexity, and its relationship to uniform complexity.				
Lernziel	The student learns the fundamentals of Complexity Theory, as well as some of the more recent techniques. He not only understands the basic results and techniques used to prove them, but also has insight in some of the technically more advanced theorems.				
Inhalt	Complexity Theory classifies problems according to the difficulty of solving them. In this course, we give an introduction to modern complexity theory. We introduce basic complexity classes (such as L, P, BPP, PH, PSPACE, IP, EXP), and study the known relationship to uniform complexity. We study circuit complexity, and its relationship to uniform complexity. We also will study some circuit lower bounds for constant depth circuits, as well as results which explain why it is difficult to improve these results.				
252-4202-00L	Seminar in Theoretical Computer Science	W	2 KP	2S	E. Welzl, B. Gärtner, M. Hoffmann, A. Steger, U. Wagner
Kurzbeschreibung	Präsentation wichtiger und aktueller Arbeiten aus der theoretischen Informatik, sowie eigener Ergebnisse von Diplomanden und Doktoranden.				
Lernziel	Das Lernziel ist, Studierende an die aktuelle Forschung heranzuführen und sie in die Lage zu versetzen, wissenschaftliche Arbeiten zu lesen, zu verstehen, und zu präsentieren.				
252-4601-00L	Current Topics in Information Security	W	2 KP	2S	D. Basin, S. Capkun, U. Maurer, B. Plattner
Kurzbeschreibung	The seminar covers various topics in information security: security protocols (models, specification & verification), trust management, access control, non-interference, side-channel attacks, identity-based cryptography, host-based attack detection, anomaly detection in backbone networks, key-management for sensor networks.				
Lernziel	The main goals of the seminar are the independent study of scientific literature and assessment of its contributions as well as learning and practicing presentation techniques.				

Inhalt	The seminar covers various topics in information security, including network security, cryptography and security protocols. The participants are expected to read a scientific paper and present it in a 35-40 min talk. At the beginning of the semester a short introduction to presentation techniques will be given.			
	Selected Topics			
	<ul style="list-style-type: none"> - security protocols: models, specification & verification - trust management, access control and non-interference - side-channel attacks - identity-based cryptography - host-based attack detection - anomaly detection in backbone networks - key-management for sensor networks 			
Literatur	The reading list will be published on the course web site.			
252-4801-00L	Ausgewählte Themen der Kryptologie	W	4 KP	2V+1U M. Fitzi
Kurzbeschreibung	Die Vorlesung behandelt verschiedene moderne Aspekte der Kryptologie mit Hauptthema Public-Key-Kryptographie: Algorithmen zur Faktorisierung und zur Berechnung von diskreten Logarithmen, beweisbar sichere Public-Key-Kryptosysteme und Signaturverfahren, Side-Channel-Attacken und effiziente Lokalisierung grosser Primzahlen. Möglicherweise werden zusätzliche Themen behandelt.			
Lernziel	Das Ziel ist die Vermittlung einer Auswahl konkreter moderner kryptologischer Verfahren und entsprechender Beweismethoden.			
252-5051-00L	Advanced Topics in Pattern Recognition	W	2 KP	2S J. M. Buhmann
Kurzbeschreibung	In this seminar, recent papers of the pattern recognition and machine learning literature are presented and discussed. Possible topics cover statistical models in computer vision, graphical models and machine learning.			
Lernziel	The seminar "Advanced Topics in Pattern Recognition" familiarizes students with recent developments in pattern recognition and machine learning. Original articles have to be presented and critically reviewed. The students will learn how to structure a scientific presentation in English which covers the key ideas of a scientific paper. An important goal of the seminar presentation is to summarize the essential ideas of the paper in sufficient depth while omitting details which are not essential for the understanding of the work. The presentation style will play an important role and should reach the level of professional scientific presentations.			
Inhalt	The seminar will cover a number of recent papers which have emerged as important contributions to the pattern recognition and machine learning literature. The topics will vary from year to year but they are centered on methodological issues in machine learning like new learning algorithms, ensemble methods or new statistical models for machine learning applications. Frequently, papers are selected from computer vision or bioinformatics - two fields, which relies more and more on machine learning methodology and statistical models.			
Literatur	The papers will be presented in the first session of the seminar.			
252-5251-00L	Computational Science	W	2 KP	2S P. Arbenz, I. Sbalzarini
Kurzbeschreibung	Seminarteilnehmer studieren grundlegende Papiere aus der Computational Science und halten in einem 40-min. Vortrag (auf Englisch). Der Vortrag (Struktur, Inhalt, Darstellung) ist mit dem verantw. Professor vorzubereiten. Der Vortrag muss so gehalten werden, dass ihn die anderen Seminarteilnehmer verstehen und etwas lernen können. Teilnahme während des ganzen Semesters ist vorgeschrieben.			
Lernziel	Studieren und präsentieren einer grundlegenden Arbeit aus dem Bereich der Computational Science. Lernen, über ein wissenschaftliches Thema vorzutragen.			
Inhalt	Teilnehmer am Seminar studieren grundlegende Papiere aus dem Bereich Computational Science und tragen darüber (auf Englisch) in einem 40-minütigen Vortrag vor. Vor der Präsentation soll der Vortrag (bzgl. Struktur, Inhalt, Darstellung) mit dem verantwortlichen Professor besprochen werden. Der Vortrag muss in einer Weise gegeben werden, dass ihn die anderen Seminarteilnehmer verstehen können und etwas lernen können. Teilnahme während des ganzen Semesters ist vorgeschrieben.			
Skript	keines			
Literatur	Papiere werden in der ersten Semesterwoche verteilt.			
252-5350-00L	Seminar Scientific Visualization	W	2 KP	2S R. Peikert
Kurzbeschreibung	This seminar covers advanced topics in Scientific Visualization and Information Visualization.			
Lernziel	To be able to read a research paper in Visualization, to identify its strengths and weaknesses, and to present it in an understandable way.			
Inhalt	A selection of mostly recent research papers and application studies is offered, covering topics such as direct volume rendering, flow visualization, feature extraction, interactive visual analysis, and the usage of GPUs for visualization. Papers from all categories relevant for visualization will be selected, namely from theory, algorithms and applications.			
	Each student presents one paper to the class and leads a discussion about the paper and related topics. All students read the papers and participate in the discussion.			
Literatur	Individual research papers are selected each term.			
Voraussetzungen / Besonderes	The course Scientific Visualization 251-0564-00 is a prerequisite.			
252-5701-00L	Advanced Topics in Computer Graphics and Vision	W	2 KP	2S M. Pollefeys, M. Gross, R. Yang
Kurzbeschreibung	This seminar covers advanced topics in computer graphics, such as modeling, rendering, animation, real-time graphics, physical simulation, and computational photography. Each time the course is offered, a collection of research papers is selected and each student presents one paper to the class and leads a discussion about the paper and related topics.			
Lernziel	The goal is to get an in-depth understanding of actual problems and research topics in the field of computer graphics as well as improve presentations and critical analysis skills.			
Inhalt	This seminar covers advanced topics in computer graphics, including both seminal research papers as well as the latest research results. Each time the course is offered, a collection of research papers are selected covering topics such as modeling, rendering, animation, real-time graphics, physical simulation, and computational photography. Each student presents one paper to the class and leads a discussion about the paper and related topics. All students read the papers and participate in the discussion.			
Skript	no script			
Literatur	Individual research papers are selected each term. See http://graphics.ethz.ch/ for the current list.			
Voraussetzungen / Besonderes	Prerequisites: The courses "Computer Graphics I and II" (GDV I & II) are recommended, but not mandatory.			
252-5703-00L	Multimedia Communications	W	4 KP	2V+1U A. Smolic
Kurzbeschreibung	After a summary of fundamentals in signal processing and information theory, an introduction to processing and coding of different types of multimedia is given.			
Lernziel	Understanding principles of multimedia communications and getting an illustrative overview of available and emerging technology.			

Inhalt	After a summary of fundamentals in signal processing and information theory, an introduction to processing and coding of different types of multimedia is given. This starts with speech (PCM, vocoder, CELP etc.), continues over audio (MP3, AAC etc.), still images (JPEG etc.), video (MPEG-2, MPEG-4, H.264/AVC etc.), and interactive graphics (VRML, MPEG-4), to emerging and future multimedia content such as 3D video and free viewpoint video. Algorithms as well as human perception will be addressed.
	Content
	<ul style="list-style-type: none"> - Fundamentals of signal processing and coding - Audio processing and coding - Video processing and Coding - Emerging multimedia (3D video, free viewpoint video)
	<ul style="list-style-type: none"> - Fundamentals of information theory - Speech processing and coding - Still image processing and coding - Interactive graphics representation, coding and streaming

263-0600-00L	Research in Computer Science ■	W	5 KP	11A	Professor/innen
Kurzbeschreibung	Selbständige Projektarbeit unter der Leitung eines Informatik-Professors / einer Informatik-Professorin.				
Lernziel	Selbständige Projektarbeit unter der Leitung eines Informatik-Professors / einer Informatik-Professorin.				

263-2800-00L	Design of Parallel and High-Performance Computing	W	7 KP	3V+2U+1A	J. Gutknecht
Kurzbeschreibung	Advanced topics in parallel / concurrent programming.				
Lernziel	Understand concurrency paradigms and models from a higher perspective and acquire skills for designing, structuring and developing possibly large concurrent software systems. Become able to distinguish parallelism in problem space and in machine space. Become familiar with important technical concepts and with concurrency folklore.				

263-2811-00L	Language-Based Computer Security	W	4 KP	3G	M. Franz
Kurzbeschreibung	Teaches state-of-the-art language-based techniques for increasing the security and reliability of software systems. This course has a strong "systems" flavor and focuses on programming language, compiler, and OS approaches to security. It thereby complements other computer security courses that have a more theoretical approach.				
Lernziel	The objective of this class is to bring student up to speed with current research in language-based security so that they have the necessary background to become active contributors in the area.				
Inhalt	The course covers static techniques in language-based security (such as bytecode verification and proof-carrying code) as well as dynamic techniques (such as inlined reference monitors and stack inspection). Some of the topics will be examined both from the viewpoint of an attacker as well as that of a defender.				

Among other topics, the course will address the following:

- Type Safety in Programming Languages
- Hardware-Based vs. Software-Based Isolation
- Security Automata
- Inlined Reference Monitors
- Java Bytecode Verification
- Java Dynamic Enforcement, Stack Inspection
- Typed Assembly Language
- Proof-Carrying Code
- Foundational Proof-Carrying Code
- Information Flow Techniques
- Covert Channels
- Static Analysis Techniques
- Safe Programming Languages such as CCured and Cyclone
- SQL Injection and Cross-Site Scripting
- Tainting
- Intrinsically Safe Code

Students will study a substantial amount of original source material. ALL students are required to read ALL the papers. Additionally, each paper will be assigned to a specific student to summarize and present in class. The class grade is based on the quality of these summaries, the presentations, the slides created for the presentations, as well as participation in class discussions.

Literatur

In this class, students will study a substantial amount of source material, ranging from academic papers in conference proceedings and journals to "hacking instructions" in underground online hacker zines. The instructor's course web site will contain links to all the papers discussed in class (an IP address associated with ETH is required to access papers from the ACM or IEEE digital libraries). The following is an incomplete list of papers that will be studied.

D.Moore, V.Paxson, S.Savage, C.Shannon, S.Stanford, N.Weaver. Inside the Slammer Worm. IEEE Sec & Privacy 2003

D.Larochelle and D.Evans. Statically detecting likely buffer overflow vulnerabilities. 10th USENIX Sec Symp 2001

V.B.Livshits & M.S.Lam. Finding Security Vulnerabilities in Java Applications Using Static Analysis. 14th USENIX Sec Symp 2005

R.Johnson & D.Wagner. Finding User/Kernel Pointer Bugs With Type Inference. 13th USENIX Sec Symp 2004

Aleph One. Smashing The Stack For Fun And Profit. Phrack V7 N49

U.Erlingsson. Low-Level Software Sec: Attacks and Defenses. Microsoft Research TR 07-153, 2007

H.Shacham. The Geometry of Innocent Flesh on the Bone: Return-into-libc without Function Calls. 14th ACM Conf Comp & Commun Sec 2007

C.Cowan, C.Pu, D.Maier, J.Walpole, P.Bakke, S.Beattie, A.Grier, P.Wagle & Q.Zhang. StackGuard: Automatic Adaptive Detection and Prevention of Buffer-Overflow Attacks. 7th USENIX Sec Symp 1998

S.Bhatkar, R.Sekar & D.C.DuVarney. Efficient Techniques for Comprehensive Protection from Memory Error Exploits. 14th USENIX Sec Symp 2005

G.C.Necula, J.Condit, M.Harren, S.McPeak & W.Weimer. CCured: type-safe retrofitting of legacy software. ACM Trans Prog Lang & Syst 2005

T.Jim, G.Morrisett, D.Grossman, M.Hicks, J.Cheney & Y.Wang. Cyclone: A Safe Dialect of C. USENIX Annual Techn Conf 2002

G.Morrisett, D.Walker, K.Crary & N.Glew. From system F to typed assembly language. ACM Trans Prog Lang & Syst 1999

G.C.Necula & P.Lee. Safe kernel extensions without run-time checking. 2nd USENIX Symp OS Design & Impl 1996

G.C.Necula. Proof-carrying code. 24th ACM SIGPLAN-SIGACT Symp Princ of Prog Lang 1997

A.W.Appel & A.P.Felty. A semantic model of types and machine instructions for proof-carrying code. 27th ACM Symp Princ of Prog Lang 2000

Z.Su & G.Wassermann. The Essence of Command Injection Attacks in Web Applications. ACM Symp Princ of Prog Lang 2006

V.B.Livshits & M.S.Lam. Finding Sec Vulnerabilities in Java Applications Using Static Analysis. 14th USENIX Sec Symp 2005

P.Vogt, F.Nentwich, N.Jovanovic, E.Kirda, C.Kruegel & G.Vigna. Cross-Site Scripting Prevention with Dynamic Data Tainting and Static Analysis. Netw & Dist Syst Sec Symp 2007

J.R.Crandall & F.T.Chong. Minos: Control Data Attack Prevention Orthogonal to Memory Model. 37th Int Symp Microarch 2004

J.Newsome & D.Song. Dynamic Taint Analysis: Automatic Detection, Analysis, and Signature Generation of Exploit Attacks on Commodity Software. Netw & Dist Syst Sec Symp 2005

Y.Xie, A.Chou & D.Engler. ARCHER: Using Symbolic, Path-sensitive Analysis to Detect Memory Access Errors. Foundations Softw Eng 2003

F.B.Schneider. Enforceable Sec policies. ACM Trans Inf Syst Sec 2000

M.Abadi, M.Budiu, U.Erlingsson & J.Ligatti. Control-flow integrity. 12th ACM Conf Comp & Commun Sec 2005

D.Denning. A lattice model of secure information flow. Commun ACM 1976

N.Heintze & J.G.Riecke. The SLam calculus: Prog with secrecy and integrity. ACM Symp Princ Prog Lang 1998

D.Volpano, G.Smith & C.Irvine. A Sound Type System for Secure Flow Analysis. Journ Comp Sec 1996.

A.C.Myers & B.Liskov. Protecting privacy using the decentralized label model. ACM Trans Softw Eng Methodol 2000

A.Sabelfeld & A.C.Myers. Language-Based Information-Flow Sec. IEEE Journal Sel Areas in Commun 2003

H.Yin, D.Song, M.Egele, E.Kirda & C.Kruegel. Panorama: Capturing System-wide Information Flow for Malware Detection and Analysis. ACM Conf Comp & Commun Sec 2007

263-3502-00L	Data Processing on Modern Hardware	W	4 KP	2V+1U	J. T. Teubner
Kurzbeschreibung	This course highlights some of the implications of latest trends in hardware development to database processing. Students will learn how to take advantage of new capabilities of such hardware, how to design database algorithms that are optimized for a specific hardware, and how to conduct experiments that verify or assess the characteristics of a given piece of hardware.				
Lernziel	Students will understand latest hardware developments, be able to judge their consequences, and develop new algorithms to deal with the changing environment. We emphasize on practical examples and link our approaches to those taken in traditional database systems.				

Inhalt	The hardware landscape is changing at an enormous pace: an increasing number of specialized components opens unprecedented opportunities for efficient data processing. Unleashing this potential, however, requires significant care from software implementors.				
	In this course we look at how database systems can benefit from the new developments in hardware technology. We will see how careful algorithm design can improve the effectiveness of hardware caches; we learn how the parallelism built into modern CPUs can be used to accelerate database tasks; we exploit modern, specialized CPUs (e.g., IBM's Cell processor or the nVidia CUDA architecture) for database processing; finally, we look at programmable hardware (field-programmable gate arrays, FPGAs) as a promising technology beyond what is already present in commodity systems. In the practical part of the course, we verify our findings and ideas by writing small pieces of software for actual systems.				
263-3800-00L	Advanced Operating Systems	W	6 KP	2V+2U+1A	T. Roscoe
Kurzbeschreibung	This course is intended to give students a thorough understanding of design and implementation issues for modern operating systems. We will cover key design issues in implementing an operating system, such as memory management, scheduling, protection, inter-process communication, device drivers, and file systems.				
Lernziel	The goals of the course are, firstly, to give students a broader perspective on OS design than that provided by knowledge of Unix or Windows, building on the material in a standard undergraduate operating systems class, and secondly, to provide them with practical experience in dealing directly with the concurrency, resource management, and abstraction problems confronting OS designers and implementers.				
Inhalt	This course is intended to give students a thorough understanding of design and implementation issues for modern operating systems. We will cover key design issues in implementing an operating system, such as memory management, scheduling, protection, inter-process communication, device drivers, and file systems. We will pay particular attention to system structures that differ from traditional monolithic arrangements of Unix/Linux and Windows.				
Voraussetzungen / Besonderes	The course consists of lectures, project work, and an oral examination to be held shortly after the end of semester. Project work will be performed in small groups, where students will implement major components of a microkernel-based operating system. The final assessment will be a combination of project and examination grades.				
263-4600-00L	Formal Methods for Information Security	W	4 KP	2V+1U	C. Sprenger, C. Cremers
Kurzbeschreibung	Die Vorlesung behandelt formale und kryptographische Methoden zur Modellierung und Analyse sicherheitskritischer Systeme. Der erste und grössere Teil der Vorlesung wird sich auf Methoden und Werkzeuge zur Analyse kryptographischer Protokolle konzentrieren. Der zweite Teil der Vorlesung behandelt dann formale Methoden in anderen Bereichen der Informationssicherheit, wie z.B. Zugriffskontrolle.				
Lernziel	Die Vorlesung soll die theoretische Basis und Arbeitsweise einiger zentraler Methoden und Werkzeuge vermitteln. Die Übungen bieten die Möglichkeit, das Verständnis dieser Methoden anhand von Beispielen zu vertiefen und die praktische Anwendung konkreter Werkzeuge zu erlernen.				
Inhalt	Die Vorlesung behandelt formale und kryptographische Methoden zur Modellierung und Analyse sicherheitskritischer Systeme. Der erste und Hauptteil der Vorlesung wird sich auf kryptographische Protokolle konzentrieren. Kryptographische Protokolle, wie z.B. SSL/TLS, SSH, Kerberos und IPSec, bilden die Grundlage für sichere Kommunikation und Geschäftsprozesse. Zahlreiche Angriffe auf veröffentlichte Protokolle, wie z.B. Public-Key-Kerberos, zeigen, dass der Entwurf kryptographischer Protokolle äusserst fehleranfällig ist. Eine rigorose Analyse dieser Protokolle ist deshalb unverzichtbar. Neben einem Überblick über vorhandene Analysemethoden und -werkzeuge, soll die Vorlesung vor allem die theoretische Basis und Arbeitsweise einiger Methoden und Werkzeuge vermitteln. In den Übungen wird die Möglichkeit geboten, einige Werkzeuge auf konkrete Protokolle anzuwenden. Der zweite Teil der Vorlesung wird dann formale Methoden in anderen Bereichen der Informationssicherheit, wie z.B. Zugriffskontrolle, behandeln.				
263-5001-00L	Introduction to Finite Elements and Sparse Linear System Solving	W	4 KP	2V+1U	P. Arbenz
Kurzbeschreibung	The finite element (FE) method is the method of choice for (approximately) solving partial differential equations on complicated domains. In the first third of the lecture, we give an introduction to the method. The rest of the lecture will be devoted to methods for solving the large sparse linear systems of equation that a typical for the FE method. We will consider direct and iterative methods.				
Lernziel	Students will know the most important direct and iterative solvers for sparse linear systems. They will be able to determine which solver to choose in particular situations.				
Inhalt	<p>I. THE FINITE ELEMENT METHOD</p> <ul style="list-style-type: none"> (1) Introduction, model problems. (2) Variational formulations. (3) Galerkin finite element method. (4) Implementation aspects. <p>II. DIRECT SOLUTION METHODS</p> <ul style="list-style-type: none"> (5) LU and Cholesky decomposition. (6) Sparse matrices. (7) Fill-reducing orderings. <p>III. ITERATIVE SOLUTION METHODS</p> <ul style="list-style-type: none"> (8) Stationary iterative methods, preconditioning. (9) Preconditioned conjugate gradient method (PCG). (10) Incomplete factorization preconditioning. (11) Multigrid preconditioning. (12) Nonsymmetric problems (GMRES, BiCGstab). (13) Indefinite problems (SYMMLQ, MINRES). 				

Literatur	[1] H. Elman, D. Sylvester, A. Wathen: Finite elements and fast iterative solvers. OUP, Oxford, 2005.				
	[2] Y. Saad: Iterative methods for sparse linear systems (2nd ed.). SIAM, Philadelphia, 2003.				
	[3] T. Davis: Direct Methods for Sparse Linear Systems. SIAM, Philadelphia, 2006.				
	[4] P.Knabner, L.Angermann: Numerik partieller Differentialgleichungen. Springer, Berlin, 2000.				
	Engl. translation: Numerical methods for elliptic and parabolic partial differential equations. Springer, New York, 2003.				
	[5] H.R. Schwarz: Die Methode der finiten Elemente (3rd ed.). Teubner, Stuttgart, 1991.				
Voraussetzungen / Besonderes	Prerequisites: Linear Algebra, Analysis, Computational Science. The exercises are made with Matlab.				
263-5350-00L	Advanced Parallel Computing for Scientific Applications	W	6 KP	3V+2U	P. Arbenz, I. Sbalzarini
Kurzbeschreibung	With the growing complexity of computer simulations and the availability of multi-core processors, parallel computing becomes important to all fields of science and technology. This course covers parallel high-performance computing on all levels: from the basics to high-level parallelism and grid computing. It is a hands-on course with practical programming exercises.				
Lernziel	<ul style="list-style-type: none"> - Choosing the proper programming paradigm for an application - Shared memory implementation using OpenMP - Distributed memory implementation using MPI - Knowing parallel algorithms, data structures, and numerical solvers - Implementing loosely coupled applications on a grid of workstations 				
Inhalt	Parallel programming paradigms, vectorization, shared-memory and multi-core programming, OpenMP, multi-threading, the Message Passing Interface (MPI), non-determinism in parallel programs, parallel debugging, domain decomposition schemes, communication scheduling methods, parallel linear algebra and parallel solvers, data structures and abstractions, parallel algorithms and libraries, grid computing, resource allocation models, visit to the HPC center of ETH.				
Literatur	http://www.mosaic.ethz.ch/education/Lectures/hpc				
263-5900-00L	Computer Vision Laboratory	W	10 KP	9P	F. Fraundorfer, K. Köser
	<i>Im Masterstudium können zusätzlich zu den Vertiefungsübergreifenden Fächern nur max. 10 Kreditpunkte über Laboratorien erarbeitet werden. Weitere Laboratorien werden auf dem Beiblatt aufgeführt.</i>				
Kurzbeschreibung	This course involves the participation in a substantial development and/or evaluation project involving computer vision technology. Students can choose from a wide range of projects in areas such as robotics and micro-aerial vehicles, real-time and interactive computer vision, human-computer interaction, 3D model capture and markerless motion capture.				
Lernziel	Gain hands-on-experience in the development of computer vision systems.				
Voraussetzungen / Besonderes	Prerequisites: <ul style="list-style-type: none"> - Good programming skills (Java, C++) - Computer vision experience: Students should have taken at least Visual Computing. Furthermore it is recommended that the course 3D Photography or Computational Photography and Video are taken. 				
263-5902-00L	Computer Vision	W	6 KP	3V+2U	M. Pollefeys, V. Ferrari, L. Van Gool
Kurzbeschreibung	The goal of this course is to provide students with a good understanding of computer vision and image analysis techniques. The main concepts and techniques will be studied in depth and practical algorithms and approaches will be discussed and explored through the exercises and a course project.				
Lernziel	The objectives of this course are: <ol style="list-style-type: none"> 1. To introduce the fundamental problems of computer vision. 2. To introduce the main concepts and techniques used to solve those. 3. To enable participants to implement solutions for reasonably complex problems. 4. To enable participants to make sense of the computer vision literature. 				
Inhalt	Camera models and calibration, invariant features, Multiple-view geometry, Model fitting, Stereo Matching, Segmentation, 2D Shape matching, Shape from Silhouettes, Optical flow, Structure from motion, Tracking, Object recognition, Object category recognition				
227-0447-00L	Image Analysis and Computer Vision	W	6 KP	3V+1U	G. Székely, V. Ferrari, L. Van Gool
Kurzbeschreibung	Light and perception. Digital image formation. Image enhancement and feature extraction. Unitary transformations. Color and texture. Image segmentation and deformable shape matching. Motion extraction and tracking. 3D data extraction. Invariant features. Specific object recognition and object class recognition.				
Lernziel	Overview of the most important concepts of image formation, perception and analysis, and Computer Vision. Gaining own experience through practical computer and programming exercises.				
Inhalt	The first part of the course starts off from an overview of existing and emerging applications that need computer vision. It shows that the realm of image processing is no longer restricted to the factory floor, but is entering several fields of our daily life. First it is investigated how the parameters of the electromagnetic waves are related to our perception. Also the interaction of light with matter is considered. The most important hardware components of technical vision systems, such as cameras, optical devices and illumination sources are discussed. The course then turns to the steps that are necessary to arrive at the discrete images that serve as input to algorithms. The next part describes necessary preprocessing steps of image analysis, that enhance image quality and/or detect specific features. Linear and non-linear filters are introduced for that purpose. The course will continue by analyzing procedures allowing to extract additional types of basic information from multiple images, with motion and depth as two important examples. The estimation of image velocities (optical flow) will get due attention and methods for object tracking will be presented. Several techniques are discussed to extract three-dimensional information about objects and scenes. Finally, approaches for the recognition of specific objects as well as object classes will be discussed and analyzed.				
Skript	Course material Script, computer demonstrations, exercises and problem solutions				
Voraussetzungen / Besonderes	Prerequisites: Basic concepts of mathematical analysis and linear algebra. The computer exercises are based on Linux and C. The course language is English.				
227-0557-00L	Ad Hoc und Sensor Netzwerke	W	6 KP	2V+2U	R. P. Wattenhofer
Kurzbeschreibung	Wir diskutieren und analysieren neue drahtlose Netzwerke wie Sensor und Ad Hoc Netzwerke. Unser Ziel ist es, ein tieferes Verständnis für diese selbstorganisierenden Netzwerke zu bekommen, von der Theorie zur Praxis. Stichworte: Anwendungen, Modellierung, Medienzugriffsverfahren, Topologiekontrolle, Clustering, Zeitsynchronisation, Lokalisierung & Positionierung, Routing & Daten sammeln.				

Lernziel	Thousands of mini computers (in size comparable to a chewing gum), equipped with sensors, are deployed in some terrain. After activation the sensors form a self-organized network and provide data, for example about a forthcoming earthquake.
	The trend towards wireless communication affects more and more electronic devices in almost every sphere of life. Conventional networks rely on base stations, and the mobile devices exchange the data in a star-like fashion. In contrast, current research is mainly focused on networks that are completely unstructured, but are nevertheless able to communicate (via several hops), despite the low coverage of their antennas.
	Such systems are called sensor, ad hoc, or mesh networks, depending on the point of view and the application. Since a few years, these networks are the focus of the research of the networking community. The goal of the lecture is to elaborate the relevant aspects of the field, from theory to practice. We will cover a fresh topic every week.
	Course pre-requisites: Basic networking knowledge, interest in algorithms and their analysis.
	Course language: English written, German or English spoken.
Inhalt	Anwendungen, Modellierung, Medienzugriffsverfahren, Topologiekontrolle, Clustering, Zeitsynchronisation, Lokalisierung & Positionierung, Routing & Daten sammeln.
Skript	Slides, plus additional lecture notes for advanced parts.
Literatur	Algorithms for Sensor and Ad Hoc Networks Dorothea Wagner and Roger Wattenhofer Springer ISBN-10: 3-540-74990-X ISBN-13: 9783540749905
227-0559-00L	Seminar in Distributed Computing W 2 KP 2S R. P. Wattenhofer
Kurzbeschreibung	In diesem Seminar stellen die teilnehmenden Studierenden neue Forschungspapiere im Bereich Verteilter Systeme vor. Das Seminar besteht aus theoretischen und praktischen Papieren in den Bereichen Distributed Computing, Peer-to-Peer, Ad hoc und Sensor Netzwerken. Die eigentlichen Forschungspapiere sind unter www.dcg.ethz.ch/courses.html zu finden.
227-0577-00L	Network Security W 6 KP 2V+1U+1P B. Plattner, T. P. Dübendorfer, S. Frei
Kurzbeschreibung	This lecture discusses fundamental concepts and technologies in the area of network security. Several case studies illustrate the dark side of the Internet and explain how to protect against such threats. A hands-on computer lab that accompanies the lecture gives a deep dive on firewalls, penetration testing and intrusion detection.
Lernziel	Students are aware of current threats that Internet services and networked devices face and can explain appropriate countermeasures. Students can identify and assess known vulnerabilities in a software system that is connected to the Internet. Students know fundamental network security concepts. Students have an in-depth understanding of important security technologies. Students know how to configure a real firewall and know some penetration testing tools from their own experience.
Inhalt	Risk management and the vulnerability lifecycle of software and networked services are discussed. Threats like denial of service, spam, worms, and viruses are studied in-depth. Fundamental security related concepts like identity, availability, authentication and secure channels are introduced. State of the art technologies like secure shell, network and transport layer security, intrusion detection and prevention systems, cross-site scripting, secure implementation techniques and more for securing the Internet and web applications are presented. Several case studies illustrate the dark side of the Internet and explain how to protect against current threats. A hands-on computer lab that accompanies the lecture gives a deep dive on firewalls, penetration testing and intrusion detection. This lecture is intended for students with an interest in securing Internet services and networked devices. Students are assumed to have knowledge in networking as taught in the Communication Networks lecture. This lecture and the exam are held in English.
227-0589-00L	IT Security and Risk Management W 6 KP 2V+2U+1A H. Lubich
Kurzbeschreibung	Systematische Darstellung von technischen, methodischen, prozeduralen und organisatorischen Aspekten des Sicherheits- und Risiko-Managements im IT-Umfeld und Einbettung in verwandte Gebiete wie Compliance und Governance.
Lernziel	Nach dem Besuch der Vorlesung und Übungen sind die Teilnehmer in der Lage (1) die entscheidenden Einflussfaktoren für ein effektives IT Risiko- und Sicherheits-Management zu erkennen, zu verstehen und gegeneinander abzuwägen, (2) entsprechende IT Risiko- und Sicherheits-Systeme zu evaluieren und zu überprüfen, sowie (3) solche Systeme selbst zu erstellen oder zu verbessern.
Inhalt	Neben technischen Lösungselementen muss ein effektiver Ansatz für die IT-Sicherheit in komplexen IT Umgebungen auch Aspekte des IT Risiko-Managements, der IT-Architektur sowie der organisatorischen, geschäftlichen und Prozess-/Dienst-Orientierung beinhalten. Ein derartig breiter Ansatz für das IT Risiko- und Sicherheits-Management muss demzufolge auf verschiedensten Anforderungen aus den Geschäftsprozessen, Recht und Regulation, Standards und "Best Practices" basieren und sich mit verwandten Gebieten und Funktionen wie der Revision, dem Compliance Office, dem Qualitäts-Management und anderen IT-bezogenen Aufgaben abstimmen. Zudem muss das IT Risiko- und Sicherheits-Management korrekt in das umgebende Risiko-Management- und Governance-Modell der Unternehmung eingebettet sein.
Skript	Die in der Vorlesung verwendeten Folien bilden das Skript.
Literatur	Sekundärliteratur wird während der Vorlesung bekanntgegeben.
Voraussetzungen / Besonderes	Während der Vorlesung muss eine grössere Hausaufgabe angefertigt und binär bestanden werden. Das Bestehen dieser Hausaufgabe ist eine notwendige Voraussetzung für die Anmeldung zur mündlichen Abschlussprüfung.
227-0778-00L	Hardware/Software Codesign W 6 KP 2V+2U L. Thiele
Kurzbeschreibung	Die Lehrveranstaltung vermittelt fortgeschrittene Kenntnisse im Entwurf komplexer Computersysteme, vor allem eingebettete Systeme. Speziell werden den Studierenden Modelle und Methoden vermittelt, die grundlegend sind fuer den Entwurf von Systemen, die aus Software- und Hardware Komponenten bestehen.
Lernziel	Die Lehrveranstaltung vermittelt fortgeschrittene Kenntnisse im Entwurf komplexer Computersysteme, vor allem eingebettete Systeme. Speziell werden den Studierenden Modelle und Methoden vermittelt, die grundlegend sind fuer den Entwurf von Systemen, die aus Software- und Hardware Komponenten bestehen.
Inhalt	Die Lehrveranstaltung vermittelt die folgenden Kenntnisse: (a) Modelle zur Beschreibung von Hardware und Software, (b) Hardware-Software Schnittstellen (Instruktionssatz, Hardware- und Software Komponenten, rekonfigurierbare Architekturen und FPGAs, heterogene Rechnerarchitekturen, System-on-Chip), (c) Anwendungsspezifische Prozessoren und Codegenerierung, (d) Performanzanalyse und Schaetzung, (e) Systementwurf (Hardware-Software Partitionierung und Explorationsverfahren).
Skript	Unterlagen zur Übung, Kopien der Vorlesungsunterlagen.

Literatur	Peter Marwedel, Embedded System Design, Springer, ISBN-10: 0387292373, ISBN-13: 978-0387292373, Dec. 2005.				
	Peter Marwedel, Eingebettete Systeme, Springer, ISBN-10: 354034048, ISBN-10: 3540340483, Feb. 2007.				
	Wayne Wolf. Computers as Components. Academic Press, 2000, ISBN: 1558606939				
	Hardware/Software Codesign. G. DeMicheli and M. Sami (eds.), NATO ASI Series E, Vol. 310, 1996				
	Ti-Yen Yen and Wayne Wolf. Hardware-Software Co-Synthesis of Distributed Embedded Systems. Kluwer, 1996				
	Sanjaya Kumar, James H. Aylor, Barry W. Johnson, and Wm.A. Wulf. The Codesign of Embedded Systems. Kluwer, 1996				
	G. DeMicheli, R. Ernst and W. Wolf, Readngs in Hw/Sw Co-design, M. Kaufmann, 2003				
Voraussetzungen / Besonderes	Voraussetzung zum Besuch der Veranstaltung sind Basiskenntnisse in den folgenden Bereichen: Rechnerarchitektur, Digitaltechnik, Softwareentwurf, eingebettete Systeme				
401-3901-00L	Mathematical Optimization	W	6 KP	2V+1U	H.-J. Lüthi, R. Weismantel
Kurzbeschreibung	Mathematical discussion of diverse optimization techniques.				
Lernziel	Introduction to advanced topics in optimization theory and algorithms.				
Inhalt	<p>1. Mixed integer optimization models: Geometry and basic examples.</p> <p>2. Linear optimization and projections: Optimality and duality in linear programming, Fourier Motzkin elimination, Farkas Lemma and the linear feasibility problem, 0/1-lift and project.</p> <p>3. Combinatorial optimization: Basic concepts of complexity theory (notions of P, NP and NP-complete), optimization problems in graphs and networks, integer programming formulations, polynomial algorithms, integrality of polyhedra.</p> <p>4. Nonlinear optimization: Basic concepts and algorithms for unconstrained optimization (descent methods, conjugate gradient and (Quasi-) Newton method) with convergence analysis for the convex case, first and second order optimality condition for constrained optimization: Lagrange and Kuhn-Tucker theory, complexity analysis of convex quadratic optimization using Interior Point methods.</p>				
Voraussetzungen / Besonderes	<p>This course replaces the former lecture "Optimization Techniques".</p> <p>This course assumes the basic knowledge of linear programming, which is taught in courses such as "Einführung in die Optimierung / Optimierungstechniken für CSE" (401-2903-00L). If needed, you can contact one of the teaching assistants in order to purchase the script (in german) of the course "Einführung in die Optimierung".</p>				
636-0007-00L	Computational Systems Biology	W	4 KP	2V+1U	J. Stelling
Kurzbeschreibung	Study of fundamental concepts, models and computational methods for the analysis of complex biological networks. Topics: Systems approaches in biology, biology and reaction network fundamentals, modeling and simulation approaches (topological, probabilistic, stoichiometric, qualitative, linear / nonlinear ODEs, stochastic), and systems analysis (complexity reduction, stability, identification).				
Lernziel	The aim of this course is to provide an introductory overview of mathematical and computational methods for the modeling, simulation and analysis of biological networks.				
Inhalt	<p>Biology has witnessed an unprecedented increase in experimental data and, correspondingly, an increased need for computational methods to analyze this data. The explosion of sequenced genomes, and subsequently, of bioinformatics methods for the storage, analysis and comparison of genetic sequences provides a prominent example. Recently, however, an additional area of research, captured by the label "Systems Biology", focuses on how networks, which are more than the mere sum of their parts' properties, establish biological functions. This is essentially a task of reverse engineering. The aim of this course is to provide an introductory overview of corresponding computational methods for the modeling, simulation and analysis of biological networks.</p> <p>We will start with an introduction into the basic units, functions and design principles that are relevant for biology at the level of individual cells. Making extensive use of example systems, the course will then focus on methods and algorithms that allow for the investigation of biological networks with increasing detail. These include (i) graph theoretical approaches for revealing large-scale network organization, (ii) probabilistic (Bayesian) network representations, (iii) structural network analysis based on reaction stoichiometries, (iv) qualitative methods for dynamic modeling and simulation (Boolean and piece-wise linear approaches), (v) mechanistic modeling using ordinary differential equations (ODEs) and finally (vi) stochastic simulation methods.</p>				
Literatur	<p>U. Alon, An introduction to systems biology. Chapman & Hall / CRC, 2006.</p> <p>Z. Szallasi et al. (eds.), System modeling in cellular biology. MIT Press, 2006.</p>				
252-0355-00L	Object Databases	W	4 KP	2V+1U	M. Norrie
Kurzbeschreibung	The course examines the principles and techniques of providing data management in object-oriented programming environments. After introducing the basics of object storage and management, we will cover semantic object models and their implementation. Finally, we discuss advanced data management services such as version models for temporal and engineering databases and for software configuration.				
Lernziel	The goal of this course is to extend the student's knowledge of database technologies towards object-oriented solutions. Starting with basic principles, students also learn about commercial products and research projects in the domain of object-oriented data management. Apart from getting to know the characteristics of these approaches and the differences between them, the course also discusses what application requirements justify the use of object-oriented databases. Therefore, it educates students to make informed decisions on when to use what database technology.				
Inhalt	The course examines the principles and techniques of providing data management in object-oriented programming environments. It is divided into three parts that cover the road from simple object persistence, to object-oriented database management systems and to advanced data management services. In the first part, object serialisation and object-relational mapping frameworks will be introduced. Using the example of the open-source project db4o, the utilisation, architecture and functionality of a simple object-oriented database is discussed. The second part of the course is dedicated to advanced topics such as industry standards and solutions for object data management as well as storage and index technologies. Additionally, advanced data management services such as version models for temporal and engineering databases as well as for software configuration are discussed. In the third and last part of the course, an object-oriented data model that features a clear separation of typing and classification is presented. Together with the model, its implementation in terms of an object-oriented database management system is discussed also. Finally, an extension of this data model is presented that allows context-aware data to be managed.				
Voraussetzungen / Besonderes	Prerequisites: Knowledge about the topics of the lectures "Introduction to Databases" and "Information Systems" is required.				
252-0373-00L	Mobile and Personal Information Systems	W	4 KP	2V+1U	M. Norrie

Kurzbeschreibung	The course examines how traditional data management techniques have been adapted to support various forms of mobile information systems. Topics to be covered include: databases of mobile objects, embedded databases, context-awareness, real-time processing of data streams, synchronization and mobile transactions, P2P architectures and opportunistic data sharing.
Lernziel	The students will acquire an understanding of why and how traditional data management techniques have been adapted for mobile information systems.
Inhalt	<p>Advances in mobile devices and communication technologies have led to a rapid increase in demands for various forms of mobile information systems where the users, application entities or the databases themselves may be mobile. Traditional data management techniques have to be adapted to meet the requirements of such systems and cope with new connection, access and synchronisation issues. Hardware restrictions of mobile devices such as computational performance, storage capacity and power consumption introduce the need for lightweight data management systems to support personal information management. These devices will increasingly become integrated into the users lives and be expected to support a range of activities in different environments. Applications should be context-aware, adapting functionality and information delivery to the current environment and task. Various forms of software and hardware sensors may be used to determine the current context and this requires techniques to process and analyse data streams in real-time. User mobility, and the varying and intermittent connectivity that it implies, gives rise to new forms of dynamic collaboration that require more flexible and lightweight mechanisms for synchronisation and consistency maintenance.</p> <p>In this course, we will study the different forms of mobility and collaboration that applications require and how these influence the design of system architectures. We then go on to present specific technologies and mechanisms designed to meet the requirements of mobile and personal information systems.</p> <p>Topics to be covered include:</p> <ul style="list-style-type: none"> - data management for mobile objects - embedded databases for mobile devices - context-awareness and adaptive information delivery - real-time processing of data streams - synchronisation and mobile transactions - opportunistic data sharing and peer-to-peer architectures

►► Freie Wahlfächer

Den Studierenden steht das gesamte Lehrangebot der ETH Zürich, der EPF Lausanne, der Universität Zürich und - nach vorgängiger Genehmigung durch den Studiendelegierten - der übrigen Schweizer Universitäten zur individuellen Auswahl offen.

Weitere Details gemäss Art. 32 des Studienreglementes 2009 für den Master-Studiengang Informatik.

Empfohlene Fächerkombinationen sind auf der Webseite des Departementes ersichtlich.

►► Industriepraktikum

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
252-0700-00L	Industriepraktikum	W	0 KP	29P	externe Veranstalter
Kurzbeschreibung	Das Industriepraktikum muss mindestens 10 Wochen dauern und wird in einem vom Departement Informatik anerkannten Betrieb absolviert.				
Lernziel	Das Praktikum gibt den Studierenden die Gelegenheit eine industrielle Arbeitsumgebung kennen zu lernen und in Projekte involviert zu werden.				
Voraussetzungen / Besonderes	Bis spätestens zwei Wochen vor Beginn des Praktikums muss eine detaillierte Aufgabenstellung für das Praktikum auf dem Studiensekretariat abgegeben werden.				

► Master-Studium (Studienreglement 2006)

►► Fokusfächer

►►► Fokus Computational Science

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
252-0523-00L	Computational Biology	W	6 KP	3V+2U	G. H. Gonnet
Kurzbeschreibung	Study of computational techniques, algorithms and data structures used to solve problems in computational biology. Topics: basic biology, string alignment, phylogeny (distance, character, parsimony), molecular evolution, multiple sequence alignment, probabilistic and statistical models, Markov models, microarrays, dynamic programming, maximum likelihood and specialized DNA and protein analysis.				
Lernziel	Familiarize the students with the basic concepts of molecular biology and the models and algorithms used to understand, classify and predict behaviour of living organism. This course is at the most basic level, where the main issues, mostly of molecular sequences, are studied.				
Inhalt	This course lies in the intersection between Computer Science and Molecular Biology. The main purpose is to study computational techniques, algorithms and data structures which are usually applied to solve problems in Molecular Biology and Biochemistry. The following topics are likely to be covered: Introduction, mathematical models of evolution, protein and DNA sequence alignment and its meaning, phylogenetic tree construction, multiple sequence alignments, secondary structure prediction, molecular dynamics, threading, role of bioinformatics in drug design, etc. From the computer science point of view we concentrate our attention in practical solutions for the above problems. Biological knowledge is an asset but not a prerequisite.				
252-0535-00L	Machine Learning	W	6 KP	3V+2U	J. M. Buhmann
Kurzbeschreibung	Machine learning algorithms provide analytical methods to search data sets for characteristic patterns. Typical tasks include the classification of data, function fitting and clustering, with applications in image and speech analysis, bioinformatics and exploratory data analysis. This course is intended as an introduction, advanced topics will be discussed in "Statistical Learning Theory".				
Lernziel	Students will be familiarized with the most important concepts and algorithms for supervised and unsupervised learning; reinforce the statistics knowledge which is indispensable to solve modeling problems under uncertainty. Key concepts are the generalization ability of algorithms and systematic approaches to regularization.				

Inhalt	The theory of fundamental machine learning concepts is presented in the lecture, and illustrated with relevant applications. Students can deepen their understanding by solving both pen-and-paper and programming exercises, where they implement and apply famous algorithms to real-world data.				
	Topics covered in the lecture include:				
	<ul style="list-style-type: none"> - Bayesian theory of optimal decisions - Maximum likelihood and Bayesian parameter inference - Classification with discriminant functions: Perceptrons, Fisher's LDA and support vector machines (SVM) - Ensemble methods: Bagging and Boosting - Regression: least squares, ridge and LASSO penalization, non-linear regression and the bias-variance trade-off - Non parametric density estimation: Parzen windows, nearest neighbour - Dimension reduction: principal component analysis (PCA) and beyond 				
Skript	No lecture notes, but slides will be made available on the course webpage.				
Literatur	C. Bishop. Pattern Recognition and Machine Learning. Springer 2007.				
	R. Duda, P. Hart, and D. Stork. Pattern Classification. John Wiley & Sons, second edition, 2001.				
	T. Hastie, R. Tibshirani, and J. Friedman. The Elements of Statistical Learning: Data Mining, Inference and Prediction. Springer, 2001.				
	L. Wasserman. All of Statistics: A Concise Course in Statistical Inference. Springer, 2004.				
Voraussetzungen / Besonderes	Solid basic knowledge in analysis, statistics and numerical methods for CSE. Familiarity with Matlab for solving the programming exercises.				
252-0543-01L	Computer Graphics	W	6 KP	3V+2U	M. Gross, W. Jarosz, A. Sorkine-Hornung
Kurzbeschreibung	This course covers some of the fundamental concepts of computer graphics. The three main parts of the class are image synthesis, geometric modeling, and computer animation.				
Lernziel	At the end of the course students will be able to design and implement a rendering system based on raytracing. You will study the basic principles of modeling with splines and integrate spline-based representations into a rendering system. You will also become familiar with central concepts in animation. In addition we want to stimulate your curiosity to explore the field of computer graphics on your own or in future courses.				
Inhalt	This course covers some of the fundamental concepts of computer graphics. The three main parts of the class are rendering, modeling, and animation. In the first part, we will discuss the basics of photorealistic image synthesis, i.e. how to generate a realistic image from a digital representation of a 3D scene. After introducing raytracing, we will briefly look at the physics of light transport, discuss the rendering equation, and investigate some advanced techniques to enhance the realism of rendered images. The second part will introduce the basics of modeling with curves and surfaces. We will discuss Bezier curves and surfaces, B-Splines and NURBS, and show how they can be used to design complex 3D geometry. In the third part, we focus on computer-generated character animation and introduce some of the core techniques used in animation for feature films and games. We will discuss basic principles of character animation, techniques to augment a digital character with controls to deform it into different poses, and methods to set the control values over time in order to create movement.				
Skript	no				
Voraussetzungen / Besonderes	Prerequisites: Fundamentals of calculus and linear algebra, basic concepts of algorithms and data structures, basic programming skills in C++, Visual Computing core course recommended.				
252-0547-00L	Mathematical Modeling of Physical Systems	W	4 KP	2V+1U	F. E. Cellier
Kurzbeschreibung	The class offers a systematic approach to the creation of differential equation models of physical processes. Object-oriented modeling. Symbolic conversion of DAE models to ODE form. Bond graphs. Applications in: electrical circuits, mechanical systems, thermodynamics, chemical reactions.				
Lernziel	The class offers a systematic approach to the creation of differential equation models of physical processes. Object-oriented modeling. Symbolic conversion of DAE models to ODE form. Bond graphs. Applications in: electrical circuits, mechanical systems, thermodynamics, chemical reactions.				
Inhalt	The class offers a systematic approach to the creation of differential equation models of physical processes. In a first phase, the modeling of electrical circuits as well as mechanical one-dimensional systems is being discussed. The presentation illuminates the commonalities at the base of such modeling tasks. It is being shown that such modeling tasks lead invariably to sets of coupled differential and algebraic equations. The symbolic algorithms by Pantelides (index reduction) and Tarjan (BLT partitioning of sets of algebraically coupled equations) are subsequently explained. The symbolic algorithms by Kron (tearing of tightly coupled algebraic models) as well as the symbolic relaxation algorithm are being discussed. In the subsequent phase, bond graphs are being introduced as a tool for the systematic modeling of physical processes by means of energy flows. The modeling of electrical circuits as well as mechanical one-dimensional systems is then repeated using the new approach to modeling. This serves to show that bond graphs indeed simplify the modeling task and support the modeler in recognizing modeling errors in an early stage. Subsequently, the lecture deals with modeling multi-dimensional mechanical systems. Subsequently, the discussion focuses intensively on thermodynamics. Thereby, the modeling task is being enhanced to systems, in which multiple forms of energy occur simultaneously. In the sequel, the class discusses how convective flows can be modeled. This leads to a general systematic modeling methodology for physical systems with distributed parameters. Finally, the modeling of discontinuous processes shall be dealt with, such as electrical switching phenomena and mechanical impulses. It is being shown that the symbolic algorithms must be generalized in this case. Inline integration is offered as a tool that can support the symbolic transformation of such system models to simulation models that can be simulated in a computationally efficient manner.				
Skript	Powerpoint presentations of all lectures are being published on the web.				
Literatur	François E. Cellier (1991), Continuous System Modeling, Springer-Verlag, New York. (recommended, not required)				
252-0567-00L	Multiscale Modeling and Computation	W	6 KP	2V+2U+1A	P. Koumoutsakos
Kurzbeschreibung	Fundamentals of multiresolution and multiscale modeling and computation. Coupling of physical descriptions across different scales and multiresolution computational methods. Multiscale concepts are introduced using examples from engineering and scientific problems.				
Lernziel	Development of fundamental concepts of multiscale modeling. Description of multiresolution algorithms and multiphysics techniques including stochastic simulations algorithms and their coupling to deterministic schemes.				

Inhalt	I. Multiresolution modeling Multigrid Techniques for grid based methods Multipole particle methods Wavelets II. Multi-Physics Modeling Derivation and coupling of Atomistic - Mesoscale -Continuum descriptions Hybrid algorithms : Molecular Dynamics - Partial Differential equations The Master equation for discrete and continuum systems
Skript	Class Notes and Handouts
Literatur	Multiscale Flow Simulations using Particles, Annual Review of Fluid Mechanics, 2005 M. Kröger, Models for polymeric and anisotropic liquids (Springer, Berlin, 2005)
Voraussetzungen / Besonderes	Homework : 2-3 week projects Programming (in any language) experience is necessary.

263-5350-00L	Advanced Parallel Computing for Scientific Applications	W	6 KP	3V+2U	P. Arbenz, I. Sbalzarini
Kurzbeschreibung	With the growing complexity of computer simulations and the availability of multi-core processors, parallel computing becomes important to all fields of science and technology. This course covers parallel high-performance computing on all levels: from the basics to high-level parallelism and grid computing. It is a hands-on course with practical programming exercises.				
Lernziel	<ul style="list-style-type: none"> - Choosing the proper programming paradigm for an application - Shared memory implementation using OpenMP - Distributed memory implementation using MPI - Knowing parallel algorithms, data structures, and numerical solvers - Implementing loosely coupled applications on a grid of workstations 				
Inhalt	Parallel programming paradigms, vectorization, shared-memory and multi-core programming, OpenMP, multi-threading, the Message Passing Interface (MPI), non-determinism in parallel programs, parallel debugging, domain decomposition schemes, communication scheduling methods, parallel linear algebra and parallel solvers, data structures and abstractions, parallel algorithms and libraries, grid computing, resource allocation models, visit to the HPC center of ETH.				
Literatur	http://www.mosaic.ethz.ch/education/Lectures/hpc				

▶▶▶ Fokus Distributed Systems

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
252-0307-00L	Enterprise Application Integration	W	6 KP	2V+2U+1A	G. Alonso
Kurzbeschreibung	The course concentrates on the implementation of distributed information technology infrastructure as used in enterprises. Topics covered include RPC, RMI, Corba, Middleware architecture, web services, security, replication, transactions and consistency. The course also involves a comprehensive project work where students must solve a complex data integration problem in a realistic setting.				
Lernziel	Understanding the architecture of modern information systems				
Inhalt	The course will explore modern concepts in IT architecture such as Service Oriented Architectures, and Web services. The lectures will cover the design and architecture of large information systems, such as those found behind commercial web sites, scientific servers, or data clusters. The course aims at providing an in depth review of the evolution and state of the art of the tools and methodologies used to build large information systems. In particular, the role of middleware, databases, programming languages and distributed systems will be discussed in light of the new requirements imposed by the Internet and the large amounts of data involved. The course will emphasize practical aspects and will be organized around concrete examples taken from real applications and commercial products.				
Skript	Additional Course notes and supporting material will be distributed during the lecture				
Literatur	G. Alonso, F. Casati, H. Kuno, V. Machiraju: "Web Services - Concepts, Architectures and Applications" Springer, 2004 - ISBN 3-540-44008-9				
Voraussetzungen / Besonderes	Completion of the project is a requirement for taking the exam.				

252-0437-00L	Verteilte Algorithmen	W	4 KP	3G	F. Mattern
Kurzbeschreibung	Modelle verteilter Berechnungen; Raum-Zeit Diagramme; Virtuelle Zeit; Logische Uhren und Kausalität; Wellenalgorithmen; Verteilte und parallele Graphtraversierung; Berechnung konsistenter Schnappschüsse; Wechselseitiger Ausschluss; Election und Symmetriebrechung; Verteilte Terminierung; Garbage-Collection in verteilten Systemen; Beobachten verteilter Systeme; Berechnung globaler Prädikate.				
Lernziel	Kennenlernen von Modellen und Algorithmen verteilter Systeme.				
Inhalt	Verteilte Algorithmen sind Verfahren, die dadurch charakterisiert sind, dass mehrere autonome Prozesse gleichzeitig Teile eines gemeinsamen Problems in kooperativer Weise bearbeiten und der dabei erforderliche Informationsaustausch ausschliesslich über Nachrichten erfolgt. Derartige Algorithmen kommen im Rahmen verteilter Systeme zum Einsatz, bei denen kein gemeinsamer Speicher existiert und die Übertragungszeit von Nachrichten i.a. nicht vernachlässigt werden kann. Da dabei kein Prozess eine aktuelle konsistente Sicht des globalen Zustands besitzt, führt dies zu interessanten Problemen. Im einzelnen werden u.a. folgende Themen behandelt: Modelle verteilter Berechnungen; Raum-Zeit Diagramme; Virtuelle Zeit; Logische Uhren und Kausalität; Wellenalgorithmen; Verteilte und parallele Graphtraversierung; Berechnung konsistenter Schnappschüsse; Wechselseitiger Ausschluss; Election und Symmetriebrechung; Verteilte Terminierung; Garbage-Collection in verteilten Systemen; Beobachten verteilter Systeme; Berechnung globaler Prädikate.				
Literatur	<ul style="list-style-type: none"> - F. Mattern: Verteilte Basisalgorithmen, Springer-Verlag - G. Tel: Topics in Distributed Algorithms, Cambridge University Press - G. Tel: Introduction to Distributed Algorithms, Cambridge University Press, 2nd edition - A.D. Kshemkalyani, M. Singhal: Distributed Computing, Cambridge University Press - N. Lynch: Distributed Algorithms, Morgan Kaufmann Publ 				

252-0817-00L	Distributed Systems Laboratory	W	10 KP	9P	F. Mattern, G. Alonso, T. Roscoe, R. P. Wattenhofer
Kurzbeschreibung	<i>Im Masterstudium können zusätzlich zu den Vertiefungsübergreifenden Fächern nur max. 10 Kreditpunkte über Laboratorien erarbeitet werden. Weitere Laboratorien werden auf dem Beiblatt aufgeführt.</i> This course involves the participation in a substantial development and/or evaluation project involving distributed systems technology. There are projects available in a wide range of areas: from web services to ubiquitous computing including wireless networks, ad-hoc networks, RFID, and distributed applications on mobile phones or PDAs.				
Lernziel	Gain hands-on-experience with real products and the latest technology in distributed systems.				

Inhalt	This course involves the participation in a substantial development and/or evaluation project involving distributed systems technology. There are projects available in a wide range of areas: from web services to ubiquitous computing including as well wireless networks, ad-hoc networks, and distributed application on PDAs. The goal of the project is for the students to gain hands-on-experience with real products and the latest technology in distributed systems. There is no lecture associated to the course. For information of the course or projects available, please contact Prof. Mattern, Prof. Wattenhofer, Prof. Roscoe or Prof. G. Alonso.				
263-3800-00L	Advanced Operating Systems	W	6 KP	2V+2U+1A	T. Roscoe
Kurzbeschreibung	This course is intended to give students a thorough understanding of design and implementation issues for modern operating systems. We will cover key design issues in implementing an operating system, such as memory management, scheduling, protection, inter-process communication, device drivers, and file systems.				
Lernziel	The goals of the course are, firstly, to give students a broader perspective on OS design than that provided by knowledge of Unix or Windows, building on the material in a standard undergraduate operating systems class, and secondly, to provide them with practical experience in dealing directly with the concurrency, resource management, and abstraction problems confronting OS designers and implementers.				
Inhalt	This course is intended to give students a thorough understanding of design and implementation issues for modern operating systems. We will cover key design issues in implementing an operating system, such as memory management, scheduling, protection, inter-process communication, device drivers, and file systems. We will pay particular attention to system structures that differ from traditional monolithic arrangements of Unix/Linux and Windows.				
Voraussetzungen / Besonderes	The course consists of lectures, project work, and an oral examination to be held shortly after the end of semester. Project work will be performed in small groups, where students will implement major components of a microkernel-based operating system. The final assessment will be a combination of project and examination grades.				
227-0557-00L	Ad Hoc und Sensor Netzwerke	W	6 KP	2V+2U	R. P. Wattenhofer
Kurzbeschreibung	Wir diskutieren und analysieren neue drahtlose Netzwerke wie Sensor und Ad Hoc Netzwerke. Unser Ziel ist es, ein tieferes Verständnis für diese selbstorganisierenden Netzwerke zu bekommen, von der Theorie zur Praxis. Stichworte: Anwendungen, Modellierung, Medienzugriffsverfahren, Topologiekontrolle, Clustering, Zeitsynchronisation, Lokalisierung & Positionierung, Routing & Daten sammeln.				
Lernziel	Thousands of mini computers (in size comparable to a chewing gum), equipped with sensors, are deployed in some terrain. After activation the sensors form a self-organized network and provide data, for example about a forthcoming earthquake. The trend towards wireless communication affects more and more electronic devices in almost every sphere of life. Conventional networks rely on base stations, and the mobile devices exchange the data in a star-like fashion. In contrast, current research is mainly focused on networks that are completely unstructured, but are nevertheless able to communicate (via several hops), despite the low coverage of their antennas. Such systems are called sensor, ad hoc, or mesh networks, depending on the point of view and the application. Since a few years, these networks are the focus of the research of the networking community. The goal of the lecture is to elaborate the relevant aspects of the field, from theory to practice. We will cover a fresh topic every week. Course pre-requisites: Basic networking knowledge, interest in algorithms and their analysis. Course language: English written, German or English spoken.				
Inhalt	Anwendungen, Modellierung, Medienzugriffsverfahren, Topologiekontrolle, Clustering, Zeitsynchronisation, Lokalisierung & Positionierung, Routing & Daten sammeln.				
Skript	Slides, plus additional lecture notes for advanced parts.				
Literatur	Algorithms for Sensor and Ad Hoc Networks Dorothea Wagner and Roger Wattenhofer Springer ISBN-10: 3-540-74990-X ISBN-13: 9783540749905				
227-0559-00L	Seminar in Distributed Computing	W	2 KP	2S	R. P. Wattenhofer
Kurzbeschreibung	In diesem Seminar stellen die teilnehmenden Studierenden neue Forschungspapiere im Bereich Verteilter Systeme vor. Das Seminar besteht aus theoretischen und praktischen Papieren in den Bereichen Distributed Computing, Peer-to-Peer, Ad hoc und Sensor Netzwerken. Die eigentlichen Forschungspapiere sind unter www.dcg.ethz.ch/courses.html zu finden.				
►►► Fokus Information Security					
Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
252-0407-00L	Cryptography	W	7 KP	3V+2U+1A	U. Maurer
Kurzbeschreibung	Fundamentals and applications of cryptography. Topics include: cryptographic thinking (reductions, simulation-based security, composition, security proofs), one-way and hash functions, pseudo-randomness, symmetric encryption and authentication, public-key encryption, digital signature schemes, some cryptographic protocols, and some cryptanalytic techniques. Some applications and case studies.				
Lernziel	The goals are: (1) understand the basic concepts and scientific thinking in cryptography; (2) understand and apply some core cryptographic techniques; (3) do simple security proofs for cryptographic schemes; (4) be prepared and motivated to access the scientific literature and attend specialized courses in cryptography.				
Inhalt	See course description.				
Skript	yes.				
Voraussetzungen / Besonderes	Familiarity with the basic cryptographic concepts as treated for example in the course "Information Security" is required but can in principle also be acquired in parallel to attending the course.				
252-0463-00L	Security Engineering	W	5 KP	2V+2U	D. Basin
Kurzbeschreibung	Subject of the class are engineering techniques for developing secure systems. We examine concepts, methods and tools, applied within the different activities of the SW development process to improve security of the system. Topics: security requirements&risk analysis, system modeling&model-based development methods, implementation-level security, and evaluation criteria for secure systems				

Lernziel	<p>Security engineering is an evolving discipline that unifies two important areas: software engineering and security. Software Engineering addresses the development and application of methods for systematically developing, operating, and maintaining, complex, high-quality software.</p> <p>Security, on the other hand, is concerned with assuring and verifying properties of a system that relate to confidentiality, integrity, and availability of data.</p> <p>The goal of this class is to survey engineering techniques for developing secure systems. We will examine concepts, methods, and tools that can be applied within the different activities of the software development process, in order to improve the security of the resulting systems.</p> <p>Topics covered include</p> <ul style="list-style-type: none"> * security requirements & risk analysis, * system modeling and model-based development methods, * implementation-level security, and * evaluation criteria for the development of secure systems
Inhalt	<p>Security engineering is an evolving discipline that unifies two important areas: software engineering and security. Software Engineering addresses the development and application of methods for systematically developing, operating, and maintaining, complex, high-quality software.</p> <p>Security, on the other hand, is concerned with assuring and verifying properties of a system that relate to confidentiality, integrity, and availability of data.</p> <p>The goal of this class is to survey engineering techniques for developing secure systems. We will examine concepts, methods, and tools that can be applied within the different activities of the software development process, in order to improve the security of the resulting systems.</p> <p>Topics covered include</p> <ul style="list-style-type: none"> * security requirements & risk analysis, * system modeling and model-based development methods, * implementation-level security, and * evaluation criteria for the development of secure systems <p>Modules taught:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Introduction <ul style="list-style-type: none"> - Introduction of Infsec group and speakers - Security meets SW engineering: an introduction - The activities of SW engineering, and where security fits in - Overview of this class 2. Requirements Engineering: Security Requirements and some Analysis <ul style="list-style-type: none"> - overview: functional and non-functional requirements - use cases, misuse cases, sequence diagrams - safety and security - FMEA, FTA, attack trees 3. Modeling in the design activities <ul style="list-style-type: none"> - structure, behavior, and data flow - class diagrams, statecharts 4. Model-driven security for access control (design) <ul style="list-style-type: none"> - SecureUML as a language for access control - Combining Design Modeling Languages with SecureUML - Semantics, i.e., what does it all mean, - Generation - Examples and experience 5. Model-driven security (Part II) <ul style="list-style-type: none"> - Continuation of above topics 6. Security patterns (design and implementation) 7. Implementation-level security <ul style="list-style-type: none"> - Buffer overflows - Input checking - Injection attacks 8. Testing <ul style="list-style-type: none"> - overview - model-based testing - testing security properties 9. Risk analysis and management 1 (project management) <ul style="list-style-type: none"> - "risk": assets, threats, vulnerabilities, risk - risk assessment: quantitative and qualitative - safeguards - generic risk analysis procedure - The OCTAVE approach 10. Risk analysis: IT baseline protection <ul style="list-style-type: none"> - Overview - Example 11. Evaluation criteria <ul style="list-style-type: none"> - CMMI - systems security engineering CMM - common criteria 12. Guest lecture <ul style="list-style-type: none"> - TBA
Literatur	<ul style="list-style-type: none"> - Ross Anderson: Security Engineering, Wiley, 2001. - Matt Bishop: Computer Security, Pearson Education, 2003. - Ian Sommerville: Software Engineering, 6th ed., Addison-Wesley, 2001. - John Viega, Gary McGraw: Building Secure Software, Addison-Wesley, 2002. - Further relevant books and journal/conference articles will be announced in the lecture.
Voraussetzungen / Besonderes	<p>Homepage: http://www.infsec.ethz.ch/education/ws0607/seceng Language: English Prerequisite: Class on Information Security</p>

227-0577-00L	Network Security	W	6 KP	2V+1U+1P	B. Plattner, T. P. Dübendorfer, S. Frei
Kurzbeschreibung	This lecture discusses fundamental concepts and technologies in the area of network security. Several case studies illustrate the dark side of the Internet and explain how to protect against such threats. A hands-on computer lab that accompanies the lecture gives a deep dive on firewalls, penetration testing and intrusion detection.				
Lernziel	<p>Students are aware of current threats that Internet services and networked devices face and can explain appropriate countermeasures.</p> <p>Students can identify and assess known vulnerabilities in a software system that is connected to the Internet.</p> <p>Students know fundamental network security concepts.</p> <p>Students have an in-depth understanding of important security technologies.</p> <p>Students know how to configure a real firewall and know some penetration testing tools from their own experience.</p>				
Inhalt	<p>Risk management and the vulnerability lifecycle of software and networked services are discussed. Threats like denial of service, spam, worms, and viruses are studied in-depth. Fundamental security related concepts like identity, availability, authentication and secure channels are introduced. State of the art technologies like secure shell, network and transport layer security, intrusion detection and prevention systems, cross-site scripting, secure implementation techniques and more for securing the Internet and web applications are presented. Several case studies illustrate the dark side of the Internet and explain how to protect against current threats. A hands-on computer lab that accompanies the lecture gives a deep dive on firewalls, penetration testing and intrusion detection.</p> <p>This lecture is intended for students with an interest in securing Internet services and networked devices. Students are assumed to have knowledge in networking as taught in the Communication Networks lecture. This lecture and the exam are held in English.</p>				

▶▶▶ Fokus Information Systems

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
252-0237-00L	Concepts of Object-Oriented Programming	W	6 KP	3V+2U	P. Müller
Kurzbeschreibung	Course that focuses on an in-depth understanding of object-oriented programming; object model, encapsulation, advanced type systems, aliasing, reflection, interface specifications, invariants, higher-order features				
Lernziel	<p>After this course, students will: Have a deep understanding of advanced concepts of object-oriented programming and their support through various language features.</p> <p>Be able to understand language concepts on a semantic level and be able to compare and evaluate language designs.</p> <p>Be aware of many subtle problems of object-oriented programming and know how to avoid them.</p>				
Inhalt	This course focuses on advanced concepts of object-oriented programming. The main goal is to convey a deep understanding of the semantics of sequential OO-languages and programs in an informal style. This will be achieved by studying how important challenges are addressed through programming idioms and language features. In particular, the course will discuss alternative language designs by contrasting solutions in languages such as C++, C#, Eiffel, Java, Python, and Scala.				
Literatur	Will be announced in the lecture.				
Voraussetzungen / Besonderes	Prerequisites: Mastering at least one object-oriented programming language; programming experience				
252-0307-00L	Enterprise Application Integration	W	6 KP	2V+2U+1A	G. Alonso
Kurzbeschreibung	The course concentrates on the implementation of distributed information technology infrastructure as used in enterprises. Topics covered include RPC, RMI, Corba, Middleware architecture, web services, security, replication, transactions and consistency. The course also involves a comprehensive project work where students must solve a complex data integration problem in a realistic setting.				
Lernziel	Understanding the architecture of modern information systems				
Inhalt	The course will explore modern concepts in IT architecture such as Service Oriented Architectures, and Web services. The lectures will cover the design and architecture of large information systems, such as those found behind commercial web sites, scientific servers, or data clusters. The course aims at providing an in depth review of the evolution and state of the art of the tools and methodologies used to build large information systems. In particular, the role of middleware, databases, programming languages and distributed systems will be discussed in light of the new requirements imposed by the Internet and the large amounts of data involved. The course will emphasize practical aspects and will be organized around concrete examples taken from real applications and commercial products.				
Skript	Additional Course notes and supporting material will be distributed during the lecture				
Literatur	G. Alonso, F. Casati, H. Kuno, V. Machiraju: "Web Services - Concepts, Architectures and Applications" Springer, 2004 - ISBN 3-540-44008-9				
Voraussetzungen / Besonderes	Completion of the project is a requirement for taking the exam.				
252-0317-00L	XML and Databases	W	6 KP	3V+1U+1A	D. Kossmann
Kurzbeschreibung	XML, XQuery, SQL/XML, XQuery Implementierung und Optimierung, XML Speicherung, Web Services, XL, XUpdate, XML Information Retrieval, XML Information Filtering, Publish & Subscribe, Semantic Web				
Lernziel	Vertieftes Verständnis für XML-Datenbanken bzw. XML-basierende Informationssysteme.				
Inhalt	Der W3C-Standard XML hat sich als Dokumentformat für den Austausch von Daten über das Internet etabliert. Zunehmend werden jedoch Systeme benötigt, die XML-Dokumente effizient speichern, abfragen und verarbeiten können. Mit anderen Worten wird immer mehr Datenbankfunktionalität für die Verarbeitung von XML-Dokumenten gefordert. Zielsetzung dieser Vorlesung ist es daher, Grundkenntnisse für den deklarativen Zugriff auf XML-Dokumente sowie effiziente Speichertechniken für XML-Daten zu vermitteln. Im einzelnen diskutiert die Vorlesung semistrukturierte Datenmodelle wie etwa OEM und XML, Algebren und Anfragesprachen für den deklarativen Zugriff auf XML (XPath, XQuery u.a.) und Abbildungen zwischen XML und konventionellen Datenmodellen wie dem ERM. Weiterhin werden effiziente Speicherungsstrukturen für XML, Indexstrukturen für Information Retrieval auf XML, Transaktionsverwaltung für XML-Repositories sowie die Informationsintegration mittels semistrukturierter Datenmodelle behandelt. Ein wichtiger Aspekt dieser Vorlesung ist es, die vorgestellten Konzepte in Bezug zu setzen zu kommerziellen, XML unterstützenden Datenbanksystemen wie etwa IBM DB2, Oracle, Microsoft SQL Server und SAG Tamino. Course Web Page: https://www.systems.ethz.ch/education/hs10/xml-and-databases/				
Literatur	M. Klettke, H. Meyer: XML und Datenbanken. dpunkt.verlag, 2002. H. Schöning: XML und Datenbanken - Konzepte und Systeme. Carl Hanser Verlag, 2002. C. Türker: SQL:1999 & SQL:2003 - Objektrelationales SQL, SQLJ & SQL/XML. dpunkt.verlag, 2003. ISBN: 3-89864-219-4. P. Walmsley: XQuery. O'Reilly, 2007 H. Katz et al: XQuery from the Experts. Addison-Wesley, 2003				
Voraussetzungen / Besonderes	Voraussetzungen: ISG (Grundlagen von Datenbanken und SQL), ISK wäre sehr hilfreich, wird aber nicht explizit vorausgesetzt				
252-0341-01L	Information Retrieval	W	4 KP	2V+1U	J. M. Buhmann, D. Kossmann
Kurzbeschreibung	Introduction to information retrieval with a focus on text documents and images. Main topics comprise extraction of characteristic features from documents, index structures, retrieval models, search algorithms, benchmarking, and feedback mechanisms. Searching the web, images and XML collections demonstrate recent applications of information retrieval and their implementation.				

Lernziel	In depth understanding of managing, indexing, and retrieving documents with text, image and XML content. Knowledge about basic search algorithms on the web, benchmarking of search algorithms, and relevance feedback methods.				
Inhalt	Course Web Page: https://www.systems.ethz.ch/education/hs10/information-retrieval				
252-0373-00L	Mobile and Personal Information Systems	W	4 KP	2V+1U	M. Norrie
Kurzbeschreibung	The course examines how traditional data management techniques have been adapted to support various forms of mobile information systems. Topics to be covered include: databases of mobile objects, embedded databases, context-awareness, real-time processing of data streams, synchronization and mobile transactions, P2P architectures and opportunistic data sharing.				
Lernziel	The students will acquire an understanding of why and how traditional data management techniques have been adapted for mobile information systems.				
Inhalt	<p>Advances in mobile devices and communication technologies have led to a rapid increase in demands for various forms of mobile information systems where the users, application entities or the databases themselves may be mobile. Traditional data management techniques have to be adapted to meet the requirements of such systems and cope with new connection, access and synchronisation issues. Hardware restrictions of mobile devices such as computational performance, storage capacity and power consumption introduce the need for lightweight data management systems to support personal information management. These devices will increasingly become integrated into the users lives and be expected to support a range of activities in different environments. Applications should be context-aware, adapting functionality and information delivery to the current environment and task. Various forms of software and hardware sensors may be used to determine the current context and this requires techniques to process and analyse data streams in real-time. User mobility, and the varying and intermittent connectivity that it implies, gives rise to new forms of dynamic collaboration that require more flexible and lightweight mechanisms for synchronisation and consistency maintenance.</p> <p>In this course, we will study the different forms of mobility and collaboration that applications require and how these influence the design of system architectures. We then go on to present specific technologies and mechanisms designed to meet the requirements of mobile and personal information systems.</p> <p>Topics to be covered include:</p> <ul style="list-style-type: none"> - data management for mobile objects - embedded databases for mobile devices - context-awareness and adaptive information delivery - real-time processing of data streams - synchronisation and mobile transactions - opportunistic data sharing and peer-to-peer architectures 				
252-0383-00L	Networked Information Systems	W	6 KP	2V+2U+1A	N. Tatbul Bitim, P. M. Fischer, M. Grinev
Kurzbeschreibung	This course explores the fundamental concepts in design and implementation of networked information systems, with a special emphasis on issues related to data management. In addition to the classical topics of distributed information systems, we will also study modern applications involving the web, peer-to-peer systems, sensor networks, and data stream processing, to name a few.				
Lernziel	The purpose of this course is to teach students the fundamental concepts of distributed data management systems and their current application in various modern settings. The students will also gain some practical experience in building distributed data management applications through a programming project.				
Voraussetzungen / Besonderes	Prerequisites: "252-0063-00 Data Modelling and Data Bases" course or similar basic knowledge is required. "252-0201-00 Information Systems" course or similar basic knowledge is required.				
252-3001-00L	Advanced Topics in Information Systems	W	2 KP	2S	D. Kossmann, G. Alonso
Kurzbeschreibung	This seminar course will discuss research topics in the area of information systems. We will read recent research papers on a selected topic, and present/discuss them in class. The course is offered every Fall semester.				
Lernziel	Das Lernziel ist, Studierende an die aktuelle Forschung heranzuführen und sie in die Lage zu versetzen, wissenschaftliche Arbeiten zu lesen, zu verstehen, und zu präsentieren.				

►►► Fokus Software Engineering

26 Kreditpunkte müssen erreicht werden, davon mind. 20 in Vorlesungen, die von am Software Engineering Master beteiligten Professoren gelesen werden, davon muss wiederum mind. 1 Veranstaltung ein Seminar sein.

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
252-0237-00L	Concepts of Object-Oriented Programming	W	6 KP	3V+2U	P. Müller
Kurzbeschreibung	Course that focuses on an in-depth understanding of object-oriented programming; object model, encapsulation, advanced type systems, aliasing, reflection, interface specifications, invariants, higher-order features				
Lernziel	<p>After this course, students will: Have a deep understanding of advanced concepts of object-oriented programming and their support through various language features.</p> <p>Be able to understand language concepts on a semantic level and be able to compare and evaluate language designs.</p> <p>Be aware of many subtle problems of object-oriented programming and know how to avoid them.</p>				
Inhalt	This course focuses on advanced concepts of object-oriented programming. The main goal is to convey a deep understanding of the semantics of sequential OO-languages and programs in an informal style. This will be achieved by studying how important challenges are addressed through programming idioms and language features. In particular, the course will discuss alternative language designs by contrasting solutions in languages such as C++, C#, Eiffel, Java, Python, and Scala.				
Literatur	Will be announced in the lecture.				
Voraussetzungen / Besonderes	Prerequisites: Mastering at least one object-oriented programming language; programming experience				
252-0239-00L	Software Verification	W	6 KP	3V+2U	B. Meyer, C. A. Furia, S. Nanz
Kurzbeschreibung	This course surveys the main approaches to verification with a special focus on the concept of "trusted components": reusable software elements accompanied with a guarantee of quality.				
Lernziel	<p>After successfully taking this course, students will have theoretical and practical understanding of:</p> <ul style="list-style-type: none"> * Fundamental software verification techniques, both classical and more recent, including Hoare-style axiomatic semantics and (at least some of) abstract interpretation, model checking, static program analysis techniques, separation logic, automated testing. * Design by Contract and its application to the construction of quality software. * Research issues in these areas. 				

Inhalt	<p>Ensuring that software does the right thing takes considerable effort, both in applying systematic methods to their construction (a priori) and in assessing the result (a posteriori). Software verification is a booming area of research with considerable import for the software industry. This course surveys the main approaches to verification with a special focus on the concept of "trusted components": reusable software elements accompanied with a guarantee of quality. Trusted components are a particularly appealing approach to the overall goal of software quality since the potential for large-scale reuse leverages the verification effort and justifies the investment. From an educational perspective, they provide a microcosm for studying all successful construction and verification techniques at a manageable level of granularity.</p> <p>As software verification is a rich field with many available techniques, the exact set reviewed may vary from session to session. The present list accordingly has two parts: required topics; variable topics.</p> <p>1 Required topics.</p> <p>--1.1 Challenges and issues of verified software.</p> <p>--1.2 The Verification Grand Challenge.</p> <p>--1.3 The role of reuse in software quality; concept of Trusted Components.</p> <p>--1.4 Economic model for reuse-based quality.</p> <p>--1.5 Equipping design patterns with contracts.</p> <p>--1.6 Proving components: Basic Floyd-Hoare-Dijkstra semantics.</p> <p>--1.7 Advanced Floyd-Hoare-Dijkstra semantics: pointers, aliasing.</p> <p>--1.8 Testing components: state of the art in automated testing.</p> <p>--1.9 Static analysis techniques (other than proofs). Flow analysis, slicing.</p> <p>--1.10 Model checking.</p> <p>2 Variable topics</p> <p>--2.1 Separation logic.</p> <p>--2.2 Abstract interpretation.</p> <p>--2.3 Advanced Floyd-Hoare-Dijkstra semantics: inheritance.</p> <p>--2.4 Advanced Floyd-Hoare-Dijkstra semantics: exception handling.</p> <p>--2.5 Advanced Floyd-Hoare-Dijkstra semantics: agents (delegates, function objects).</p> <p>--2.6 The frame problem in software verification.</p> <p>--2.7 Verifying concurrent software (see 251-0268-00L, "Concurrent Object-Oriented Programming").</p> <p>--2.8 Contract inference (e.g. Daikon).</p> <p>--2.9 Program proving environments; case studies of one or two major systems (e.g. Isabelle, Boogie, PVS, ACL2).</p>
Literatur	<p>Model checking:</p> <p>* Edmund M. Clarke, Orna Grumberg, and Doron A. Peled. Model Checking. MIT Press, 2000.</p> <p>Testing:</p> <p>* Mauro Pezze, Mical Young: Software Testing and Analysis: Process, Principles and Techniques, Wiley, ISBN 0471455938.</p> <p>* Paul Ammann, Jeff Offutt: Introduction to Software Testing, Cambridge University Press, ISBN 0521880386.</p> <p>Program Analysis:</p> <p>* Flemming Nielson, Hanne Riis Nielson, Chris Hankin: Principles of Program Analysis, Springer, ISBN 3-540-65410-0.</p> <p>* Neil D. Jones, Flemming Nielson: Abstract Interpretation: a Semantic-Based Tool for Program Analysis</p>
Voraussetzungen / Besonderes	<p>In the 2010 session, the course's lectures are of two different kinds. The Monday session (two hours, 9-11) is a traditional lecture. The Wednesday lecture (1 hour, 16-17) is devoted, on most weeks, to a guest lecture on a research topic, related to the content of the preceding Monday. Well-known international experts in software verification have agreed to participate in this lecture series, which will also be available as a public seminar series (FATS, Formal Approaches To Software).</p>

263-2800-00L	Design of Parallel and High-Performance Computing	W	7 KP	3V+2U+1A	J. Gutknecht
Kurzbeschreibung	Advanced topics in parallel / concurrent programming.				
Lernziel	Understand concurrency paradigms and models from a higher perspective and acquire skills for designing, structuring and developing possibly large concurrent software systems. Become able to distinguish parallelism in problem space and in machine space. Become familiar with important technical concepts and with concurrency folklore.				

►►► Fokus Theoretical Computer Science

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
252-0407-00L	Cryptography	W	7 KP	3V+2U+1A	U. Maurer
Kurzbeschreibung	Fundamentals and applications of cryptography. Topics include: cryptographic thinking (reductions, simulation-based security, composition, security proofs), one-way and hash functions, pseudo-randomness, symmetric encryption and authentication, public-key encryption, digital signature schemes, some cryptographic protocols, and some cryptanalytic techniques. Some applications and case studies.				
Lernziel	The goals are: (1) understand the basic concepts and scientific thinking in cryptography; (2) understand and apply some core cryptographic techniques; (3) do simple security proofs for cryptographic schemes; (4) be prepared and motivated to access the scientific literature and attend specialized courses in cryptography.				
Inhalt	See course description.				
Skript	yes.				
Voraussetzungen / Besonderes	Familiarity with the basic cryptographic concepts as treated for example in the course "Information Security" is required but can in principle also be acquired in parallel to attending the course.				
252-0417-00L	Randomized Algorithms and Probabilistic Methods	W	7 KP	3V+2U+1A	A. Steger
Kurzbeschreibung	Las Vegas & Monte Carlo algorithms; inequalities of Markov, Chebyshev, Chernoff; negative correlation; Markov chains: convergence, rapidly mixing; generating functions; Examples include: min cut, median, balls and bins, routing in hypercubes, 3SAT, card shuffling, random walks				
Lernziel	After this course students will know fundamental techniques from probabilistic combinatorics for designing randomized algorithms and will be able to apply them to solve typical problems in these areas.				
Inhalt	Randomized Algorithms are algorithms that "flip coins" to take certain decisions. This concept extends the classical model of deterministic algorithms and has become very popular and useful within the last twenty years. In many cases, randomized algorithms are faster, simpler or just more elegant than deterministic ones. In the course, we will discuss basic principles and techniques and derive from them a number of randomized methods for problems in different areas.				
Skript	Yes.				
Literatur	- Randomized Algorithms, Rajeev Motwani and Prabhakar Raghavan, Cambridge University Press (1995) - Probability and Computing, Michael Mitzenmacher and Eli Upfal, Cambridge University Press (2005)				

252-0491-00L	Satisfiability of Boolean Formulas - Combinatorics and Algorithms	W	7 KP	3V+2U+1A	E. Welzl
Kurzbeschreibung	Basics (CNF, resolution), extremal properties (probabilistic method, derandomization, Local Lemma, partial satisfaction), 2-SAT algorithms (random walk, implication graph), NP-completeness (Cook-Levin), cube (facial structure, Kraft inequality, Hamming balls, covering codes), SAT algorithms (satisfiability coding lemma, Patuiri-Pudlák-Zane, Hamming ball search, Schöning), constraint satisfaction.				
Lernziel	Studying of advanced methods in algorithms design and analysis, and in discrete mathematics along a classical problem in theoretical computer science.				
Inhalt	Satisfiability (SAT) is the problem of deciding whether a boolean formula in propositional logic has an assignment that evaluates to true. SAT occurs as a problem and is a tool in applications (e.g. Artificial Intelligence and circuit design) and it is considered a fundamental problem in theory, since many problems can be naturally reduced to it and it is the 'mother' of NP-complete problems. Therefore, it is widely investigated and has brought forward a rich body of methods and tools, both in theory and practice (including software packages tackling the problem). This course concentrates on the theoretical aspects of the problem. We will treat basic combinatorial properties (employing the probabilistic method including a variant of the Lovasz Local Lemma), recall a proof of the Cook-Levin Theorem of the NP-completeness of SAT, discuss and analyze several deterministic and randomized algorithms and treat the threshold behavior of random formulas. In order to set the methods encountered into a broader context, we will deviate to the more general set-up of constraint satisfaction and to the problem of proper k-coloring of graphs.				
Skript	There exists no book that covers the many facets of the topic. Lecture notes covering the material of the course will be distributed.				
Literatur	Here is a list of books with material vaguely related to the course. They can be found in the textbook collection (Lehrbuchsammlung) of the Computer Science Library: George Boole, An Investigation of the Laws of Thought on which are Founded the Mathematical Theories of Logic and Probabilities, Dover Publications (1854, reprinted 1973). Peter Clote, Evangelos Kranakis, Boolean Functions and Computation Models, Texts in Theoretical Computer Science, An EATCS Series, Springer Verlag, Berlin (2002). Nadia Creignou, Sanjeev Khanna, Madhu Sudan, Complexity Classifications of Boolean Constrained Satisfaction Problems, SIAM Monographs on Discrete Mathematics and Applications, SIAM (2001). Harry R. Lewis, Christos H. Papadimitriou, Elements of the Theory of Computation, Prentice Hall (1998). Rajeev Motwani, Prabhakar Raghavan, Randomized Algorithms, Cambridge University Press, Cambridge, (1995). Uwe Schöning, Logik für Informatiker, BI-Wissenschaftsverlag (1992). Uwe Schöning, Algorithmik, Spektrum Akademischer Verlag, Heidelberg, Berlin (2001). Michael Sipser, Introduction to the Theory of Computation, PWS Publishing Company, Boston (1997). Klaus Truemper, Design of Logic-based Intelligent Systems, Wiley-Interscience, John Wiley & Sons, Inc., Hoboken (2004).				
Voraussetzungen / Besonderes	Language: The course will be given in German, in case nobody expresses preference for English. All accompanying material (lecture notes, web-page, etc.) is supplied in English. Prerequisites: The course assumes basic knowledge in propositional logic, probability theory and discrete mathematics, as it is supplied in the Vordiplomstudium. Outlook: There will be a follow-up seminar, SAT, on the topic in the subsequent semester (attendance of this course will be a prerequisite for participation in the seminar). There are ample possibilities for Semester-, Diplom- and Master Theses.				
252-1407-00L	Algorithmic Game Theory	W	7 KP	3V+2U+1A	P. Widmayer
Kurzbeschreibung	Game theory provides a good model for the behavior and interaction of selfish users and programs in large-scale distributed computer systems without central control. The course discusses algorithmic aspects of game theory.				
Lernziel	Learning the basic concepts of game theory and mechanism design, acquiring the computational paradigm of selfish agents, and using these concepts in the computational and algorithmic setting.				
Inhalt	The internet forms a typical example of a large-scale distributed computer system without central control, with users that are typically only interested in their own good. For instance, they are interested in getting high bandwidth for themselves, but don't care about others, and the same is true for computational load or download rates. Game theory provides a particularly well-suited model for the behaviour and interaction of such selfish users and programs. Classical game theory dates back to the 1930s and typically does not consider algorithmic aspects at all. Only a few years back, algorithms and game theory have been considered together, in an attempt to reconcile selfish behavior of independent agents with the common good. This course discusses algorithmic aspects of game-theoretic models, with a focus on recent algorithmic and mathematical developments. Rather than giving an overview of such developments, the course aims to study selected important topics in depth. Outline: - Introduction to classical game theoretic concepts. - Existence of stable solutions (equilibria), algorithms for computing equilibria, computational complexity. - The cost difference between an optimum under central control and an equilibrium under selfish agents, known as the "price of anarchy". - Auction-like mechanisms and algorithms that "direct" the actions of selfish agents into a certain desired equilibrium situation. - Selected current research topics of Algorithmic Game Theory, such as Web-Search Based Keyword Auctions, or Information Cascading in Social Networks				
Skript	No lecture notes.				
Literatur	"Algorithmic Game Theory", edited by N. Nisan, T. Roughgarden, E. Tardos, and V. Vazirani, Cambridge University Press, 2008; "Game Theory and Strategy", Philip D. Straffin, The Mathematical Association of America, 5th printing, 2004 Several copies of both books are available in the Computer Science library.				
Voraussetzungen / Besonderes	Audience: Although this is a Computer Science course, we encourage the participation from all students who are interested in this topic. Requirements: You should enjoy precise mathematical reasoning. No knowledge of game theory is required. Basic knowledge of algorithms (Informatik Grundstudium level) and calculus is sufficient.				
252-1409-00L	Graphs and Algorithms: Advanced Topics	W	5 KP	2V+1U+1A	U. Wagner
Kurzbeschreibung	k-trees, matchings (Tutte's Theorem, Edmonds' Algorithm), network flows (Goldberg-Tarjan Algorithm), planar graphs (Kuratowski's Theorem, Lipton-Tarjan separators), stable matchings, list coloring (Galvin's Theorem), extremal graph theory (Erdos-Stone Theorem)				
Lernziel	Upon successful completion of the course, the students are expected to be familiar with some of the central open problems of modern graph theory and with some of the main tools that were developed in order to tackle these problems. Their understanding of the learned tools is expected to be deep enough for them to apply these tools independently.				
252-1425-00L	Computational Geometry	W	7 KP	3V+2U+1A	B. Gärtner, M. Hoffmann, G. Nivasch

Kurzbeschreibung	Computational Geometry is about design and analysis of efficient algorithms for geometric problems, typically in low dimensions (2,3,...). These are needed for many application domains, such as geographic information systems, computer graphics, or geometric modeling. The lecture addresses fundamental geometric data structures and introduces important design paradigms for geometric algorithms.				
Lernziel	The goal is to make students familiar with the important techniques and results in computational geometry, and to enable them to attack theoretical and practical problems in various application domains.				
Inhalt	Convex hulls, Delaunay triangulations, Voronoi diagrams, arrangements, point location, range and segment trees, smallest enclosing balls, hard geometric problems, low-dimensional linear programming, Davenport-Schinzel sequences, motion planning, pseudotriangulations...				
Skript	Lecture notes covering the material of the course will be made available.				
Literatur	Mark de Berg, Marc van Kreveld, Mark Overmars, Otfried Schwarzkopf, Computational Geometry: Algorithms and Applications, Springer, 3rd ed., 2008.				
Voraussetzungen / Besonderes	Franco P. Preparata, Michael I. Shamos, Computational Geometry: An Introduction, Springer, 1985. Prerequisites: The course assumes basic knowledge in algorithms, data structures, and discrete mathematics, as supplied in the Vordiplomstudium. Outlook: There will be a follow-up seminar in the subsequent semester (attendance of this course is a prerequisite for participation in the seminar). There are ample possibilities for Semester-, Diplom- and Master Theses.				

252-4202-00L	Seminar in Theoretical Computer Science	W	2 KP	2S	E. Welzl, B. Gärtner, M. Hoffmann, A. Steger, U. Wagner
---------------------	--	----------	-------------	-----------	--

Kurzbeschreibung	Präsentation wichtiger und aktueller Arbeiten aus der theoretischen Informatik, sowie eigener Ergebnisse von Diplomanden und Doktoranden.				
Lernziel	Das Lernziel ist, Studierende an die aktuelle Forschung heranzuführen und sie in die Lage zu versetzen, wissenschaftliche Arbeiten zu lesen, zu verstehen, und zu präsentieren.				

▶▶▶ Fokus Visual Computing

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
252-0527-00L	Probabilistic Graphical Models for Image Analysis	W	4 KP	2V+1U	C. S. Ong

Kurzbeschreibung	This course will focus on inference with statistical models for image analysis. We use a framework called probabilistic graphical models which include Bayesian Networks and Markov Random Fields. We apply the approach to traditional vision problems such as image registration and image segmentation, as well as recent problems such as object recognition.				
Lernziel	Students will be introduced to probabilistic graphical models and will learn how to apply them to problems in image analysis and understanding. The focus will be to study various algorithms for inference and parameter learning.				
Literatur	Will be announced during the lecture.				

252-0535-00L	Machine Learning	W	6 KP	3V+2U	J. M. Buhmann
---------------------	-------------------------	----------	-------------	--------------	----------------------

Kurzbeschreibung	Machine learning algorithms provide analytical methods to search data sets for characteristic patterns. Typical tasks include the classification of data, function fitting and clustering, with applications in image and speech analysis, bioinformatics and exploratory data analysis. This course is intended as an introduction, advanced topics will be discussed in "Statistical Learning Theory".				
Lernziel	Students will be familiarized with the most important concepts and algorithms for supervised and unsupervised learning; reinforce the statistics knowledge which is indispensable to solve modeling problems under uncertainty. Key concepts are the generalization ability of algorithms and systematic approaches to regularization.				
Inhalt	The theory of fundamental machine learning concepts is presented in the lecture, and illustrated with relevant applications. Students can deepen their understanding by solving both pen-and-paper and programming exercises, where they implement and apply famous algorithms to real-world data. Topics covered in the lecture include: - Bayesian theory of optimal decisions - Maximum likelihood and Bayesian parameter inference - Classification with discriminant functions: Perceptrons, Fisher's LDA and support vector machines (SVM) - Ensemble methods: Bagging and Boosting - Regression: least squares, ridge and LASSO penalization, non-linear regression and the bias-variance trade-off - Non parametric density estimation: Parzen windows, nearest neighbour - Dimension reduction: principal component analysis (PCA) and beyond				
Skript	No lecture notes, but slides will be made available on the course webpage.				
Literatur	C. Bishop. Pattern Recognition and Machine Learning. Springer 2007. R. Duda, P. Hart, and D. Stork. Pattern Classification. John Wiley & Sons, second edition, 2001. T. Hastie, R. Tibshirani, and J. Friedman. The Elements of Statistical Learning: Data Mining, Inference and Prediction. Springer, 2001. L. Wasserman. All of Statistics: A Concise Course in Statistical Inference. Springer, 2004.				
Voraussetzungen / Besonderes	Solid basic knowledge in analysis, statistics and numerical methods for CSE. Familiarity with Matlab for solving the programming exercises.				

252-0543-01L	Computer Graphics	W	6 KP	3V+2U	M. Gross, W. Jarosz, A. Sorkine-Hornung
---------------------	--------------------------	----------	-------------	--------------	--

Kurzbeschreibung	This course covers some of the fundamental concepts of computer graphics. The three main parts of the class are image synthesis, geometric modeling, and computer animation.				
Lernziel	At the end of the course students will be able to design and implement a rendering system based on raytracing. You will study the basic principles of modeling with splines and integrate spline-based representations into a rendering system. You will also become familiar with central concepts in animation. In addition we want to stimulate your curiosity to explore the field of computer graphics on your own or in future courses.				

Inhalt	This course covers some of the fundamental concepts of computer graphics. The three main parts of the class are rendering, modeling, and animation. In the first part, we will discuss the basics of photorealistic image synthesis, i.e. how to generate a realistic image from a digital representation of a 3D scene. After introducing raytracing, we will briefly look at the physics of light transport, discuss the rendering equation, and investigate some advanced techniques to enhance the realism of rendered images. The second part will introduce the basics of modeling with curves and surfaces. We will discuss Bezier curves and surfaces, B-Splines and NURBS, and show how they can be used to design complex 3D geometry. In the third part, we focus on computer-generated character animation and introduce some of the core techniques used in animation for feature films and games. We will discuss basic principles of character animation, techniques to augment a digital character with controls to deform it into different poses, and methods to set the control values over time in order to create movement.				
Skript	no				
Voraussetzungen / Besonderes	Prerequisites: Fundamentals of calculus and linear algebra, basic concepts of algorithms and data structures, basic programming skills in C++, Visual Computing core course recommended.				
252-0545-00L	Farbe im Digitalen Publizieren	W	4 KP	2V+1U	K. Simon
Kurzbeschreibung	Ein Kurs in digitaler Farbtechnologie von den psychophysikalischen Grundlagen bis zu aktuellen Industriestandards:				
	Optik des Auges Konzepte der Farbwahrnehmung räumliche und zeitliche Eigenschaften Farbmetrik Farbräume (XYZ, CIELAB, CMYK, RGB's) color-appearance Phänomene Farbordnungssysteme Farberfassung Rastertechnik Gamut Mapping Color Management				
Lernziel	Diese Vorlesung hat das Farbbild als zentrale Produktionseinheit der graphischen Industrie zum Gegenstand. Als Phänomen des Empfindens ist Farbe jedoch nur indirekt über psychophysikalische Methoden erfassbar und ist bis heute nicht gänzlich verstanden. Ausgehend von den Wurzeln der Farbforschung im 19. Jahrhundert wird das historische Bemühen um eine technisch nutzbare Farbbeschreibung aufgezeigt, der aktuelle Stand der Farbforschung erörtert und die zentralen Probleme der gegenwärtigen Farbproduktion dargelegt.				
Inhalt	Die Vorlesung ist wie folgt gegliedert: Zunächst wird der Sehprozess beschrieben, speziell die Netzhaut und ihre funktionelle Einheit, das rezeptive Feld, was in eine Darstellung der physiologischen Basiskonzepte des Farbsehens mündet. Die für die technische Farbproduktion wichtigen Wahrnehmungsschwellen (räumlich, zeitlich und bezüglich der Helligkeit) werden gleichfalls im allgemeinen physiologischen Kontext eingeordnet. In der niederen Farbmetrik (Farbvalenzmetrik) der Basis der industriellen Farbwiedergabe, wird dann eine mathematische Antwort auf die Frage: "Wann sind zwei Lichtreize farblich nicht zu unterscheiden?" hergeleitet. Damit verbunden ist eine Erläuterung der Rolle von Standardisierungskommissionen wie der CIE oder ISO, speziell werden die CIE-Farbräume (XYZ, CIELAB, CIELUV) eingeführt. Es folgt eine Beschreibung der Probleme im Umgang mit RGB-Farbräumen, speziell sRGB. Auf CMYK wird im Zusammenhang mit Oberflächenfarben eingegangen. Die niedere Farbmetrik schliesst mit dem Thema Farbmessung. Das Konzept der Farbvalenzmetrik setzt voraus, dass der Einfluss des Sehmuffel durch Normierung weitgehend ausgeschlossen wird. Die aktuelle Farbforschung versucht jedoch auch diesen Einfluss zu modellieren. Die Vorlesung gibt einen Überblick über diesen Forschungszweig (Color Appearance). Das zentrale Problem der gegenwärtigen Farbproduktion ist die Beschränktheit der Ausgabegeräte. Es sind deshalb im Allgemeinen Farbveränderungen gegenüber dem Originalbild unvermeidbar (Gamut Mapping). Es wird sowohl der Stand der Forschung als auch der aktuelle Industriestandard (Color Management Systeme) vorgestellt. Die Vorlesung schliesst mit einem Überblick über moderne Halftoning-Konzepte, der Realisierung eines Pixelbildes auf Papier.				
Literatur	- G. Wyszecki, W. Stiles, Color Science, Wiley, 2002 (2. Auflage) - M. Fairchild, Color Appearance Models, Addison Wesley, 2005 (2. Auflage)				
Voraussetzungen / Besonderes	Zielgruppe: Autoren, die eine technische Kompetenz anstreben, Kompetenzträger im Workflow der grafischen Industrie. Voraussetzung: Die Bereitschaft, das eigene Farbverständnis zu hinterfragen.				
252-0546-00L	Physikalisch-basierte Simulation in der Computer- Graphik	W	4 KP	2V+1U	B. Thomaszewski, B. Solenthaler
Kurzbeschreibung	Die Vorlesung gibt eine Einführung in das Gebiet der physikalisch-basierten Animation in der Computer Graphik und einen Überblick über fundamentale Methoden und Algorithmen. In den praktischen Übungen arbeiten die Studenten an kleinen Gruppenprojekten und erstellen einfache, interaktive 3D Spiele oder Demoszenen.				
Lernziel	Die Vorlesung gibt eine Einführung in das Gebiet der physikalisch-basierten Animation in der Computer Graphik und einen Überblick über fundamentale Methoden und Algorithmen. In den praktischen Übungen arbeiten die Studenten an kleinen Gruppenprojekten und erstellen einfache, interaktive 3D Spiele oder Demoszenen.				
Inhalt	In der Vorlesung werden Themen behandelt aus dem Gebiet der interaktiven, physikalisch-basierten Modellierung wie Partikel-Systeme, Feder-Masse Modelle, die Methoden der Finiten Differenzen und der Finiten Elemente. Diese Methoden und Techniken werden verwendet um deformierbare Objekte oder Flüssigkeiten in Echtzeit zu simulieren mit Anwendungen in 3D Computerspielen oder medizinischen Systemen. Es werden auch Themen wie Starrkörperdynamik, Kollisionsdetektion und Bruchsimulation behandelt.				
Voraussetzungen / Besonderes	Voraussetzungen: Basiskenntnisse in Analysis und Physik, Algorithmen und Datenstrukturen und der Programmierung in C++.				
252-0567-00L	Multiscale Modeling and Computation	W	6 KP	2V+2U+1A	P. Koumoutsakos
Kurzbeschreibung	Fundamentals of multiresolution and multiscale modeling and computation. Coupling of physical descriptions across different scales and multiresolution computational methods. Multiscale concepts are introduced using examples from engineering and scientific problems.				
Lernziel	Development of fundamental concepts of multiscale modeling. Description of multiresolution algorithms and multiphysics techniques including stochastic simulations algorithms and their coupling to deterministic schemes.				

Inhalt	I. Multiresolution modeling Multigrid Techniques for grid based methods Multipole particle methods Wavelets II. Multi-Physics Modeling Derivation and coupling of Atomistic - Mesoscale -Continuum descriptions Hybrid algorithms : Molecular Dynamics - Partial Differential equations The Master equation for discrete and continuum systems				
Skript	Class Notes and Handouts				
Literatur	Multiscale Flow Simulations using Particles, Annual Review of Fluid Mechanics, 2005 M. Kröger, Models for polymeric and anisotropic liquids (Springer, Berlin, 2005)				
Voraussetzungen / Besonderes	Homework : 2-3 week projects Programming (in any language) experience is necessary.				
252-1425-00L	Computational Geometry	W	7 KP	3V+2U+1A	B. Gärtner, M. Hoffmann, G. Nivasch
Kurzbeschreibung	Computational Geometry is about design and analysis of efficient algorithms for geometric problems, typically in low dimensions (2,3,...). These are needed for many application domains, such as geographic information systems, computer graphics, or geometric modeling. The lecture addresses fundamental geometric data structures and introduces important design paradigms for geometric algorithms.				
Lernziel	The goal is to make students familiar with the important techniques and results in computational geometry, and to enable them to attack theoretical and practical problems in various application domains.				
Inhalt	Convex hulls, Delaunay triangulations, Voronoi diagrams, arrangements, point location, range and segment trees, smallest enclosing balls, hard geometric problems, low-dimensional linear programming, Davenport-Schinzel sequences, motion planning, pseudotriangulations...				
Skript	Lecture notes covering the material of the course will be made available.				
Literatur	Mark de Berg, Marc van Kreveld, Mark Overmars, Otfried Schwarzkopf, Computational Geometry: Algorithms and Applications, Springer, 3rd ed., 2008. Franco P. Preparata, Michael I. Shamos, Computational Geometry: An Introduction, Springer, 1985.				
Voraussetzungen / Besonderes	Prerequisites: The course assumes basic knowledge in algorithms, data structures, and discrete mathematics, as supplied in the Vordiplomstudium. Outlook: There will be a follow-up seminar in the subsequent semester (attendance of this course is a prerequisite for participation in the seminar). There are ample possibilities for Semester-, Diplom- and Master Theses.				
252-5051-00L	Advanced Topics in Pattern Recognition ■	W	2 KP	2S	J. M. Buhmann
Kurzbeschreibung	In this seminar, recent papers of the pattern recognition and machine learning literature are presented and discussed. Possible topics cover statistical models in computer vision, graphical models and machine learning.				
Lernziel	The seminar "Advanced Topics in Pattern Recognition" familiarizes students with recent developments in pattern recognition and machine learning. Original articles have to be presented and critically reviewed. The students will learn how to structure a scientific presentation in English which covers the key ideas of a scientific paper. An important goal of the seminar presentation is to summarize the essential ideas of the paper in sufficient depth while omitting details which are not essential for the understanding of the work. The presentation style will play an important role and should reach the level of professional scientific presentations.				
Inhalt	The seminar will cover a number of recent papers which have emerged as important contributions to the pattern recognition and machine learning literature. The topics will vary from year to year but they are centered on methodological issues in machine learning like new learning algorithms, ensemble methods or new statistical models for machine learning applications. Frequently, papers are selected from computer vision or bioinformatics - two fields, which relies more and more on machine learning methodology and statistical models.				
Literatur	The papers will be presented in the first session of the seminar.				
252-5350-00L	Seminar Scientific Visualization	W	2 KP	2S	R. Peikert
Kurzbeschreibung	This seminar covers advanced topics in Scientific Visualization and Information Visualization.				
Lernziel	To be able to read a research paper in Visualization, to identify its strengths and weaknesses, and to present it in an understandable way.				
Inhalt	A selection of mostly recent research papers and application studies is offered, covering topics such as direct volume rendering, flow visualization, feature extraction, interactive visual analysis, and the usage of GPUs for visualization. Papers from all categories relevant for visualization will be selected, namely from theory, algorithms and applications. Each student presents one paper to the class and leads a discussion about the paper and related topics. All students read the papers and participate in the discussion.				
Literatur	Individual research papers are selected each term.				
Voraussetzungen / Besonderes	The course Scientific Visualization 251-0564-00 is a prerequisite.				
252-5701-00L	Advanced Topics in Computer Graphics and Vision	W	2 KP	2S	M. Pollefeys, M. Gross, R. Yang
Kurzbeschreibung	This seminar covers advanced topics in computer graphics, such as modeling, rendering, animation, real-time graphics, physical simulation, and computational photography. Each time the course is offered, a collection of research papers is selected and each student presents one paper to the class and leads a discussion about the paper and related topics.				
Lernziel	The goal is to get an in-depth understanding of actual problems and research topics in the field of computer graphics as well as improve presentations and critical analysis skills.				
Inhalt	This seminar covers advanced topics in computer graphics, including both seminal research papers as well as the latest research results. Each time the course is offered, a collection of research papers are selected covering topics such as modeling, rendering, animation, real-time graphics, physical simulation, and computational photography. Each student presents one paper to the class and leads a discussion about the paper and related topics. All students read the papers and participate in the discussion.				
Skript	no script				
Literatur	Individual research papers are selected each term. See http://graphics.ethz.ch/ for the current list.				
Voraussetzungen / Besonderes	Prerequisites: The courses "Computer Graphics I and II" (GDV I & II) are recommended, but not mandatory.				
263-5900-00L	Computer Vision Laboratory <i>Im Masterstudium können zusätzlich zu den</i>	W	10 KP	9P	F. Fraundorfer, K. Köser

*Vertiefungsübergreifenden Fächern nur max. 10
Kreditpunkte über Laboratorien erarbeitet werden. Weitere
Laboratorien werden auf dem Beiblatt aufgeführt.*

Kurzbeschreibung	This course involves the participation in a substantial development and/or evaluation project involving computer vision technology. Students can choose from a wide range of projects in areas such as robotics and micro-aerial vehicles, real-time and interactive computer vision, human-computer interaction, 3D model capture and markerless motion capture.				
Lernziel	Gain hands-on-experience in the development of computer vision systems.				
Voraussetzungen / Besonderes	Prerequisites: - Good programming skills (Java, C++) - Computer vision experience: Students should have taken at least Visual Computing. Furthermore it is recommended that the course 3D Photography or Computational Photography and Video are taken.				
263-5902-00L	Computer Vision	W	6 KP	3V+2U	M. Pollefeys, V. Ferrari, L. Van Gool
Kurzbeschreibung	The goal of this course is to provide students with a good understanding of computer vision and image analysis techniques. The main concepts and techniques will be studied in depth and practical algorithms and approaches will be discussed and explored through the exercises and a course project.				
Lernziel	The objectives of this course are: 1. To introduce the fundamental problems of computer vision. 2. To introduce the main concepts and techniques used to solve those. 3. To enable participants to implement solutions for reasonably complex problems. 4. To enable participants to make sense of the computer vision literature.				
Inhalt	Camera models and calibration, invariant features, Multiple-view geometry, Model fitting, Stereo Matching, Segmentation, 2D Shape matching, Shape from Silhouettes, Optical flow, Structure from motion, Tracking, Object recognition, Object category recognition				
227-0447-00L	Image Analysis and Computer Vision	W	6 KP	3V+1U	G. Székely, V. Ferrari, L. Van Gool
Kurzbeschreibung	Light and perception. Digital image formation. Image enhancement and feature extraction. Unitary transformations. Color and texture. Image segmentation and deformable shape matching. Motion extraction and tracking. 3D data extraction. Invariant features. Specific object recognition and object class recognition.				
Lernziel	Overview of the most important concepts of image formation, perception and analysis, and Computer Vision. Gaining own experience through practical computer and programming exercises.				
Inhalt	The first part of the course starts off from an overview of existing and emerging applications that need computer vision. It shows that the realm of image processing is no longer restricted to the factory floor, but is entering several fields of our daily life. First it is investigated how the parameters of the electromagnetic waves are related to our perception. Also the interaction of light with matter is considered. The most important hardware components of technical vision systems, such as cameras, optical devices and illumination sources are discussed. The course then turns to the steps that are necessary to arrive at the discrete images that serve as input to algorithms. The next part describes necessary preprocessing steps of image analysis, that enhance image quality and/or detect specific features. Linear and non-linear filters are introduced for that purpose. The course will continue by analyzing procedures allowing to extract additional types of basic information from multiple images, with motion and depth as two important examples. The estimation of image velocities (optical flow) will get due attention and methods for object tracking will be presented. Several techniques are discussed to extract three-dimensional information about objects and scenes. Finally, approaches for the recognition of specific objects as well as object classes will be discussed and analyzed.				
Skript	Course material Skript, computer demonstrations, exercises and problem solutions				
Voraussetzungen / Besonderes	Prerequisites: Basic concepts of mathematical analysis and linear algebra. The computer exercises are based on Linux and C. The course language is English.				

►► Grundlagenfächer und Wahlfächer

►►► Wahlfächer

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
252-0237-00L	Concepts of Object-Oriented Programming	W	6 KP	3V+2U	P. Müller
Kurzbeschreibung	Course that focuses on an in-depth understanding of object-oriented programming; object model, encapsulation, advanced type systems, aliasing, reflection, interface specifications, invariants, higher-order features				
Lernziel	After this course, students will: Have a deep understanding of advanced concepts of object-oriented programming and their support through various language features. Be able to understand language concepts on a semantic level and be able to compare and evaluate language designs. Be aware of many subtle problems of object-oriented programming and know how to avoid them.				
Inhalt	This course focuses on advanced concepts of object-oriented programming. The main goal is to convey a deep understanding of the semantics of sequential OO-languages and programs in an informal style. This will be achieved by studying how important challenges are addressed through programming idioms and language features. In particular, the course will discuss alternative language designs by contrasting solutions in languages such as C++, C#, Eiffel, Java, Python, and Scala.				
Literatur	Will be announced in the lecture.				
Voraussetzungen / Besonderes	Prerequisites: Mastering at least one object-oriented programming language; programming experience				
252-0239-00L	Software Verification	W	6 KP	3V+2U	B. Meyer, C. A. Furia, S. Nanz
Kurzbeschreibung	This course surveys the main approaches to verification with a special focus on the concept of "trusted components": reusable software elements accompanied with a guarantee of quality.				
Lernziel	After successfully taking this course, students will have theoretical and practical understanding of: * Fundamental software verification techniques, both classical and more recent, including Hoare-style axiomatic semantics and (at least some of) abstract interpretation, model checking, static program analysis techniques, separation logic, automated testing. * Design by Contract and its application to the construction of quality software. * Research issues in these areas.				

Inhalt	<p>Ensuring that software does the right thing takes considerable effort, both in applying systematic methods to their construction (a priori) and in assessing the result (a posteriori). Software verification is a booming area of research with considerable import for the software industry. This course surveys the main approaches to verification with a special focus on the concept of "trusted components": reusable software elements accompanied with a guarantee of quality. Trusted components are a particularly appealing approach to the overall goal of software quality since the potential for large-scale reuse leverages the verification effort and justifies the investment. From an educational perspective, they provide a microcosm for studying all successful construction and verification techniques at a manageable level of granularity.</p> <p>As software verification is a rich field with many available techniques, the exact set reviewed may vary from session to session. The present list accordingly has two parts: required topics; variable topics.</p> <p>1 Required topics.</p> <p>--1.1 Challenges and issues of verified software.</p> <p>--1.2 The Verification Grand Challenge.</p> <p>--1.3 The role of reuse in software quality; concept of Trusted Components.</p> <p>--1.4 Economic model for reuse-based quality.</p> <p>--1.5 Equipping design patterns with contracts.</p> <p>--1.6 Proving components: Basic Floyd-Hoare-Dijkstra semantics.</p> <p>--1.7 Advanced Floyd-Hoare-Dijkstra semantics: pointers, aliasing.</p> <p>--1.8 Testing components: state of the art in automated testing.</p> <p>--1.9 Static analysis techniques (other than proofs). Flow analysis, slicing.</p> <p>--1.10 Model checking.</p> <p>2 Variable topics</p> <p>--2.1 Separation logic.</p> <p>--2.2 Abstract interpretation.</p> <p>--2.3 Advanced Floyd-Hoare-Dijkstra semantics: inheritance.</p> <p>--2.4 Advanced Floyd-Hoare-Dijkstra semantics: exception handling.</p> <p>--2.5 Advanced Floyd-Hoare-Dijkstra semantics: agents (delegates, function objects).</p> <p>--2.6 The frame problem in software verification.</p> <p>--2.7 Verifying concurrent software (see 251-0268-00L, "Concurrent Object-Oriented Programming").</p> <p>--2.8 Contract inference (e.g. Daikon).</p> <p>--2.9 Program proving environments; case studies of one or two major systems (e.g. Isabelle, Boogie, PVS, ACL2).</p>
Literatur	<p>Model checking:</p> <p>* Edmund M. Clarke, Orna Grumberg, and Doron A. Peled. Model Checking. MIT Press, 2000.</p> <p>Testing:</p> <p>* Mauro Pezze, Mical Young: Software Testing and Analysis: Process, Principles and Techniques, Wiley, ISBN 0471455938.</p> <p>* Paul Ammann, Jeff Offutt: Introduction to Software Testing, Cambridge University Press, ISBN 0521880386.</p> <p>Program Analysis:</p> <p>* Flemming Nielson, Hanne Riis Nielson, Chris Hankin: Principles of Program Analysis, Springer, ISBN 3-540-65410-0.</p> <p>* Neil D. Jones, Flemming Nielson: Abstract Interpretation: A Semantic-Based Tool for Program Analysis</p>
Voraussetzungen / Besonderes	<p>In the 2010 session, the course's lectures are of two different kinds. The Monday session (two hours, 9-11) is a traditional lecture. The Wednesday lecture (1 hour, 16-17) is devoted, on most weeks, to a guest lecture on a research topic, related to the content of the preceding Monday. Well-known international experts in software verification have agreed to participate in this lecture series, which will also be available as a public seminar series (FATS, Formal Approaches To Software).</p>

252-0273-01L	Distributed and Outsourced Software Engineering	W	4 KP	2V+1U	B. Meyer, P. Kolb
Kurzbeschreibung	The DOSE course introduces the software engineering principles and techniques appropriate for the increasingly prevalent style of modern software development, involving teams spread across teams, companies and countries.				
Lernziel	<p>The course involves a distributed project conducted in cooperation with student teams from other universities.</p> <p>Modern software development is increasingly "distributed": projects are developed by different groups collaborating across teams, companies, countries, timezones. This setup radically alters the assumptions underlying many of the traditional views of software engineering.</p> <p>The DOSE course introduces the principles and techniques for this new paradigm. In line with the "distributed" nature of the topic, the project is performed in collaboration with student teams from other universities in various countries. This course provides students with a clear view of distributed software development, enabling them to participate successfully in distributed projects, and also helping them to devise their own career strategies in the context of the continued trend towards outsourcing.</p>				
Inhalt	<p>Basics of distributed development</p> <p>The outsourcing phenomenon; country review.</p> <p>Requirements engineering for distributed projects</p> <p>Quality assurance for distributed projects.</p> <p>Process models (especially CMMI) and agile methods</p> <p>Supplier assessment and qualification.</p> <p>Negotiating a contract for a distributed project.</p> <p>Software project management for distributed projects.</p> <p>Role of interfaces and other technical issues of distributed development.</p> <p>A key part of the course is the course project, performed in groups involving teams from other universities. Students get to practice distributed development directly, experiencing issues and applying techniques presented in the course.</p>				
Skript	The course page includes the full set of slides and links to supplementary documentation.				
Voraussetzungen / Besonderes	Prerequisites: Basic understanding of programming.				
252-0291-00L	Eiffel: Analysis, Design and Programming	W	4 KP	2V+1U	B. Meyer

Kurzbeschreibung	Eiffel is a programming language but also a general method for producing quality software, applicable to all stages of the lifecycle starting with requirements analysis. This course provides a hands-on introduction to the method and language, enabling students to master the technology and perform analysis, design and programming in Eiffel, with particular emphasis on Design by Contract principles.
Lernziel	As a result of taking this course, students will get: <ul style="list-style-type: none"> - An in-depth mastery of object-oriented techniques. - Practice and theoretical understanding of techniques of Design by Contract, and their application to the construction of testing, debugging, documentation and the construction of reliable software. - An understanding of Eiffel language design principles, and of the differences between Eiffel and other object-oriented languages such as C++, Java and C#.
Inhalt	Sequence of lectures (subject to change): <ol style="list-style-type: none"> 1. EiffelStudio: overview and practical use 2. The Eiffel method: seamless development, lifecycle model, standards process 3. Language basics, dynamic model 5. Design by Contract 4. Interfaces with C, .NET and other languages 6. Exception handling 7. Agents and tuples 8. Genericity 9. Inheritance 1 10. Inheritance 2 11. Once routines 12. Attached types 13. Covariance, anchored types, avoiding CAT-calls
Skript	The complete set of slides and additional material are made available to students on the course page.
Literatur	"Eiffel: The Language", Prentice Hall, 1991 "Object-Oriented Software Construction", 2nd edition, Prentice Hall, 1997

252-0293-00L	Mobile Computing for IEEE 802 Wireless Networks	W	4 KP	2V+1U	S. Mangold
Kurzbeschreibung	This course gives a detailed overview about the IEEE 802 standards and summarizes the Wireless Local/Personal/Metropolitan Area Networks, including new topics such a mesh networks and cognitive radio. The course combines lectures with assignments in which work with our JAVA event-driven simulation tool Jemula802, to run experiments on wireless networks, and to develop their own algorithms.				
Lernziel	The objective of the course is to learn about the general principles of wireless communications, including physics, frequency spectrum regulation, and standards. Further, the most up-to-date standards and protocols used for wireless LAN IEEE 802.11, mesh networks, sensor networks, cellular networks, and cognitive radios, are analyzed and evaluated. Students develop their own add-on mobile computing algorithms to improve the behavior of the systems, using a Java-based event-driven simulator.				
Inhalt	Today's modern wireless communication networks are often built with IEEE 802 standards. The well known Wi-Fi for wireless local area networks (WLAN) is for example known as the standard "IEEE 802.11." Bluetooth and Ultra Wideband for wireless personal area networks (WPAN) are standardized as "IEEE 802.15." Another example is WiMAX for broadband wireless metropolitan area networks (WMAN), which is standardized as "IEEE 802.16." This course gives a detailed overview about the 802 standards and summarizes the state of the art for WLANs, WPANs, and WMANs, including new topics such as mesh networks and cognitive radio. The course combines lectures with a set of assignments in which students are asked to work with a simple JAVA software to run simulation experiments on 802 wireless networks, and develop their own algorithms. We concentrate on mobile computing algorithms with focus on decision making processes for resource management and service support. The assignments reinforce the concepts introduced in the lectures and help to understand how important mobile computing algorithms are for controlling the performance of wireless networks.				
Skript	The script will be made available from the course webpage at http://www.lst.inf.ethz.ch/teaching/lectures/hs09/293/index.html				
Literatur	(1) The course blog at http://blogs.ethz.ch/stefanmangold/ (2) The course webpage at http://www.lst.inf.ethz.ch/teaching/lectures/hs09/293/index.html (3) The JAVA simulation kernel "jemula" at http://jemula.origo.ethz.ch/ (4) The JAVA 802 protocol emulator "JEmula802" at http://jemula802.origo.ethz.ch/ (5) WALKER, B. AND MANGOLD, S. AND BERLEMANN, L. (2006) IEEE 802 Wireless Systems Protocols, Multi-Hop Mesh/Relaying, Performance and Spectrum Coexistence. New York U.S.A.: John Wiley & Sons. Nov 2006. (6) BERLEMANN, L. AND MANGOLD, S. (2009) Cognitive Radio for Dynamic Spectrum Access . New York U.S.A.: John Wiley & Sons. Jan 2009. (7) MANGOLD, S. ET.AL. (2003) Analysis of IEEE 802.11e for QoS Support in Wireless LANs. IEEE Wireless Communications, vol 10 (6), 40-50.				

252-0295-00L	Model Checking	W	5 KP	2V+2U	C. N. Dax, F. Klaedtke
Kurzbeschreibung	Propositional Temporal Logics, Concurrent Systems, Symbolic and Explicit Finite-State Model Checking, Bounded Model Checking, Counterexample-Guided Abstraction Refinement, Partial-Order Reduction Techniques, Buechi Automata				
Lernziel	The participants will become familiar with both the theory and the practice of model checking.				
Inhalt	As our daily lives depend increasingly on digital systems, the reliability of these systems becomes a concern of overwhelming importance, and as the complexity of the systems grows, their reliability can no longer be sufficiently controlled by the traditional approaches of testing and simulation. Model checking concerns the use of methods for automatically verifying whether hardware or software systems meet their specifications. Over the last two decades, model checking has made enormous progress and is nowadays used in large-scale industrial applications. This course offers an introduction to the theory and practice of model checking. In particular, the course introduces temporal logics (like the branching time temporal logic CTL and the IEEE standardized temporal logic PSL) for specifying properties of concurrent systems and it will present the algorithmic core techniques of model checking (BDD-based, SAT-based, and explicit-state model checking). The course will also teach methods for coping with the state-space explosion problem (e.g., partial-order reduction and counterexample-guided-abstraction refinement). Furthermore, the course will discuss state-of-the-art tools for model checking (like SPIN and NuSMV), which will also be used in the accompanying exercise sessions.				
Literatur	- "Principles of Model Checking" by Christel Baier and Joost-Pieter Katoen, The MIT Press, 2008 - "Model Checking" by Edmund M. Clarke, Orna Grumberg and Doron A. Peled, The MIT Press, 2000				
Voraussetzungen / Besonderes	Prerequisites: Some familiarity with propositional logic, basic computational complexity theory, and basic graph algorithms is assumed. For example, you should know what a tautology is, what NP stands for, and how to find the strongly connected components of a finite graph.				

252-0307-00L	Enterprise Application Integration	W	6 KP	2V+2U+1A	G. Alonso
Kurzbeschreibung	The course concentrates on the implementation of distributed information technology infrastructure as used in enterprises. Topics covered include RPC, RMI, Corba, Middleware architecture, web services, security, replication, transactions and consistency. The course also involves a comprehensive project work where students must solve a complex data integration problem in a realistic setting.				
Lernziel	Understanding the architecture of modern information systems				

Inhalt	The course will explore modern concepts in IT architecture such as Service Oriented Architectures, and Web services. The lectures will cover the design and architecture of large information systems, such as those found behind commercial web sites, scientific servers, or data clusters. The course aims at providing an in depth review of the evolution and state of the art of the tools and methodologies used to build large information systems. In particular, the role of middleware, databases, programming languages and distributed systems will be discussed in light of the new requirements imposed by the Internet and the large amounts of data involved. The course will emphasize practical aspects and will be organized around concrete examples taken from real applications and commercial products.			
Skript	Additional Course notes and supporting material will be distributed during the lecture			
Literatur	G. Alonso, F. Casati, H. Kuno, V. Machiraju: "Web Services - Concepts, Architectures and Applications" Springer, 2004 - ISBN 3-540-44008-9			
Voraussetzungen / Besonderes	Completion of the project is a requirement for taking the exam.			
252-0317-00L	XML and Databases	W	6 KP	3V+1U+1A D. Kossmann
Kurzbeschreibung	XML, XQuery, SQL/XML, XQuery Implementierung und Optimierung, XML Speicherung, Web Services, XL, XUpdate, XML Information Retrieval, XML Information Filtering, Publish & Subscribe, Semantic Web			
Lernziel	Vertieftes Verständnis für XML-Datenbanken bzw. XML-basierende Informationssysteme.			
Inhalt	Der W3C-Standard XML hat sich als Dokumentformat für den Austausch von Daten über das Internet etabliert. Zunehmend werden jedoch Systeme benötigt, die XML-Dokumente effizient speichern, abfragen und verarbeiten können. Mit anderen Worten wird immer mehr Datenbankfunktionalität für die Verarbeitung von XML-Dokumenten gefordert. Zielsetzung dieser Vorlesung ist es daher, Grundkenntnisse für den deklarativen Zugriff auf XML-Dokumente sowie effiziente Speicherungstechniken für XML-Daten zu vermitteln. Im einzelnen diskutiert die Vorlesung semistrukturierte Datenmodelle wie etwa OEM und XML, Algebren und Anfragesprachen für den deklarativen Zugriff auf XML (XPath, XQuery u.a.) und Abbildungen zwischen XML und konventionellen Datenmodellen wie dem ERM. Weiterhin werden effiziente Speicherungsstrukturen für XML, Indexstrukturen für Information Retrieval auf XML, Transaktionsverwaltung für XML-Repositories sowie die Informationsintegration mittels semistrukturierter Datenmodelle behandelt. Ein wichtiger Aspekt dieser Vorlesung ist es, die vorgestellten Konzepte in Bezug zu setzen zu kommerziellen, XML unterstützenden Datenbanksystemen wie etwa IBM DB2, Oracle, Microsoft SQL Server und SAG Tamino. Course Web Page: https://www.systems.ethz.ch/education/hs10/xml-and-databases/			
Literatur	M. Klettke, H. Meyer: XML und Datenbanken. dpunkt.verlag, 2002. H. Schöning: XML und Datenbanken - Konzepte und Systeme. Carl Hanser Verlag, 2002. C. Türker: SQL:1999 & SQL:2003 - Objektrelationales SQL, SQLJ & SQL/XML. dpunkt.verlag, 2003. ISBN: 3-89864-219-4. P. Walmsley: XQuery. O'Reilly, 2007 H. Katz et al: XQuery from the Experts. Addison-Wesley, 2003			
Voraussetzungen / Besonderes	Voraussetzungen: ISG (Grundlagen von Datenbanken und SQL), ISK wäre sehr hilfreich, wird aber nicht explizit vorausgesetzt			
252-0341-01L	Information Retrieval	W	4 KP	2V+1U J. M. Buhmann, D. Kossmann
Kurzbeschreibung	Introduction to information retrieval with a focus on text documents and images. Main topics comprise extraction of characteristic features from documents, index structures, retrieval models, search algorithms, benchmarking, and feedback mechanisms. Searching the web, images and XML collections demonstrate recent applications of information retrieval and their implementation.			
Lernziel	In depth understanding of managing, indexing, and retrieving documents with text, image and XML content. Knowledge about basic search algorithms on the web, benchmarking of search algorithms, and relevance feedback methods.			
Inhalt	Course Web Page: https://www.systems.ethz.ch/education/hs10/information-retrieval			
252-0383-00L	Networked Information Systems	W	6 KP	2V+2U+1A N. Tatbul Bitim, P. M. Fischer, M. Grinev
Kurzbeschreibung	This course explores the fundamental concepts in design and implementation of networked information systems, with a special emphasis on issues related to data management. In addition to the classical topics of distributed information systems, we will also study modern applications involving the web, peer-to-peer systems, sensor networks, and data stream processing, to name a few.			
Lernziel	The purpose of this course is to teach students the fundamental concepts of distributed data management systems and their current application in various modern settings. The students will also gain some practical experience in building distributed data management applications through a programming project.			
Voraussetzungen / Besonderes	Prerequisites: "252-0063-00 Data Modelling and Data Bases" course or similar basic knowledge is required. "252-0201-00 Information Systems" course or similar basic knowledge is required.			
252-0407-00L	Cryptography	W	7 KP	3V+2U+1A U. Maurer
Kurzbeschreibung	Fundamentals and applications of cryptography. Topics include: cryptographic thinking (reductions, simulation-based security, composition, security proofs), one-way and hash functions, pseudo-randomness, symmetric encryption and authentication, public-key encryption, digital signature schemes, some cryptographic protocols, and some cryptanalytic techniques. Some applications and case studies.			
Lernziel	The goals are: (1) understand the basic concepts and scientific thinking in cryptography; (2) understand and apply some core cryptographic techniques; (3) do simple security proofs for cryptographic schemes; (4) be prepared and motivated to access the scientific literature and attend specialized courses in cryptography.			
Inhalt	See course description.			
Skript	yes.			
Voraussetzungen / Besonderes	Familiarity with the basic cryptographic concepts as treated for example in the course "Information Security" is required but can in principle also be acquired in parallel to attending the course.			
252-0417-00L	Randomized Algorithms and Probabilistic Methods	W	7 KP	3V+2U+1A A. Steger
Kurzbeschreibung	Las Vegas & Monte Carlo algorithms; inequalities of Markov, Chebyshev, Chernoff; negative correlation; Markov chains: convergence, rapidly mixing; generating functions; Examples include: min cut, median, balls and bins, routing in hypercubes, 3SAT, card shuffling, random walks			
Lernziel	After this course students will know fundamental techniques from probabilistic combinatorics for designing randomized algorithms and will be able to apply them to solve typical problems in these areas.			
Inhalt	Randomized Algorithms are algorithms that "flip coins" to take certain decisions. This concept extends the classical model of deterministic algorithms and has become very popular and useful within the last twenty years. In many cases, randomized algorithms are faster, simpler or just more elegant than deterministic ones. In the course, we will discuss basic principles and techniques and derive from them a number of randomized methods for problems in different areas.			
Skript	Yes.			

Literatur	- Randomized Algorithms, Rajeev Motwani and Prabhakar Raghavan, Cambridge University Press (1995) - Probability and Computing, Michael Mitzenmacher and Eli Upfal, Cambridge University Press (2005)				
252-0437-00L	Verteilte Algorithmen	W	4 KP	3G	F. Mattern
Kurzbeschreibung	Modelle verteilter Berechnungen; Raum-Zeit Diagramme; Virtuelle Zeit; Logische Uhren und Kausalität; Wellenalgorithmen; Verteilte und parallele Graphtraversierung; Berechnung konsistenter Schnappschüsse; Wechselseitiger Ausschluss; Election und Symmetriebrechung; Verteilte Terminierung; Garbage-Collection in verteilten Systemen; Beobachten verteilter Systeme; Berechnung globaler Prädikate.				
Lernziel	Kennenlernen von Modellen und Algorithmen verteilter Systeme.				
Inhalt	Verteilte Algorithmen sind Verfahren, die dadurch charakterisiert sind, dass mehrere autonome Prozesse gleichzeitig Teile eines gemeinsamen Problems in kooperativer Weise bearbeiten und der dabei erforderliche Informationsaustausch ausschliesslich über Nachrichten erfolgt. Derartige Algorithmen kommen im Rahmen verteilter Systeme zum Einsatz, bei denen kein gemeinsamer Speicher existiert und die Übertragungszeit von Nachrichten i.a. nicht vernachlässigt werden kann. Da dabei kein Prozess eine aktuelle konsistente Sicht des globalen Zustands besitzt, führt dies zu interessanten Problemen. Im einzelnen werden u.a. folgende Themen behandelt: Modelle verteilter Berechnungen; Raum-Zeit Diagramme; Virtuelle Zeit; Logische Uhren und Kausalität; Wellenalgorithmen; Verteilte und parallele Graphtraversierung; Berechnung konsistenter Schnappschüsse; Wechselseitiger Ausschluss; Election und Symmetriebrechung; Verteilte Terminierung; Garbage-Collection in verteilten Systemen; Beobachten verteilter Systeme; Berechnung globaler Prädikate.				
Literatur	- F. Mattern: Verteilte Basisalgorithmen, Springer-Verlag - G. Tel: Topics in Distributed Algorithms, Cambridge University Press - G. Tel: Introduction to Distributed Algorithms, Cambridge University Press, 2nd edition - A.D. Kshemkalyani, M. Singhal: Distributed Computing, Cambridge University Press - N. Lynch: Distributed Algorithms, Morgan Kaufmann Publ				
252-0463-00L	Security Engineering	W	5 KP	2V+2U	D. Basin
Kurzbeschreibung	Subject of the class are engineering techniques for developing secure systems. We examine concepts, methods and tools, applied within the different activities of the SW development process to improve security of the system. Topics: security requirements&risk analysis, system modeling&model-based development methods, implementation-level security, and evaluation criteria for secure systems				
Lernziel	Security engineering is an evolving discipline that unifies two important areas: software engineering and security. Software Engineering addresses the development and application of methods for systematically developing, operating, and maintaining, complex, high-quality software. Security, on the other hand, is concerned with assuring and verifying properties of a system that relate to confidentiality, integrity, and availability of data. The goal of this class is to survey engineering techniques for developing secure systems. We will examine concepts, methods, and tools that can be applied within the different activities of the software development process, in order to improve the security of the resulting systems. Topics covered include * security requirements & risk analysis, * system modeling and model-based development methods, * implementation-level security, and * evaluation criteria for the development of secure systems				

Inhalt Security engineering is an evolving discipline that unifies two important areas: software engineering and security. Software Engineering addresses the development and application of methods for systematically developing, operating, and maintaining, complex, high-quality software. Security, on the other hand, is concerned with assuring and verifying properties of a system that relate to confidentiality, integrity, and availability of data.

The goal of this class is to survey engineering techniques for developing secure systems. We will examine concepts, methods, and tools that can be applied within the different activities of the software development process, in order to improve the security of the resulting systems.

Topics covered include

- * security requirements & risk analysis,
- * system modeling and model-based development methods,
- * implementation-level security, and
- * evaluation criteria for the development of secure systems

Modules taught:

1. Introduction
 - Introduction of Infsec group and speakers
 - Security meets SW engineering: an introduction
 - The activities of SW engineering, and where security fits in
 - Overview of this class
2. Requirements Engineering: Security Requirements and some Analysis
 - overview: functional and non-functional requirements
 - use cases, misuse cases, sequence diagrams
 - safety and security
 - FMEA, FTA, attack trees
3. Modeling in the design activities
 - structure, behavior, and data flow
 - class diagrams, statecharts
4. Model-driven security for access control (design)
 - SecureUML as a language for access control
 - Combining Design Modeling Languages with SecureUML
 - Semantics, i.e., what does it all mean,
 - Generation
 - Examples and experience
5. Model-driven security (Part II)
 - Continuation of above topics
6. Security patterns (design and implementation)
7. Implementation-level security
 - Buffer overflows
 - Input checking
 - Injection attacks
8. Testing
 - overview
 - model-based testing
 - testing security properties
9. Risk analysis and management 1 (project management)
 - "risk": assets, threats, vulnerabilities, risk
 - risk assessment: quantitative and qualitative
 - safeguards
 - generic risk analysis procedure
 - The OCTAVE approach
10. Risk analysis: IT baseline protection
 - Overview
 - Example
11. Evaluation criteria
 - CMMI
 - systems security engineering CMM
 - common criteria
12. Guest lecture
 - TBA

Literatur - Ross Anderson: Security Engineering, Wiley, 2001.
 - Matt Bishop: Computer Security, Pearson Education, 2003.
 - Ian Sommerville: Software Engineering, 6th ed., Addison-Wesley, 2001.
 - John Viega, Gary McGraw: Building Secure Software, Addison-Wesley, 2002.
 - Further relevant books and journal/conference articles will be announced in the lecture.

Voraussetzungen / Besonderes Homepage: <http://www.infsec.ethz.ch/education/ws0607/seceng>
 Language: English
 Prerequisite: Class on Information Security

252-0491-00L	Satisfiability of Boolean Formulas - Combinatorics and Algorithms	W	7 KP	3V+2U+1A	E. Welzl
Kurzbeschreibung	Basics (CNF, resolution), extremal properties (probabilistic method, derandomization, Local Lemma, partial satisfaction), 2-SAT algorithms (random walk, implication graph), NP-completeness (Cook-Levin), cube (facial structure, Kraft inequality, Hamming balls, covering codes), SAT algorithms (satisfiability coding lemma, Patuiri-Pudlák-Zane, Hamming ball search, Schöning), constraint satisfaction.				
Lernziel	Studying of advanced methods in algorithms design and analysis, and in discrete mathematics along a classical problem in theoretical computer science.				

Inhalt	<p>Satisfiability (SAT) is the problem of deciding whether a boolean formula in propositional logic has an assignment that evaluates to true. SAT occurs as a problem and is a tool in applications (e.g. Artificial Intelligence and circuit design) and it is considered a fundamental problem in theory, since many problems can be naturally reduced to it and it is the 'mother' of NP-complete problems. Therefore, it is widely investigated and has brought forward a rich body of methods and tools, both in theory and practice (including software packages tackling the problem).</p> <p>This course concentrates on the theoretical aspects of the problem. We will treat basic combinatorial properties (employing the probabilistic method including a variant of the Lovasz Local Lemma), recall a proof of the Cook-Levin Theorem of the NP-completeness of SAT, discuss and analyze several deterministic and randomized algorithms and treat the threshold behavior of random formulas.</p> <p>In order to set the methods encountered into a broader context, we will deviate to the more general set-up of constraint satisfaction and to the problem of proper k-coloring of graphs.</p>
Skript	There exists no book that covers the many facets of the topic. Lecture notes covering the material of the course will be distributed.
Literatur	<p>Here is a list of books with material vaguely related to the course. They can be found in the textbook collection (Lehrbuchsammlung) of the Computer Science Library:</p> <p>George Boole, An Investigation of the Laws of Thought on which are Founded the Mathematical Theories of Logic and Probabilities, Dover Publications (1854, reprinted 1973).</p> <p>Peter Clote, Evangelos Kranakis, Boolean Functions and Computation Models, Texts in Theoretical Computer Science, An EATCS Series, Springer Verlag, Berlin (2002).</p> <p>Nadia Creignou, Sanjeev Khanna, Madhu Sudan, Complexity Classifications of Boolean Constrained Satisfaction Problems, SIAM Monographs on Discrete Mathematics and Applications, SIAM (2001).</p> <p>Harry R. Lewis, Christos H. Papadimitriou, Elements of the Theory of Computation, Prentice Hall (1998).</p> <p>Rajeev Motwani, Prabhakar Raghavan, Randomized Algorithms, Cambridge University Press, Cambridge, (1995).</p> <p>Uwe Schöning, Logik für Informatiker, BI-Wissenschaftsverlag (1992).</p> <p>Uwe Schöning, Algorithmik, Spektrum Akademischer Verlag, Heidelberg, Berlin (2001).</p> <p>Michael Sipser, Introduction to the Theory of Computation, PWS Publishing Company, Boston (1997).</p> <p>Klaus Truemper, Design of Logic-based Intelligent Systems, Wiley-Interscience, John Wiley & Sons, Inc., Hoboken (2004).</p>
Voraussetzungen / Besonderes	<p>Language: The course will be given in German, in case nobody expresses preference for English. All accompanying material (lecture notes, web-page, etc.) is supplied in English.</p> <p>Prerequisites: The course assumes basic knowledge in propositional logic, probability theory and discrete mathematics, as it is supplied in the Vordiplomstudium.</p> <p>Outlook: There will be a follow-up seminar, SAT, on the topic in the subsequent semester (attendance of this course will be a prerequisite for participation in the seminar). There are ample possibilities for Semester-, Diplom- and Master Theses.</p>

252-0523-00L	Computational Biology	W	6 KP	3V+2U	G. H. Gonnet
Kurzbeschreibung	Study of computational techniques, algorithms and data structures used to solve problems in computational biology. Topics: basic biology, string alignment, phylogeny (distance, character, parsimony), molecular evolution, multiple sequence alignment, probabilistic and statistical models, Markov models, microarrays, dynamic programming, maximum likelihood and specialized DNA and protein analysis.				
Lernziel	Familiarize the students with the basic concepts of molecular biology and the models and algorithms used to understand, classify and predict behaviour of living organism. This course is at the most basic level, where the main issues, mostly of molecular sequences, are studied.				
Inhalt	<p>This course lies in the intersection between Computer Science and Molecular Biology. The main purpose is to study computational techniques, algorithms and data structures which are usually applied to solve problems in Molecular Biology and Biochemistry.</p> <p>The following topics are likely to be covered: Introduction, mathematical models of evolution, protein and DNA sequence alignment and its meaning, phylogenetic tree construction, multiple sequence alignments, secondary structure prediction, molecular dynamics, threading, role of bioinformatics in drug design, etc. From the computer science point of view we concentrate our attention in practical solutions for the above problems. Biological knowledge is an asset but not a prerequisite.</p>				
252-0527-00L	Probabilistic Graphical Models for Image Analysis	W	4 KP	2V+1U	C. S. Ong
Kurzbeschreibung	<p>This course will focus on inference with statistical models for image analysis. We use a framework called probabilistic graphical models which include Bayesian Networks and Markov Random Fields.</p> <p>We apply the approach to traditional vision problems such as image registration and image segmentation, as well as recent problems such as object recognition.</p>				
Lernziel	Students will be introduced to probabilistic graphical models and will learn how to apply them to problems in image analysis and understanding. The focus will be to study various algorithms for inference and parameter learning.				
Literatur	Will be announced during the lecture.				
252-0535-00L	Machine Learning	W	6 KP	3V+2U	J. M. Buhmann
Kurzbeschreibung	Machine learning algorithms provide analytical methods to search data sets for characteristic patterns. Typical tasks include the classification of data, function fitting and clustering, with applications in image and speech analysis, bioinformatics and exploratory data analysis. This course is intended as an introduction, advanced topics will be discussed in "Statistical Learning Theory".				
Lernziel	Students will be familiarized with the most important concepts and algorithms for supervised and unsupervised learning; reinforce the statistics knowledge which is indispensable to solve modeling problems under uncertainty. Key concepts are the generalization ability of algorithms and systematic approaches to regularization.				
Inhalt	<p>The theory of fundamental machine learning concepts is presented in the lecture, and illustrated with relevant applications. Students can deepen their understanding by solving both pen-and-paper and programming exercises, where they implement and apply famous algorithms to real-world data.</p> <p>Topics covered in the lecture include:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Bayesian theory of optimal decisions - Maximum likelihood and Bayesian parameter inference - Classification with discriminant functions: Perceptrons, Fisher's LDA and support vector machines (SVM) - Ensemble methods: Bagging and Boosting - Regression: least squares, ridge and LASSO penalization, non-linear regression and the bias-variance trade-off - Non parametric density estimation: Parzen windows, nearest neighbour - Dimension reduction: principal component analysis (PCA) and beyond 				
Skript	No lecture notes, but slides will be made available on the course webpage.				

Literatur	C. Bishop. Pattern Recognition and Machine Learning. Springer 2007.				
	R. Duda, P. Hart, and D. Stork. Pattern Classification. John Wiley & Sons, second edition, 2001.				
	T. Hastie, R. Tibshirani, and J. Friedman. The Elements of Statistical Learning: Data Mining, Inference and Prediction. Springer, 2001.				
	L. Wasserman. All of Statistics: A Concise Course in Statistical Inference. Springer, 2004.				
Voraussetzungen / Besonderes	Solid basic knowledge in analysis, statistics and numerical methods for CSE. Familiarity with Matlab for solving the programming exercises.				
252-0543-01L	Computer Graphics	W	6 KP	3V+2U	M. Gross, W. Jarosz, A. Sorkine-Hornung
Kurzbeschreibung	This course covers some of the fundamental concepts of computer graphics. The three main parts of the class are image synthesis, geometric modeling, and computer animation.				
Lernziel	At the end of the course students will be able to design and implement a rendering system based on raytracing. You will study the basic principles of modeling with splines and integrate spline-based representations into a rendering system. You will also become familiar with central concepts in animation. In addition we want to stimulate your curiosity to explore the field of computer graphics on your own or in future courses.				
Inhalt	This course covers some of the fundamental concepts of computer graphics. The three main parts of the class are rendering, modeling, and animation. In the first part, we will discuss the basics of photorealistic image synthesis, i.e. how to generate a realistic image from a digital representation of a 3D scene. After introducing raytracing, we will briefly look at the physics of light transport, discuss the rendering equation, and investigate some advanced techniques to enhance the realism of rendered images. The second part will introduce the basics of modeling with curves and surfaces. We will discuss Bezier curves and surfaces, B-Splines and NURBS, and show how they can be used to design complex 3D geometry. In the third part, we focus on computer-generated character animation and introduce some of the core techniques used in animation for feature films and games. We will discuss basic principles of character animation, techniques to augment a digital character with controls to deform it into different poses, and methods to set the control values over time in order to create movement.				
Skript	no				
Voraussetzungen / Besonderes	Prerequisites: Fundamentals of calculus and linear algebra, basic concepts of algorithms and data structures, basic programming skills in C++, Visual Computing core course recommended.				
252-0545-00L	Farbe im Digitalen Publizieren	W	4 KP	2V+1U	K. Simon
Kurzbeschreibung	Ein Kurs in digitaler Farbtechnologie von den psychophysikalischen Grundlagen bis zu aktuellen Industriestandards:				
	<ul style="list-style-type: none"> Optik des Auges Konzepte der Farbwahrnehmung räumliche und zeitliche Eigenschaften Farbmetrik Farbräume (XYZ, CIELAB, CMYK, RGB's) color-appearance Phänomene Farbordnungssysteme Farberfassung Rastertechnik Gamut Mapping Color Management 				
Lernziel	Diese Vorlesung hat das Farbbild als zentrale Produktionseinheit der graphischen Industrie zum Gegenstand. Als Phänomen des Empfindens ist Farbe jedoch nur indirekt über psychophysikalische Methoden erfassbar und ist bis heute nicht gänzlich verstanden. Ausgehend von den Wurzeln der Farbforschung im 19. Jahrhundert wird das historische Bemühen um eine technisch nutzbare Farbbeschreibung aufgezeigt, der aktuelle Stand der Farbforschung erörtert und die zentralen Probleme der gegenwärtigen Farbproduktion dargelegt.				
Inhalt	Die Vorlesung ist wie folgt gegliedert: Zunächst wird der Sehprozess beschrieben, speziell die Netzhaut und ihre funktionelle Einheit, das rezeptive Feld, was in eine Darstellung der physiologischen Basiskonzepte des Farbsehens mündet. Die für die technische Farbproduktion wichtigen Wahrnehmungsschwellen (räumlich, zeitlich und bezüglich der Helligkeit) werden gleichfalls im allgemeinen physiologischen Kontext eingeordnet. In der niederen Farbmetrik (Farbvalenzmetrik) der Basis der industriellen Farbwiedergabe, wird dann eine mathematische Antwort auf die Frage: "Wann sind zwei Lichtreize farblich nicht zu unterscheiden?" hergeleitet. Damit verbunden ist eine Erläuterung der Rolle von Standardisierungskommissionen wie der CIE oder ISO, speziell werden die CIE-Farbräume (XYZ, CIELAB, CIELUV) eingeführt. Es folgt eine Beschreibung der Probleme im Umgang mit RGB-Farbräumen, speziell sRGB. Auf CMYK wird im Zusammenhang mit Oberflächenfarben eingegangen. Die niedere Farbmetrik schliesst mit dem Thema Farbmessung. Das Konzept der Farbvalenzmetrik setzt voraus, dass der Einfluss des Sehfeldes durch Normierung weitgehend ausgeschlossen wird. Die aktuelle Farbforschung versucht jedoch auch diesen Einfluss zu modellieren. Die Vorlesung gibt einen Überblick über diesen Forschungszweig (Color Appearance). Das zentrale Problem der gegenwärtigen Farbproduktion ist die Beschränktheit der Ausgabegeräte. Es sind deshalb im Allgemeinen Farbveränderungen gegenüber dem Originalbild unvermeidbar (Gamut Mapping). Es wird sowohl der Stand der Forschung als auch der aktuelle Industriestandard (Color Management Systeme) vorgestellt. Die				
Literatur	- G. Wyszecki, W. Stiles, Color Science, Wiley, 2002 (2. Auflage) - M. Fairchild, Color Appearance Models, Addison Wesley, 2005 (2. Auflage)				
Voraussetzungen / Besonderes	Zielgruppe: Autoren, die eine technische Kompetenz anstreben, Kompetenzträger im Workflow der grafischen Industrie. Voraussetzung: Die Bereitschaft, das eigene Farbverständnis zu hinterfragen.				
252-0546-00L	Physikalisch-basierte Simulation in der Computer- Graphik	W	4 KP	2V+1U	B. Thomaszewski, B. Solenthaler
Kurzbeschreibung	Die Vorlesung gibt eine Einführung in das Gebiet der physikalisch-basierten Animation in der Computer Graphik und einen Überblick über fundamentale Methoden und Algorithmen. In den praktischen Übungen arbeiten die Studenten an kleinen Gruppenprojekten und erstellen einfache, interaktive 3D Spiele oder Demoszenen.				
Lernziel	Die Vorlesung gibt eine Einführung in das Gebiet der physikalisch-basierten Animation in der Computer Graphik und einen Überblick über fundamentale Methoden und Algorithmen. In den praktischen Übungen arbeiten die Studenten an kleinen Gruppenprojekten und erstellen einfache, interaktive 3D Spiele oder Demoszenen.				

Inhalt	In der Vorlesung werden Themen behandelt aus dem Gebiet der interaktiven, physikalisch-basierten Modellierung wie Partikel-Systeme, Feder-Masse Modelle, die Methoden der Finiten Differenzen und der Finiten Elemente. Diese Methoden und Techniken werden verwendet um deformierbare Objekte oder Flüssigkeiten in Echtzeit zu simulieren mit Anwendungen in 3D Computerspielen oder medizinischen Systemen. Es werden auch Themen wie Starrkörperdynamik, Kollisionsdetektion und Bruchsimulation behandelt.				
Voraussetzungen / Besonderes	Voraussetzungen: Basiskenntnisse in Analysis und Physik, Algorithmen und Datenstrukturen und der Programmierung in C++.				
252-0547-00L	Mathematical Modeling of Physical Systems	W	4 KP	2V+1U	F. E. Cellier
Kurzbeschreibung	The class offers a systematic approach to the creation of differential equation models of physical processes. Object-oriented modeling. Symbolic conversion of DAE models to ODE form. Bond graphs. Applications in: electrical circuits, mechanical systems, thermodynamics, chemical reactions.				
Lernziel	The class offers a systematic approach to the creation of differential equation models of physical processes. Object-oriented modeling. Symbolic conversion of DAE models to ODE form. Bond graphs. Applications in: electrical circuits, mechanical systems, thermodynamics, chemical reactions.				
Inhalt	The class offers a systematic approach to the creation of differential equation models of physical processes. In a first phase, the modeling of electrical circuits as well as mechanical one-dimensional systems is being discussed. The presentation illuminates the commonalities at the base of such modeling tasks. It is being shown that such modeling tasks lead invariably to sets of coupled differential and algebraic equations. The symbolic algorithms by Pantelides (index reduction) and Tarjan (BLT partitioning of sets of algebraically coupled equations) are subsequently explained. The symbolic algorithms by Kron (tearing of tightly coupled algebraic models) as well as the symbolic relaxation algorithm are being discussed. In the subsequent phase, bond graphs are being introduced as a tool for the systematic modeling of physical processes by means of energy flows. The modeling of electrical circuits as well as mechanical one-dimensional systems is then repeated using the new approach to modeling. This serves to show that bond graphs indeed simplify the modeling task and support the modeler in recognizing modeling errors in an early stage. Subsequently, the lecture deals with modeling multi-dimensional mechanical systems. Subsequently, the discussion focuses intensively on thermodynamics. Thereby, the modeling task is being enhanced to systems, in which multiple forms of energy occur simultaneously. In the sequel, the class discusses how convective flows can be modeled. This leads to a general systematic modeling methodology for physical systems with distributed parameters. Finally, the modeling of discontinuous processes shall be dealt with, such as electrical switching phenomena and mechanical impulses. It is being shown that the symbolic algorithms must be generalized in this case. Inline integration is offered as a tool that can support the symbolic transformation of such system models to simulation models that can be simulated in a computationally efficient manner.				
Skript	Powerpoint presentations of all lectures are being published on the web.				
Literatur	François E. Cellier (1991), Continuous System Modeling, Springer-Verlag, New York. (recommended, not required)				
252-0567-00L	Multiscale Modeling and Computation	W	6 KP	2V+2U+1A	P. Koumoutsakos
Kurzbeschreibung	Fundamentals of multiresolution and multiscale modeling and computation. Coupling of physical descriptions across different scales and multiresolution computational methods. Multiscale concepts are introduced using examples from engineering and scientific problems.				
Lernziel	Development of fundamental concepts of multiscaling. Description of multiresolution algorithms and multiphysics techniques including stochastic simulations algorithms and their coupling to deterministic schemes.				
Inhalt	I. Multiresolution modeling Multigrid Techniques for grid based methods Multipole particle methods Wavelets II. Multi-Physics Modeling Derivation and coupling of Atomistic - Mesoscale -Continuum descriptions Hybrid algorithms : Molecular Dynamics - Partial Differential equations The Master equation for discrete and continuum systems				
Skript	Class Notes and Handouts				
Literatur	Multiscale Flow Simulations using Particles, Annual Review of Fluid Mechanics, 2005 M. Kröger, Models for polymeric and anisotropic liquids (Springer, Berlin, 2005)				
Voraussetzungen / Besonderes	Homework : 2-3 week projects Programming (in any language) experience is necessary.				
252-0811-00L	Applied Security Laboratory ■	W	5 KP	3G+1A	D. Basin
Kurzbeschreibung	<i>In the Master Programme max. 10 credits can be accounted by Labs on top of the Interfocus Courses. Additional Labs will be listed on the Addendum.</i> Hands-on course on applied aspects of information security. Applied information security, operating system security, OS hardening, web application security, project work, design, implementation, and configuration of security mechanisms, risk analysis, system review.				
Inhalt	The students will study a number of topics in a hands-on fashion and carry out experiments in order to better understand the need for secure implementation and configuration of IT systems and to assess the effectivity and impact of security measures. The students will also complete an independent project: based on a set of functional requirements, they will design and implement a prototypical IT system. In addition, they will conduct a thorough security analysis and devise appropriate security measures for their systems. Finally, they will carry out a technical and conceptual review of another system. All project work will be performed in teams and must be properly documented.				
Skript	The Applied Security Laboratory addresses two major topics: Operating system security (hardening, vulnerability scanning, access control, logging) and application security with an emphasis on web applications (web server setup, common web exploits, authentication, session handling, code security). A script will be provided.				

Literatur	Recommended reading includes: <ul style="list-style-type: none"> * Pfleeger, Pfleeger: Security in Computing, Third Edition, Prentice Hall, available online from within ETH * Garfinkel, Schwartz, Spafford: Practical Unix & Internet Security, O'Reilly & Associates. * Various: OWASP Guide to Building Secure Web Applications, available online * Huseby: Innocent Code -- A Security Wake-Up Call for Web Programmers, John Wiley & Sons. * Scambray, Schema: Hacking Exposed Web Applications, McGraw-Hill. * O'Reilly, Loukides: Unix Power Tools, O'Reilly & Associates. * Frisch: Essential System Administration, O'Reilly & Associates. * NIST: Risk Management Guide for Information Technology Systems, available online as PDF * BSI: IT-Grundschutzhandbuch, available online 				
Voraussetzungen / Besonderes	<p>* The lab will cover a variety of different techniques. Thus, participating students must have a solid foundation in the following areas: information security, operating system administration (especially Unix/Linux), and networking. Students are also expected to have a basic understanding of Perl and PHP, because several example applications are implemented in one of these languages.</p> <p>* Students must be prepared to spend more than three hours per week to complete the lab assignments and the project. This applies particularly to students who do not meet the requirements given above. Successful participants of the course receive 5 credits as compensation for this effort.</p> <p>* Participants must be able to understand both German and English.</p> <p>* All participants must sign the lab's charter and usage policy.</p>				
252-0817-00L	Distributed Systems Laboratory <i>Im Masterstudium können zusätzlich zu den Vertiefungsübergreifenden Fächern nur max. 10 Kreditpunkte über Laboratorien erarbeitet werden. Weitere Laboratorien werden auf dem Beiblatt aufgeführt.</i>	O	10 KP	9P	F. Mattern, G. Alonso, T. Roscoe, R. P. Wattenhofer
Kurzbeschreibung	This course involves the participation in a substantial development and/or evaluation project involving distributed systems technology. There are projects available in a wide range of areas: from web services to ubiquitous computing including wireless networks, ad-hoc networks, RFID, and distributed applications on mobile phones or PDAs.				
Lernziel	Gain hands-on-experience with real products and the latest technology in distributed systems.				
Inhalt	This course involves the participation in a substantial development and/or evaluation project involving distributed systems technology. There are projects available in a wide range of areas: from web services to ubiquitous computing including as well wireless networks, ad-hoc networks, and distributed application on PDAs. The goal of the project is for the students to gain hands-on-experience with real products and the latest technology in distributed systems. There is no lecture associated to the course. For information of the course or projects available, please contact Prof. Mattern, Prof. Wattenhofer, Prof. Roscoe or Prof. G. Alonso.				
252-1407-00L	Algorithmic Game Theory	W	7 KP	3V+2U+1A	P. Widmayer
Kurzbeschreibung	Game theory provides a good model for the behavior and interaction of selfish users and programs in large-scale distributed computer systems without central control. The course discusses algorithmic aspects of game theory.				
Lernziel	Learning the basic concepts of game theory and mechanism design, acquiring the computational paradigm of selfish agents, and using these concepts in the computational and algorithmic setting.				
Inhalt	<p>The internet forms a typical example of a large-scale distributed computer system without central control, with users that are typically only interested in their own good. For instance, they are interested in getting high bandwidth for themselves, but don't care about others, and the same is true for computational load or download rates. Game theory provides a particularly well-suited model for the behaviour and interaction of such selfish users and programs. Classical game theory dates back to the 1930s and typically does not consider algorithmic aspects at all. Only a few years back, algorithms and game theory have been considered together, in an attempt to reconcile selfish behavior of independent agents with the common good.</p> <p>This course discusses algorithmic aspects of game-theoretic models, with a focus on recent algorithmic and mathematical developments. Rather than giving an overview of such developments, the course aims to study selected important topics in depth.</p> <p>Outline: - Introduction to classical game theoretic concepts. - Existence of stable solutions (equilibria), algorithms for computing equilibria, computational complexity. - The cost difference between an optimum under central control and an equilibrium under selfish agents, known as the "price of anarchy". - Auction-like mechanisms and algorithms that "direct" the actions of selfish agents into a certain desired equilibrium situation. - Selected current research topics of Algorithmic Game Theory, such as Web-Search Based Keyword Auctions, or Information Cascading in Social Networks</p>				
Skript	No lecture notes.				
Literatur	<p>"Algorithmic Game Theory", edited by N. Nisan, T. Roughgarden, E. Tardos, and V. Vazirani, Cambridge University Press, 2008;</p> <p>"Game Theory and Strategy", Philip D. Straffin, The Mathematical Association of America, 5th printing, 2004</p> <p>Several copies of both books are available in the Computer Science library.</p>				
Voraussetzungen / Besonderes	<p>Audience: Although this is a Computer Science course, we encourage the participation from all students who are interested in this topic.</p> <p>Requirements: You should enjoy precise mathematical reasoning. No knowledge of game theory is required. Basic knowledge of algorithms (Informatik Grundstudium level) and calculus is sufficient.</p>				
252-1409-00L	Graphs and Algorithms: Advanced Topics	W	5 KP	2V+1U+1A	U. Wagner
Kurzbeschreibung	k-trees, matchings (Tutte's Theorem, Edmonds' Algorithm), network flows (Goldberg-Tarjan Algorithm), planar graphs (Kuratowski's Theorem, Lipton-Tarjan separators), stable matchings, list coloring (Galvin's Theorem), extremal graph theory (Erdos-Stone Theorem)				
Lernziel	Upon successful completion of the course, the students are expected to be familiar with some of the central open problems of modern graph theory and with some of the main tools that were developed in order to tackle these problems. Their understanding of the learned tools is expected to be deep enough for them to apply these tools independently.				
252-1411-00L	Security of Wireless Networks	W	4 KP	2V+1U	S. Capkun
Kurzbeschreibung	Core Elements: Wireless communication channel, Wireless network architectures and protocols, Attacks on wireless networks, Protection techniques.				
Lernziel	After this course, the students should be able to: describe and classify security goals and attacks in wireless networks; describe security architectures of the following wireless systems and networks: 802.11, GSM/UMTS, RFID, ad hoc/sensor networks; reason about security protocols for wireless network; implement mechanisms to secure 802.11 networks.				
Inhalt	Wireless channel basics. Wireless electronic warfare: jamming and target tracking. Basic security protocols in cellular, WLAN and multi-hop networks. Recent advances in security of multi-hop networks; RFID privacy challenges and solutions.				

252-1421-00L	System Development in Event-B	W	5 KP	2V+2U	T. S. Hoang-Do
Kurzbeschreibung	The participants of this course learn ways of specifying, designing, and implementing computerized systems so that the outcome is correct by construction. We introduce Event-B (see event-b.org), a language for modeling (infinite state) discrete transition systems and proving them correct. An important principle is refinement.				
Lernziel	The main objective of the course is to make you familiar with the following: <ul style="list-style-type: none"> * applying logics and discrete transition systems to real world problems, * the Rodin Platform (event-b.org), * refinement. 				
Inhalt	The participants of this course learn ways of specifying, designing, and implementing computerized systems so that the outcome is correct by construction. We introduce Event-B (see event-b.org), a language for modeling (infinite state) discrete transition systems and proving them correct. An important principle is refinement: it allows one to leave out complicated details in the beginning and to introduce them later in a step-by-step manner. Properties that have been proved in the beginning also hold, in a sense, after introducing new details. <p>The Rodin Platform allows one to write Event-B models, and generates proof obligations, i.e., conditions that are sufficient for correctness of the model. The platform also assists the user in proving these proof obligations.</p> <p>In the lecture we will mainly discuss examples. In the tutorials we give you an introduction to the Rodin Platform, instructions for solving exercises, and then mainly assist you with the semester project: your own Rodin development.</p>				
Skript	Complete course material will be distributed to the students in the form of written lecture notes accompanying each lecture, slides accompanying each lecture. A modeling tool (Rodin Platform) will be used in the labs.				
Literatur	Jean-Raymond Abrial. Modelling in Event-B: System and Software Engineer. Cambridge University Press. May 2010. http://www.cambridge.org/uk/catalogue/catalogue.asp?isbn=9780521895569				
Voraussetzungen / Besonderes	We assume that you are interested in applying formal modeling and proofs to practical problems.				
252-1425-00L	Computational Geometry	W	7 KP	3V+2U+1A	B. Gärtner, M. Hoffmann, G. Nivasch
Kurzbeschreibung	Computational Geometry is about design and analysis of efficient algorithms for geometric problems, typically in low dimensions (2,3,...). These are needed for many application domains, such as geographic information systems, computer graphics, or geometric modeling. The lecture addresses fundamental geometric data structures and introduces important design paradigms for geometric algorithms.				
Lernziel	The goal is to make students familiar with the important techniques and results in computational geometry, and to enable them to attack theoretical and practical problems in various application domains.				
Inhalt	Convex hulls, Delaunay triangulations, Voronoi diagrams, arrangements, point location, range and segment trees, smallest enclosing balls, hard geometric problems, low-dimensional linear programming, Davenport-Schinzel sequences, motion planning, pseudotriangulations...				
Skript	Lecture notes covering the material of the course will be made available.				
Literatur	Mark de Berg, Marc van Kreveld, Mark Overmars, Otfried Schwarzkopf, Computational Geometry: Algorithms and Applications, Springer, 3rd ed., 2008.				
Voraussetzungen / Besonderes	Franco P. Preparata, Michael I. Shamos, Computational Geometry: An Introduction, Springer, 1985. <p>Prerequisites: The course assumes basic knowledge in algorithms, data structures, and discrete mathematics, as supplied in the Vordiplomstudium.</p> <p>Outlook: There will be a follow-up seminar in the subsequent semester (attendance of this course is a prerequisite for participation in the seminar). There are ample possibilities for Semester-, Diplom- and Master Theses.</p>				
252-3001-00L	Advanced Topics in Information Systems	W	2 KP	2S	D. Kossmann, G. Alonso
Kurzbeschreibung	This seminar course will discuss research topics in the area of information systems. We will read recent research papers on a selected topic, and present/discuss them in class. The course is offered every Fall semester.				
Lernziel	Das Lernziel ist, Studierende an die aktuelle Forschung heranzuführen und sie in die Lage zu versetzen, wissenschaftliche Arbeiten zu lesen, zu verstehen, und zu präsentieren.				
252-4202-00L	Seminar in Theoretical Computer Science	W	2 KP	2S	E. Welzl, B. Gärtner, M. Hoffmann, A. Steger, U. Wagner
Kurzbeschreibung	Präsentation wichtiger und aktueller Arbeiten aus der theoretischen Informatik, sowie eigener Ergebnisse von Diplomanden und Doktoranden.				
Lernziel	Das Lernziel ist, Studierende an die aktuelle Forschung heranzuführen und sie in die Lage zu versetzen, wissenschaftliche Arbeiten zu lesen, zu verstehen, und zu präsentieren.				
252-4700-00L	Research Topics in Cryptography	W	2 KP	2S	M. Hirt
Kurzbeschreibung	Das Ziel dieses Seminars ist es, Papers aus dem Bereich kryptographische Protokolle zu lesen, verstehen und präsentieren. Wir legen den Fokus in gleichen Teilen auf das technische Verständnis und auf die didaktische Qualität der Präsentation.				
Lernziel	Tiefgreifendes Verständnis aktueller Forschungsergebnisse. Komplexe Sachverhalte verständlich erklären.				
Inhalt	Jede Woche hält ein Teilnehmer / eine Teilnehmerin einen Vortrag über einen wissenschaftlichen Artikel aus dem Bereich kryptographische Protokolle. Anschliessend geben alle Teilnehmer Feedback zum Vortrag, sowohl zum Inhalt als auch zur Präsentation. Die Zuweisung der Themen an die Teilnehmer / Teilnehmerinnen findet am Dienstag in der ersten Semesterwoche statt.				
Voraussetzungen / Besonderes	Das Seminar kann nur nach bestandener Prüfung in "Kryptographische Protokolle" (oder äquivalent) besucht werden. <p>In einer der ersten Semesterwochen findet zusätzlich ein Didaktik-Einführungskurs statt. Der Besuch dieses Kurses ist obligatorisch.</p>				
252-4601-00L	Current Topics in Information Security	W	2 KP	2S	D. Basin, S. Capkun, U. Maurer, B. Plattner
Kurzbeschreibung	The seminar covers various topics in information security: security protocols (models, specification & verification), trust management, access control, non-interference, side-channel attacks, identity-based cryptography, host-based attack detection, anomaly detection in backbone networks, key-management for sensor networks.				
Lernziel	The main goals of the seminar are the independent study of scientific literature and assessment of its contributions as well as learning and practicing presentation techniques.				

Inhalt	The seminar covers various topics in information security, including network security, cryptography and security protocols. The participants are expected to read a scientific paper and present it in a 35-40 min talk. At the beginning of the semester a short introduction to presentation techniques will be given.			
	Selected Topics			
	<ul style="list-style-type: none"> - security protocols: models, specification & verification - trust management, access control and non-interference - side-channel attacks - identity-based cryptography - host-based attack detection - anomaly detection in backbone networks - key-management for sensor networks 			
Literatur	The reading list will be published on the course web site.			
252-4801-00L	Ausgewählte Themen der Kryptologie	W	4 KP	2V+1U M. Fitzi
Kurzbeschreibung	Die Vorlesung behandelt verschiedene moderne Aspekte der Kryptologie mit Hauptthema Public-Key-Kryptographie: Algorithmen zur Faktorisierung und zur Berechnung von diskreten Logarithmen, beweisbar sichere Public-Key-Kryptosysteme und Signaturverfahren, Side-Channel-Attacken und effiziente Lokalisierung grosser Primzahlen. Möglicherweise werden zusätzliche Themen behandelt.			
Lernziel	Das Ziel ist die Vermittlung einer Auswahl konkreter moderner kryptologischer Verfahren und entsprechender Beweismethoden.			
252-5051-00L	Advanced Topics in Pattern Recognition	W	2 KP	2S J. M. Buhmann
Kurzbeschreibung	In this seminar, recent papers of the pattern recognition and machine learning literature are presented and discussed. Possible topics cover statistical models in computer vision, graphical models and machine learning.			
Lernziel	The seminar "Advanced Topics in Pattern Recognition" familiarizes students with recent developments in pattern recognition and machine learning. Original articles have to be presented and critically reviewed. The students will learn how to structure a scientific presentation in English which covers the key ideas of a scientific paper. An important goal of the seminar presentation is to summarize the essential ideas of the paper in sufficient depth while omitting details which are not essential for the understanding of the work. The presentation style will play an important role and should reach the level of professional scientific presentations.			
Inhalt	The seminar will cover a number of recent papers which have emerged as important contributions to the pattern recognition and machine learning literature. The topics will vary from year to year but they are centered on methodological issues in machine learning like new learning algorithms, ensemble methods or new statistical models for machine learning applications. Frequently, papers are selected from computer vision or bioinformatics - two fields, which relies more and more on machine learning methodology and statistical models.			
Literatur	The papers will be presented in the first session of the seminar.			
252-5251-00L	Computational Science	W	2 KP	2S P. Arbenz, I. Sbalzarini
Kurzbeschreibung	Seminarteilnehmer studieren grundlegende Papiere aus der Computational Science und halten in einem 40-min. Vortrag (auf Englisch). Der Vortrag (Struktur, Inhalt, Darstellung) ist mit dem verantw. Professor vorzubereiten. Der Vortrag muss so gehalten werden, dass ihn die anderen Seminarteilnehmer verstehen und etwas lernen können. Teilnahme während des ganzen Semesters ist vorgeschrieben.			
Lernziel	Studieren und präsentieren einer grundlegenden Arbeit aus dem Bereich der Computational Science. Lernen, über ein wissenschaftliches Thema vorzutragen.			
Inhalt	Teilnehmer am Seminar studieren grundlegende Papiere aus dem Bereich Computational Science und tragen darüber (auf Englisch) in einem 40-minütigen Vortrag vor. Vor der Präsentation soll der Vortrag (bzgl. Struktur, Inhalt, Darstellung) mit dem verantwortlichen Professor besprochen werden. Der Vortrag muss in einer Weise gegeben werden, dass ihn die anderen Seminarteilnehmer verstehen können und etwas lernen können. Teilnahme während des ganzen Semesters ist vorgeschrieben.			
Skript	keines			
Literatur	Papiere werden in der ersten Semesterwoche verteilt.			
252-5350-00L	Seminar Scientific Visualization	W	2 KP	2S R. Peikert
Kurzbeschreibung	This seminar covers advanced topics in Scientific Visualization and Information Visualization.			
Lernziel	To be able to read a research paper in Visualization, to identify its strengths and weaknesses, and to present it in an understandable way.			
Inhalt	A selection of mostly recent research papers and application studies is offered, covering topics such as direct volume rendering, flow visualization, feature extraction, interactive visual analysis, and the usage of GPUs for visualization. Papers from all categories relevant for visualization will be selected, namely from theory, algorithms and applications.			
	Each student presents one paper to the class and leads a discussion about the paper and related topics. All students read the papers and participate in the discussion.			
Literatur	Individual research papers are selected each term.			
Voraussetzungen / Besonderes	The course Scientific Visualization 251-0564-00 is a prerequisite.			
252-5701-00L	Advanced Topics in Computer Graphics and Vision	W	2 KP	2S M. Pollefeys, M. Gross, R. Yang
Kurzbeschreibung	This seminar covers advanced topics in computer graphics, such as modeling, rendering, animation, real-time graphics, physical simulation, and computational photography. Each time the course is offered, a collection of research papers is selected and each student presents one paper to the class and leads a discussion about the paper and related topics.			
Lernziel	The goal is to get an in-depth understanding of actual problems and research topics in the field of computer graphics as well as improve presentations and critical analysis skills.			
Inhalt	This seminar covers advanced topics in computer graphics, including both seminal research papers as well as the latest research results. Each time the course is offered, a collection of research papers are selected covering topics such as modeling, rendering, animation, real-time graphics, physical simulation, and computational photography. Each student presents one paper to the class and leads a discussion about the paper and related topics. All students read the papers and participate in the discussion.			
Skript	no script			
Literatur	Individual research papers are selected each term. See http://graphics.ethz.ch/ for the current list.			
Voraussetzungen / Besonderes	Prerequisites: The courses "Computer Graphics I and II" (GDV I & II) are recommended, but not mandatory.			
263-5900-00L	Computer Vision Laboratory	W	10 KP	9P F. Fraundorfer, K. Köser
	<i>Im Masterstudium können zusätzlich zu den Vertiefungsübergreifenden Fächern nur max. 10 Kreditpunkte über Laboratorien erarbeitet werden. Weitere Laboratorien werden auf dem Beiblatt aufgeführt.</i>			

Kurzbeschreibung	This course involves the participation in a substantial development and/or evaluation project involving computer vision technology. Students can choose from a wide range of projects in areas such as robotics and micro-aerial vehicles, real-time and interactive computer vision, human-computer interaction, 3D model capture and markerless motion capture.			
Lernziel	Gain hands-on-experience in the development of computer vision systems.			
Voraussetzungen / Besonderes	Prerequisites: - Good programming skills (Java, C++) - Computer vision experience: Students should have taken at least Visual Computing. Furthermore it is recommended that the course 3D Photography or Computational Photography and Video are taken.			
263-0600-00L	Research in Computer Science ■	W	5 KP	11A Professor/innen
Kurzbeschreibung	Selbständige Projektarbeit unter der Leitung eines Informatik-Professors / einer Informatik-Professorin.			
Lernziel	Selbständige Projektarbeit unter der Leitung eines Informatik-Professors / einer Informatik-Professorin.			
252-5703-00L	Multimedia Communications	W	4 KP	2V+1U A. Smolic
Kurzbeschreibung	After a summary of fundamentals in signal processing and information theory, an introduction to processing and coding of different types of multimedia is given.			
Lernziel	Understanding principles of multimedia communications and getting an illustrative overview of available and emerging technology.			
Inhalt	After a summary of fundamentals in signal processing and information theory, an introduction to processing and coding of different types of multimedia is given. This starts with speech (PCM, vocoder, CELP etc.), continues over audio (MP3, AAC etc.), still images (JPEG etc.), video (MPEG-2, MPEG-4, H.264/AVC etc.), and interactive graphics (VRML, MPEG-4), to emerging and future multimedia content such as 3D video and free viewpoint video. Algorithms as well as human perception will be adressed. Content - Fundamentals of signal processing and coding - Audio processing and coding - Video processing and Coding - Emerging multimedia (3D video, free viewpoint video)			
263-2800-00L	Design of Parallel and High-Performance Computing	W	7 KP	3V+2U+1A J. Gutknecht
Kurzbeschreibung	Advanced topics in parallel / concurrent programming.			
Lernziel	Understand concurrency paradigms and models from a higher perspective and acquire skills for designing, structuring and developing possibly large concurrent software systems. Become able to distinguish parallelism in problem space and in machine space. Become familiar with important technical concepts and with concurrency folklore.			
263-3502-00L	Data Processing on Modern Hardware	W	4 KP	2V+1U J. T. Teubner
Kurzbeschreibung	This course highlights some of the implications of latest trends in hardware development to database processing. Students will learn how to take advantage of new capabilities of such hardware, how to design database algorithms that are optimized for a specific hardware, and how to conduct experiments that verify or assess the characteristics of a given piece of hardware.			
Lernziel	Students will understand latest hardware developments, be able to judge their consequences, and develop new algorithms to deal with the changing environment. We emphasize on practical examples and link our approaches to those taken in traditional database systems.			
Inhalt	The hardware landscape is changing at an enormous pace: an increasing number of specialized components opens unprecedented opportunities for efficient data processing. Unleashing this potential, however, requires significant care from software implementors. In this course we look at how database systems can benefit from the new developments in hardware technology. We will see how careful algorithm design can improve the effectiveness of hardware caches; we learn how the parallelism built into modern CPUs can be used to accelerate database tasks; we exploit modern, specialized CPUs (e.g., IBM's Cell processor or the nVidia CUDA architecture) for database processing; finally, we look at programmable hardware (field-programmable gate arrays, FPGAs) as a promising technology beyond what is already present in commodity systems. In the practical part of the course, we verify our findings and ideas by writing small pieces of software for actual systems.			
263-3800-00L	Advanced Operating Systems	W	6 KP	2V+2U+1A T. Roscoe
Kurzbeschreibung	This course is intended to give students a thorough understanding of design and implementation issues for modern operating systems. We will cover key design issues in implementing an operating system, such as memory management, scheduling, protection, inter-process communication, device drivers, and file systems.			
Lernziel	The goals of the course are, firstly, to give students a broader perspective on OS design than that provided by knowledge of Unix or Windows, building on the material in a standard undergraduate operating systems class, and secondly, to provide them with practical experience in dealing directly with the concurrency, resource management, and abstraction problems confronting OS designers and implementers.			
Inhalt	This course is intended to give students a thorough understanding of design and implementation issues for modern operating systems. We will cover key design issues in implementing an operating system, such as memory management, scheduling, protection, inter-process communication, device drivers, and file systems. We will pay particular attention to system structures that differ from traditional monolithic arrangements of Unix/Linux and Windows.			
Voraussetzungen / Besonderes	The course consists of lectures, project work, and an oral examination to be held shortly after the end of semester. Project work will be performed in small groups, where students will implement major components of a microkernel-based operating system. The final assessment will be a combination of project and examination grades.			
263-4600-00L	Formal Methods for Information Security	W	4 KP	2V+1U C. Sprenger, C. Cremers
Kurzbeschreibung	Die Vorlesung behandelt formale und kryptographische Methoden zur Modellierung und Analyse sicherheitskritischer Systeme. Der erste und grössere Teil der Vorlesung wird sich auf Methoden und Werkzeuge zur Analyse kryptographischer Protokolle konzentrieren. Der zweite Teil der Vorlesung behandelt dann formale Methoden in anderen Bereichen der Informationssicherheit, wie z.B. Zugriffskontrolle.			
Lernziel	Die Vorlesung soll die theoretische Basis und Arbeitsweise einiger zentraler Methoden und Werkzeuge vermitteln. Die Übungen bieten die Möglichkeit, das Verständnis dieser Methoden anhand von Beispielen zu vertiefen und die praktische Anwendung konkreter Werkzeuge zu erlernen.			
Inhalt	Die Vorlesung behandelt formale und kryptographische Methoden zur Modellierung und Analyse sicherheitskritischer Systeme. Der erste und Hauptteil der Vorlesung wird sich auf kryptographische Protokolle konzentrieren. Kryptographische Protokolle, wie z.B. SSL/TLS, SSH, Kerberos und IPsec, bilden die Grundlage für sichere Kommunikation und Geschäftsprozesse. Zahlreiche Angriffe auf veröffentlichte Protokolle, wie z.B. Public-Key-Kerberos, zeigen, dass der Entwurf kryptographischer Protokolle äusserst fehleranfällig ist. Eine rigorose Analyse dieser Protokolle ist deshalb unverzichtbar. Neben einem Überblick über vorhandene Analysemethoden und -werkzeuge, soll die Vorlesung vor allem die theoretische Basis und Arbeitsweise einiger Methoden und Werkzeuge vermitteln. In den Übungen wird die Möglichkeit geboten, einige Werkzeuge auf konkrete Protokolle anzuwenden. Der zweite Teil der Vorlesung wird dann formale Methoden in anderen Bereichen der Informationssicherheit, wie z.B. Zugriffskontrolle, behandeln.			
263-5001-00L	Introduction to Finite Elements and Sparse Linear	W	4 KP	2V+1U P. Arbenz

System Solving

Kurzbeschreibung	The finite element (FE) method is the method of choice for (approximately) solving partial differential equations on complicated domains. In the first third of the lecture, we give an introduction to the method. The rest of the lecture will be devoted to methods for solving the large sparse linear systems of equation that a typical for the FE method. We will consider direct and iterative methods.
Lernziel	Students will know the most important direct and iterative solvers for sparse linear systems. They will be able to determine which solver to choose in particular situations.
Inhalt	I. THE FINITE ELEMENT METHOD (1) Introduction, model problems. (2) Variational formulations. (3) Galerkin finite element method. (4) Implementation aspects. II. DIRECT SOLUTION METHODS (5) LU and Cholesky decomposition. (6) Sparse matrices. (7) Fill-reducing orderings. III. ITERATIVE SOLUTION METHODS (8) Stationary iterative methods, preconditioning. (9) Preconditioned conjugate gradient method (PCG). (10) Incomplete factorization preconditioning. (11) Multigrid preconditioning. (12) Nonsymmetric problems (GMRES, BiCGstab). (13) Indefinite problems (SYMMLQ, MINRES).
Literatur	[1] H. Elman, D. Sylvester, A. Wathen: Finite elements and fast iterative solvers. OUP, Oxford, 2005. [2] Y. Saad: Iterative methods for sparse linear systems (2nd ed.). SIAM, Philadelphia, 2003. [3] T. Davis: Direct Methods for Sparse Linear Systems. SIAM, Philadelphia, 2006. [4] P.Knabner, L.Angermann: Numerik partieller Differentialgleichungen. Springer, Berlin, 2000. Engl. translation: Numerical methods for elliptic and parabolic partial differential equations. Springer, New York, 2003. [5] H.R. Schwarz: Die Methode der finiten Elemente (3rd ed.). Teubner, Stuttgart, 1991.
Voraussetzungen / Besonderes	Prerequisites: Linear Algebra, Analysis, Computational Science. The exercises are made with Matlab.

263-5350-00L	Advanced Parallel Computing for Scientific Applications	W	6 KP	3V+2U	P. Arbenz, I. Sbalzarini
Kurzbeschreibung	With the growing complexity of computer simulations and the availability of multi-core processors, parallel computing becomes important to all fields of science and technology. This course covers parallel high-performance computing on all levels: from the basics to high-level parallelism and grid computing. It is a hands-on course with practical programming exercises.				
Lernziel	- Choosing the proper programming paradigm for an application - Shared memory implementation using OpenMP - Distributed memory implementation using MPI - Knowing parallel algorithms, data structures, and numerical solvers - Implementing loosely coupled applications on a grid of workstations				
Inhalt	Parallel programming paradigms, vectorization, shared-memory and multi-core programming, OpenMP, multi-threading, the Message Passing Interface (MPI), non-determinism in parallel programs, parallel debugging, domain decomposition schemes, communication scheduling methods, parallel linear algebra and parallel solvers, data structures and abstractions, parallel algorithms and libraries, grid computing, resource allocation models, visit to the HPC center of ETH.				
Literatur	http://www.mosaic.ethz.ch/education/Lectures/hpc				
263-5902-00L	Computer Vision	W	6 KP	3V+2U	M. Pollefeys, V. Ferrari, L. Van Gool
Kurzbeschreibung	The goal of this course is to provide students with a good understanding of computer vision and image analysis techniques. The main concepts and techniques will be studied in depth and practical algorithms and approaches will be discussed and explored through the exercises and a course project.				
Lernziel	The objectives of this course are: 1. To introduce the fundamental problems of computer vision. 2. To introduce the main concepts and techniques used to solve those. 3. To enable participants to implement solutions for reasonably complex problems. 4. To enable participants to make sense of the computer vision literature.				
Inhalt	Camera models and calibration, invariant features, Multiple-view geometry, Model fitting, Stereo Matching, Segmentation, 2D Shape matching, Shape from Silhouettes, Optical flow, Structure from motion, Tracking, Object recognition, Object category recognition				
227-0447-00L	Image Analysis and Computer Vision	W	6 KP	3V+1U	G. Székely, V. Ferrari, L. Van Gool

Kurzbeschreibung	Light and perception. Digital image formation. Image enhancement and feature extraction. Unitary transformations. Color and texture. Image segmentation and deformable shape matching. Motion extraction and tracking. 3D data extraction. Invariant features. Specific object recognition and object class recognition.				
Lernziel	Overview of the most important concepts of image formation, perception and analysis, and Computer Vision. Gaining own experience through practical computer and programming exercises.				
Inhalt	The first part of the course starts off from an overview of existing and emerging applications that need computer vision. It shows that the realm of image processing is no longer restricted to the factory floor, but is entering several fields of our daily life. First it is investigated how the parameters of the electromagnetic waves are related to our perception. Also the interaction of light with matter is considered. The most important hardware components of technical vision systems, such as cameras, optical devices and illumination sources are discussed. The course then turns to the steps that are necessary to arrive at the discrete images that serve as input to algorithms. The next part describes necessary preprocessing steps of image analysis, that enhance image quality and/or detect specific features. Linear and non-linear filters are introduced for that purpose. The course will continue by analyzing procedures allowing to extract additional types of basic information from multiple images, with motion and depth as two important examples. The estimation of image velocities (optical flow) will get due attention and methods for object tracking will be presented. Several techniques are discussed to extract three-dimensional information about objects and scenes. Finally, approaches for the recognition of specific objects as well as object classes will be discussed and analyzed.				
Skript	Course material Script, computer demonstrations, exercises and problem solutions				
Voraussetzungen / Besonderes	Prerequisites: Basic concepts of mathematical analysis and linear algebra. The computer exercises are based on Linux and C. The course language is English.				
227-0557-00L	Ad Hoc und Sensor Netzwerke	W	6 KP	2V+2U	R. P. Wattenhofer
Kurzbeschreibung	Wir diskutieren und analysieren neue drahtlose Netzwerke wie Sensor und Ad Hoc Netzwerke. Unser Ziel ist es, ein tieferes Verständnis für diese selbstorganisierenden Netzwerke zu bekommen, von der Theorie zur Praxis. Stichworte: Anwendungen, Modellierung, Medienzugriffsverfahren, Topologiekontrolle, Clustering, Zeitsynchronisation, Lokalisierung & Positionierung, Routing & Daten sammeln.				
Lernziel	Thousands of mini computers (in size comparable to a chewing gum), equipped with sensors, are deployed in some terrain. After activation the sensors form a self-organized network and provide data, for example about a forthcoming earthquake. The trend towards wireless communication affects more and more electronic devices in almost every sphere of life. Conventional networks rely on base stations, and the mobile devices exchange the data in a star-like fashion. In contrast, current research is mainly focused on networks that are completely unstructured, but are nevertheless able to communicate (via several hops), despite the low coverage of their antennas. Such systems are called sensor, ad hoc, or mesh networks, depending on the point of view and the application. Since a few years, these networks are the focus of the research of the networking community. The goal of the lecture is to elaborate the relevant aspects of the field, from theory to practice. We will cover a fresh topic every week. Course pre-requisites: Basic networking knowledge, interest in algorithms and their analysis. Course language: English written, German or English spoken.				
Inhalt	Anwendungen, Modellierung, Medienzugriffsverfahren, Topologiekontrolle, Clustering, Zeitsynchronisation, Lokalisierung & Positionierung, Routing & Daten sammeln.				
Skript	Slides, plus additional lecture notes for advanced parts.				
Literatur	Algorithms for Sensor and Ad Hoc Networks Dorothea Wagner and Roger Wattenhofer Springer ISBN-10: 3-540-74990-X ISBN-13: 9783540749905				
227-0559-00L	Seminar in Distributed Computing	W	2 KP	2S	R. P. Wattenhofer
Kurzbeschreibung	In diesem Seminar stellen die teilnehmenden Studierenden neue Forschungspapiere im Bereich Verteilter Systeme vor. Das Seminar besteht aus theoretischen und praktischen Papieren in den Bereichen Distributed Computing, Peer-to-Peer, Ad hoc und Sensor Netzwerken. Die eigentlichen Forschungspapiere sind unter www.dcg.ethz.ch/courses.html zu finden.				
227-0577-00L	Network Security	W	6 KP	2V+1U+1P	B. Plattner, T. P. Dübendorfer, S. Frei
Kurzbeschreibung	This lecture discusses fundamental concepts and technologies in the area of network security. Several case studies illustrate the dark side of the Internet and explain how to protect against such threats. A hands-on computer lab that accompanies the lecture gives a deep dive on firewalls, penetration testing and intrusion detection.				
Lernziel	Students are aware of current threats that Internet services and networked devices face and can explain appropriate countermeasures. Students can identify and assess known vulnerabilities in a software system that is connected to the Internet. Students know fundamental network security concepts. Students have an in-depth understanding of important security technologies. Students know how to configure a real firewall and know some penetration testing tools from their own experience.				
Inhalt	Risk management and the vulnerability lifecycle of software and networked services are discussed. Threats like denial of service, spam, worms, and viruses are studied in-depth. Fundamental security related concepts like identity, availability, authentication and secure channels are introduced. State of the art technologies like secure shell, network and transport layer security, intrusion detection and prevention systems, cross-site scripting, secure implementation techniques and more for securing the Internet and web applications are presented. Several case studies illustrate the dark side of the Internet and explain how to protect against current threats. A hands-on computer lab that accompanies the lecture gives a deep dive on firewalls, penetration testing and intrusion detection. This lecture is intended for students with an interest in securing Internet services and networked devices. Students are assumed to have knowledge in networking as taught in the Communication Networks lecture. This lecture and the exam are held in English.				
227-0589-00L	IT Security and Risk Management	W	6 KP	2V+2U+1A	H. Lubich
Kurzbeschreibung	Systematische Darstellung von technischen, methodischen, prozeduralen und organisatorischen Aspekten des Sicherheits- und Risiko-Managements im IT-Umfeld und Einbettung in verwandte Gebiete wie Compliance und Governance.				
Lernziel	Nach dem Besuch der Vorlesung und Übungen sind die Teilnehmer in der Lage (1) die entscheidenden Einflussfaktoren für ein effektives IT Risiko- und Sicherheits-Management zu erkennen, zu verstehen und gegeneinander abzuwägen, (2) entsprechende IT Risiko- und Sicherheits-Systeme zu evaluieren und zu überprüfen, sowie (3) solche Systeme selbst zu erstellen oder zu verbessern.				
Inhalt	Neben technischen Lösungselementen muss ein effektiver Ansatz für die IT-Sicherheit in komplexen IT Umgebungen auch Aspekte des IT Risiko-Managements, der IT-Architektur sowie der organisatorischen, geschäftlichen und Prozess-/Dienst-Orientierung beinhalten. Ein derartig breiter Ansatz für das IT Risiko- und Sicherheits-Management muss demzufolge auf verschiedensten Anforderungen aus den Geschäftsprozessen, Recht und Regulation, Standards und "Best Practices" basieren und sich mit verwandten Gebieten und Funktionen wie der Revision, dem Compliance Office, dem Qualitäts-Management und anderen IT-bezogenen Aufgaben abstimmen. Zudem muss das IT Risiko- und Sicherheits-Management korrekt in das umgebende Risiko-Management- und Governance-Modell der Unternehmung eingebettet sein.				

Skript	Die in der Vorlesung verwendeten Folien bilden das Skript.				
Literatur	Sekundärliteratur wird während der Vorlesung bekanntgegeben.				
Voraussetzungen / Besonderes	Während der Vorlesung muss eine grössere Hausaufgabe angefertigt und binär bestanden werden. Das Bestehen dieser Hausaufgabe ist eine notwendige Voraussetzung für die Anmeldung zur mündlichen Abschlussprüfung.				
227-0778-00L	Hardware/Software Codesign	W	6 KP	2V+2U	L. Thiele
Kurzbeschreibung	Die Lehrveranstaltung vermittelt fortgeschrittene Kenntnisse im Entwurf komplexer Computersysteme, vor allem eingebettete Systeme. Speziell werden den Studierenden Modelle und Methoden vermittelt, die grundlegend sind fuer den Entwurf von Systemen, die aus Software- und Hardware Komponenten bestehen.				
Lernziel	Die Lehrveranstaltung vermittelt fortgeschrittene Kenntnisse im Entwurf komplexer Computersysteme, vor allem eingebettete Systeme. Speziell werden den Studierenden Modelle und Methoden vermittelt, die grundlegend sind fuer den Entwurf von Systemen, die aus Software- und Hardware Komponenten bestehen.				
Inhalt	Die Lehrveranstaltung vermittelt die folgenden Kenntnisse: (a) Modelle zur Beschreibung von Hardware und Software, (b) Hardware-Software Schnittstellen (Instruktionssatz, Hardware- und Software Komponenten, rekonfigurierbare Architekturen und FPGAs, heterogene Rechnerarchitekturen, System-on-Chip), (c) Anwendungsspezifische Prozessoren und Codegenerierung, (d) Performanzanalyse und Schaetzung, (e) Systementwurf (Hardware-Software Partitionierung und Explorationsverfahren).				
Skript	Unterlagen zur Übung, Kopien der Vorlesungsunterlagen.				
Literatur	Peter Marwedel, Embedded System Design, Springer, ISBN-10: 0387292373, ISBN-13: 978-0387292373, Dec. 2005. Peter Marwedel, Eingebettete Systeme, Springer, ISBN-10: 354034048, ISBN-10: 3540340483, Feb. 2007. Wayne Wolf. Computers as Components. Academic Press, 2000, ISBN: 1558606939 Hardware/Software Codesign. G. DeMicheli sand M. Sami (eds.), NATO ASI Series E, Vol. 310, 1996 Ti-Yen Yen and Wayne Wolf. Hardware-Software Co-Synthesis of Distributed Embedded Systems. Kluwer, 1996 Sanjaya Kumar, James H. Aylor, Barry W. Johnson, and Wm.A. Wulf. The Codesign of Embedded Systems. Kluwer, 1996 G. DeMicheli, R. Ernst and W. Wolf, Readngs in Hw/Sw Co-design, M. Kaufmann, 2003				
Voraussetzungen / Besonderes	Voraussetzung zum Besuch der Veranstaltung sind Basiskenntnisse in den folgenden Bereichen: Rechnerarchitektur, Digitaltechnik, Softwareentwurf, eingebettete Systeme				
401-3901-00L	Mathematical Optimization	W	6 KP	2V+1U	H.-J. Lüthi, R. Weismantel
Kurzbeschreibung	Mathematical discussion of diverse optimization techniques.				
Lernziel	Introduction to advanced topics in optimization theory and algorithms.				
Inhalt	1. Mixed integer optimization models: Geometry and basic examples. 2. Linear optimization and projections: Optimality and duality in linear programming, Fourier Motzkin elimination, Farkas Lemma and the linear feasibility problem, 0/1-lift and project. 3. Combinatorial optimization: Basic concepts of complexity theory (notions of P, NP and NP-complete), optimization problems in graphs and networks, integer programming formulations, polynomial algorithms, integrality of polyhedra. 4. Nonlinear optimization: Basic concepts and algorithms for unconstrained optimization (descent methods, conjugate gradient and (Quasi-) Newton method) with convergence analysis for the convex case, first and second order optimality condition for constrained optimization: Lagrange and Kuhn-Tucker theory, complexity analysis of convex quadratic optimization using Interior Point methods.				
Voraussetzungen / Besonderes	This course replaces the former lecture "Optimization Techniques". This course assumes the basic knowledge of linear programming, which is taught in courses such as "Einführung in die Optimierung / Optimierungstechniken für CSE" (401-2903-00L). If needed, you can contact one of the teaching assistants in order to purchase the script (in german) of the course "Einführung in die Optimierung".				
636-0007-00L	Computational Systems Biology	W	4 KP	2V+1U	J. Stelling
Kurzbeschreibung	Study of fundamental concepts, models and computational methods for the analysis of complex biological networks. Topics: Systems approaches in biology, biology and reaction network fundamentals, modeling and simulation approaches (topological, probabilistic, stoichiometric, qualitative, linear / nonlinear ODEs, stochastic), and systems analysis (complexity reduction, stability, identification).				
Lernziel	The aim of this course is to provide an introductory overview of mathematical and computational methods for the modeling, simulation and analysis of biological networks.				
Inhalt	Biology has witnessed an unprecedented increase in experimental data and, correspondingly, an increased need for computational methods to analyze this data. The explosion of sequenced genomes, and subsequently, of bioinformatics methods for the storage, analysis and comparison of genetic sequences provides a prominent example. Recently, however, an additional area of research, captured by the label "Systems Biology", focuses on how networks, which are more than the mere sum of their parts' properties, establish biological functions. This is essentially a task of reverse engineering. The aim of this course is to provide an introductory overview of corresponding computational methods for the modeling, simulation and analysis of biological networks. We will start with an introduction into the basic units, functions and design principles that are relevant for biology at the level of individual cells. Making extensive use of example systems, the course will then focus on methods and algorithms that allow for the investigation of biological networks with increasing detail. These include (i) graph theoretical approaches for revealing large-scale network organization, (ii) probabilistic (Bayesian) network representations, (iii) structural network analysis based on reaction stoichiometries, (iv) qualitative methods for dynamic modeling and simulation (Boolean and piece-wise linear approaches), (v) mechanistic modeling using ordinary differential equations (ODEs) and finally (vi) stochastic simulation methods.				
Literatur	U. Alon, An introduction to systems biology. Chapman & Hall / CRC, 2006. Z. Szallasi et al. (eds.), System modeling in cellular biology. MIT Press, 2006.				
252-0355-00L	Object Databases	W	4 KP	2V+1U	M. Norrie
Kurzbeschreibung	The course examines the principles and techniques of providing data management in object-oriented programming environments. After introducing the basics of object storage and management, we will cover semantic object models and their implementation. Finally, we discuss advanced data management services such as version models for temporal and engineering databases and for software configuration.				

Lernziel	The goal of this course is to extend the student's knowledge of database technologies towards object-oriented solutions. Starting with basic principles, students also learn about commercial products and research projects in the domain of object-oriented data management. Apart from getting to know the characteristics of these approaches and the differences between them, the course also discusses what application requirements justify the use of object-oriented databases. Therefore, it educates students to make informed decisions on when to use what database technology.
Inhalt	The course examines the principles and techniques of providing data management in object-oriented programming environments. It is divided into three parts that cover the road from simple object persistence, to object-oriented database management systems and to advanced data management services. In the first part, object serialisation and object-relational mapping frameworks will be introduced. Using the example of the open-source project db4o, the utilisation, architecture and functionality of a simple object-oriented database is discussed. The second part of the course is dedicated to advanced topics such as industry standards and solutions for object data management as well as storage and index technologies. Additionally, advanced data management services such as version models for temporal and engineering databases as well as for software configuration are discussed. In the third and last part of the course, an object-oriented data model that features a clear separation of typing and classification is presented. Together with the model, its implementation in terms of an object-oriented database management system is discussed also. Finally, an extension of this data model is presented that allows context-aware data to be managed.
Voraussetzungen / Besonderes	Prerequisites: Knowledge about the topics of the lectures "Introduction to Databases" and "Information Systems" is required.

252-0373-00L	Mobile and Personal Information Systems	W	4 KP	2V+1U	M. Norrie
Kurzbeschreibung	The course examines how traditional data management techniques have been adapted to support various forms of mobile information systems. Topics to be covered include: databases of mobile objects, embedded databases, context-awareness, real-time processing of data streams, synchronization and mobile transactions, P2P architectures and opportunistic data sharing.				
Lernziel	The students will acquire an understanding of why and how traditional data management techniques have been adapted for mobile information systems.				
Inhalt	<p>Advances in mobile devices and communication technologies have led to a rapid increase in demands for various forms of mobile information systems where the users, application entities or the databases themselves may be mobile. Traditional data management techniques have to be adapted to meet the requirements of such systems and cope with new connection, access and synchronisation issues. Hardware restrictions of mobile devices such as computational performance, storage capacity and power consumption introduce the need for lightweight data management systems to support personal information management. These devices will increasingly become integrated into the users lives and be expected to support a range of activities in different environments. Applications should be context-aware, adapting functionality and information delivery to the current environment and task. Various forms of software and hardware sensors may be used to determine the current context and this requires techniques to process and analyse data streams in real-time. User mobility, and the varying and intermittent connectivity that it implies, gives rise to new forms of dynamic collaboration that require more flexible and lightweight mechanisms for synchronisation and consistency maintenance.</p> <p>In this course, we will study the different forms of mobility and collaboration that applications require and how these influence the design of system architectures. We then go on to present specific technologies and mechanisms designed to meet the requirements of mobile and personal information systems.</p> <p>Topics to be covered include:</p> <ul style="list-style-type: none"> - data management for mobile objects - embedded databases for mobile devices - context-awareness and adaptive information delivery - real-time processing of data streams - synchronisation and mobile transactions - opportunistic data sharing and peer-to-peer architectures 				

►► Multidisziplinärer

Die Wahl der Multidisziplinärer muss mit der Studienberatung abgesprochen werden.

► Pflichtwahlfach Geistes-, Sozial- und Staatswissenschaften

siehe Studiengang Pflichtwahlfach GESS

► Master-Arbeit

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
263-0800-00L	Master-Arbeit ■ <i>Zur Master-Arbeit wird nur zugelassen, wer:</i> <i>a. das Bachelor-Studium erfolgreich abgeschlossen hat;</i> <i>b. allfällige Auflagen für die Zulassung zum Master-Studiengang erfüllt hat.</i>	O	30 KP	64D	Professor/innen
Kurzbeschreibung	Selbständige Bearbeitung eines Informatik-Projekts unter der Leitung eines/einer Informatik-Professors/-Professorin. Dauer: 6 Monate.				
Lernziel	Selbständige Bearbeitung eines Informatik-Projekts unter der Leitung eines/einer Informatik-Professors/-Professorin.				

Informatik Master - Legende für Typ

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

Legende für Umfang

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

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

Interdisziplinäre Naturwissenschaften Bachelor

► Physikalisch-Chemischen Fachrichtung

►► 1. Semester (Physikalisch-Chemische Richtung, Studienreglement 2010)

►►► Obligatorische Fächer Basisprüfung

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
401-1261-07L	Analysis I	O	10 KP	6V+3U	M. Einsiedler
Kurzbeschreibung	Einführung in die Differential- und Integralrechnung in einer reellen Veränderlichen: Die reellen Zahlen, Folgen und Reihen, Topologische Grundbegriffe, Stetige Funktionen, Differenzierbare Funktionen, Gewöhnliche Differentialgleichungen, Integration.				
Lernziel	Mathematisch exakter Umgang mit Grundbegriffen der Differential- und Integralrechnung.				
Literatur	V. Zorich: Analysis I. Springer Verlag 2006 http://www.springerlink.com/content/w6617h/ Chr. Blatter: Analysis. http://www.math.ethz.ch/~blatter/ H. Heuser: Lehrbuch der Analysis. Teubner Verlag W. Walter: Analysis 1. Springer Verlag O. Forster: Analysis I. Vieweg Verlag J.Appell: Analysis in Beispielen und Gegenbeispielen. Springer Verlag http://www.springerlink.com/content/q67803/?p=091fa376aade4cbf8b2b2145fe2cee40&pi=4				
401-1151-00L	Lineare Algebra I	O	7 KP	4V+2U	D. Kressner
Kurzbeschreibung	Einführung in die Theorie der Vektorräume für Studierende der Mathematik und der Physik. Lösungen linearer Gleichungen, lineare Abbildungen, Determinanten, Eigenwerte und Eigenvektoren, Bilinearformen, kanonische Formen für Matrizen, ausgewählte Anwendungen. Teil I.				
529-0011-01L	Allgemeine Chemie I (PC)	O	3 KP	2V+1U	M. Reiher
Kurzbeschreibung	Aufbau der Materie und Atombau; Energiezustände des Atoms; Quantenmechanisches Atommodell; Chemische Bindung; Gasgesetze.				
Lernziel	Einführung in die physikalischen Grundlagen der Chemie.				
Inhalt	Aufbau der Materie und Atombau: Atomtheorie, Elementarteilchen, Atomkern, Radioaktivität, Kernreaktionen. Energiezustände des Atoms: Ionisierungsenergien, Atomspektroskopie, Termschemata. Quantenmechanisches Atommodell: Dualität Welle-Partikel, Unbestimmtheitsrelation, Schrödingergleichung, Wasserstoffatom, Aufbau des Periodensystems der Elemente. Chemische Bindung: Ionische Bindung, kovalente Bindung, Molekülorbitale. Gasgesetze: Ideale Gase				
Skript	Zusammenfassung der Vorlesung.				
Literatur	- P. W. Atkins, Physikalische Chemie, Wiley-VCH. - D. A. McQuarrie & J. D. Simon, Physical Chemistry: A Molecular Approach, University Science Books, 1997 - generell: einführende Kapitel aus Lehrbüchern der Physikalischen Chemie				
Voraussetzungen / Besonderes	Voraussetzungen: Maturastoff. Insbesondere Integral- und Differentialrechnung.				
529-0011-02L	Allgemeine Chemie I (AC)	Z	3 KP	2V+1U	R. O. Kissner, W. H. Koppenol
Kurzbeschreibung	Kurze Geschichte der Chemie, Säure-Base Gleichgewichte, Komplexometrie, Elektrode Potentiale, und Fällungsreaktionen				
Lernziel	Einführung zur Chemie anorganischer Stoffe in wässriger Lösung				
Inhalt	Historische Einführung in die Anorganische Chemie und Begriffsdefinitionen, anorganische Nomenklatur, die chemische Formelsprache, Arten chemischer Reaktionen, Säuren und Basen, Redoxreaktionen, Komplexverbindungen, Fällungsreaktionen, Einführung in Bestimmungsmethoden.				
Skript	- R. Kissner, Allgemeine Chemie I (Teil Anorganische Chemie), ETH, Webseite http://acac1.ethz.ch/koppenol/exercises.html				
Literatur	C.E. Mortimer, U. Müller: Chemie, 9. Auflage, Thieme Verlag 2007, ISBN 978-3-13-484309-5				
529-0011-03L	Allgemeine Chemie I (OC)	Z	3 KP	2V+1U	A. Bach, F. Schoenebeck
Kurzbeschreibung	Einführung in der organischen Chemie. Klassische Strukturlehre, Stereochemie, die chemische Bindung, Symmetriellehre, organische Thermochemie, Konformationsanalyse.				
Lernziel	Einführung in die Formelsprache der Chemie sowie in strukturelle und energetische Grundlagen der organischen Chemie				
Inhalt	Einführung in die Geschichte der Organischen Chemie, Einführung in die Nomenklatur, Klassische Strukturlehre und Stereochemie: Isomerie, Fischer-Projektion, CIP-Regeln, Punktgruppen, Molekülsymmetrie und Chiralität, Topizität, Chemische Bindung: Lewis-Bindungsmodell und Resonanztheorie in der organischen Chemie, Beschreibung linear und cyclisch konjugierter Moleküle, Aromatizität, Hückel-Regel, organische Thermochemie, organisch-chemische Reaktionslehre, zwischenmolekulare Wechselwirkungen.				
Skript	Das Skript kann heruntergeladen werden.				
Literatur	-Organische Chemie von K. P. C. Vollhardt, Neil E. Schore, Wiley-VCH -Organische Chemie von A. Streitwieser, C. H. Heathcock, E. M. Kosower, Wiley-VCH				
402-1701-00L	Physik I	O	7 KP	4V+2U	M. Carollo
Kurzbeschreibung	Diese Vorlesung stellt eine erste Einführung in die Physik dar. Der Schwerpunkt liegt auf klassischer Mechanik, zusammen mit einer Einführung in die Wärmelehre.				

►►► Übrige obligatorische Fächer des Basisjahrs

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
529-0011-04L	Allgemeine Chemie (Praktikum) ■	O	8 KP	12P	H. V. Schönberg, H. Grützmaier, E. C. Meister
Kurzbeschreibung	<i>Informationen zum Praktikum am Begrüssungstag</i> Qualitative Analyse (Kationen- und Anionennachweis), Säure-Base-Gleichgewicht (pH- Wert, Titrations, Puffer), Fällungsgleichgewichte (Gravimetrie, Potentiometrie, Leitfähigkeit), Redoxreaktionen (Synthese, Redoxitrationen, galvanische Elemente), Metallkomplexe (Synthese, komplexometrische Titration) Auswertung von Messdaten, Aggregatzustände (Dampfdruck, Leitfähigkeitsmessungen, Kalorimetrie)				

Lernziel	Qualitative Analyse (einfacher Kationen- und Anionentrennungsgang, Nachweis von Kationen und Anionen), Säure-Base-Gleichgewicht (Säure- und Basenstärke, pH- und pKa-Werte, Titrations, Puffer, Kjeldahlbestimmung), Fällungsgleichgewichte (Gravimetrie, Potentiometrie, Leitfähigkeit), Oxidationszahlen und Redoxverhalten (Synthese), Redoxreaktionen, galvanische Elemente, Metallkomplexe (Synthese von Komplexen, Ligandaustauschreaktionen, Komplexometrische Titration) Auswertung von Messdaten (Messfehler, Mittelwert, Fehlerbetrachtung), Aggregatzustände (Dampfdruck), Eigenschaften von Elektrolyten (Leitfähigkeitsmessungen), Thermodynamik (Kalorimetrie)
Inhalt	Das Praktikum in allgemeiner Chemie soll den Studierenden mit einfachen experimentellen Arbeiten im Labor vertraut machen. Dabei sollen erste Erfahrungen mit dem Reaktionsverhalten von Stoffen gemacht werden. Neben einer Reihe von quantitativen Versuchen vermitteln qualitative Versuche Kenntnisse über die chemischen Eigenschaften von Substanzen. Die einzelnen Versuche sind so ausgewählt, dass ein möglichst vielfältiger Überblick über Substanzklassen und Phänomene der Chemie erhalten wird. In einem physikalisch-chemischen Teil des Praktikums werden Versuche zum Verhalten von Substanzen in ihren Aggregatzuständen durchgeführt und die Änderung ausgesuchter physikalischer Größen erfasst und diskutiert.
Skript	http://www.gruetzmacher.ethz.ch/education/labcourses

▶▶ 3. Semester (Physikalisch-Chemische Richtung, Studienreglement 2005)

▶▶▶ Obligatorische Fächer: Prüfungsblock 1

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
529-0422-00L	Physikalische Chemie II: Chemische Reaktionskinetik	O	4 KP	3V+1U	M. Quack
Kurzbeschreibung	Einführung in die chemische Reaktionskinetik. Grundbegriffe: Geschwindigkeitsgesetze, Elementarreaktionen und zusammengesetzte Reaktionen, Molekularität, Reaktionsordnung. Experimentelle Methoden der Reaktionskinetik. Einfache Theorie chemischer Reaktionen. Reaktionsmechanismen und komplexe kinetische Systeme, Kettenreaktionen, Katalyse und Enzymkinetik.				
Lernziel	Einführung in die chemische Reaktionskinetik				
Inhalt	Grundbegriffe: Geschwindigkeitsgesetze, Elementarreaktionen und zusammengesetzte Reaktionen, Molekularität, Reaktionsordnung. Experimentelle Methoden der Reaktionskinetik bis hin zu neuen Entwicklungen der Femtosekundenkinetik. Einfache Theorie chemischer Reaktionen: Temperaturabhängigkeit der Geschwindigkeitskonstante und Arrheniusgleichung, Stosstheorie, Reaktionsquerschnitte, Theorie des Übergangszustandes. Zusammengesetzte Reaktionen: Reaktionsmechanismen und komplexe kinetische Systeme, Näherungsverfahren, Kettenreaktionen, Explosionen und Detonationen. Homogene Katalyse und Enzymkinetik. Kinetik geladener Teilchen. Diffusion und diffusionskontrollierte Reaktionen. Photochemische Kinetik. Heterogene Reaktionen und heterogene Katalyse.				
Skript	Molekulare Thermodynamik und Kinetik, Teil 1, Chemische Reaktionskinetik. Quack, M. und Jans-Bürli, S. 1986, VdF, Zürich.				
Literatur	- Wedler, G., 1982: Lehrbuch der Physikalischen Chemie, Verlag Chemie, Weinheim.				
Voraussetzungen / Besonderes	Voraussetzungen: - Mathematik I und II - Allgemeine Chemie I und II - Physikalische Chemie I				
402-2813-00L	Physik III	O	6 KP	3V+2U	S. Lilly
Kurzbeschreibung	Die Grundgleichungen der Elektrostatik, Magnetostatik, Elektrodynamik, Faradaysches Induktionsgesetz, Die Maxwell-Gleichungen, Wellenoptik, Allgemeine Lösung der inhomogenen Wellengleichung, Beugung.				
Lernziel	Die Studierenden lernen einfache Probleme der Elektrodynamik.				
Voraussetzungen / Besonderes	Übungen können auf Wunsch auch in deutscher Sprache gehalten werden. Zeit/Ort für Übungen gegebenenfalls nach Vereinbarung.				

▶▶▶ Wahlfächer

Weitere Wahlfächer ergeben sich aus den Wahlfächerpaketen, die beim Studiendelegierten individuell zu beantragen sind.

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
529-0221-00L	Organische Chemie I	W	3 KP	2V+1U	F. Diederich, C. Thilgen
Kurzbeschreibung	Chemische Reaktivität und Stoffklassen. Eliminierungen, Fragmentierungen, Chemie von Aldehyden und Ketonen (Hydrate, Acetale, Imine, Enamine, nucleophile Addition von metallorganischen Verbindungen, Umsetzung mit Phosphor- und Schwefel-Yliden; Enolate als Nucleophile) und von Carbonsäurederivaten. Aldolreaktionen.				
Lernziel	Aneignen eines grundlegenden Syntheserepertoires, das eine Reihe wichtiger Reaktionen von Aldehyden, Ketonen, Carbonsäuren und Carbonsäurederivaten sowie Eliminierungen und Fragmentierungen beinhaltet. Besonderer Wert wird auf das Verständnis der Reaktionsmechanismen und des Zusammenhangs zwischen Struktur und Reaktivität gelegt. Die in der Vorlesung besprochenen Konzepte werden anhand konkreter Beispiele in den wöchentlich ausgegebenen und jeweils eine Woche später besprochenen Übungen vertieft.				
Inhalt	Chemische Reaktivität und Stoffklassen. Eliminierungen, Fragmentierungen, Carbonylchemie: Hydrate, Acetale, Imine, Enamine, Derivate von Carbonsäuren, Derivate der Kohlensäure, nucleophile Addition von metallorganischen Verbindungen an die Carbonylgruppe, Enolate von Carbonylverbindungen als Nucleophile, Umsetzung von Ketonen mit Phosphor- und Schwefel-Yliden. Aldol-Reaktionen.				
Skript	Ein Skript kann im Rahmen der Vorlesung erworben werden. Zusätzliches Material wird ggf. über das Internet zur Verfügung gestellt.				
Literatur	Keine Pflichtliteratur. Ergänzungsliteratur wird zu Beginn der Vorlesung und im Skript vorgeschlagen.				
529-0121-00L	Anorganische Chemie I	W	3 KP	2V+1U	A. Mezzetti
Kurzbeschreibung	Komplexe der Übergangsmetalle: Struktur, chemische Bindung, spektroskopische Eigenschaften und Synthese.				
Lernziel	Vermittlung der methodischen Grundlagen der Bindungstheorie in Komplexen der Übergangsmetalle. Erklärung der Struktur, der chemischen Bindung und der spektroskopischen Eigenschaften. Allgemeine synthetische Strategien.				
Inhalt	Die chemische Bindung (Zusammenfassung). Symmetrie und Gruppentheorie. Bindungstheorien der Koordinationsverbindungen: Valenzstruktur (VB), Kristallfeldtheorie (KFT), Molekülorbital-Theorie (MO LCAO, sigma- und pi-Bindungen). pi-Akzeptor-Liganden (CO, NO, Olefine, Disauerstoff, Diwasserstoff, Phosphine und Phosphite). Elektronische Spektren der Komplexe (Tanabe-Sugano-Diagramme). Koordinationszahlen und Isomerie. Moleküldynamische Phänomene. Komplexe und Kinetik.				
Skript	Am Schalter erhältlich				
Literatur	- J. E. Huheey: Anorganische Chemie, Prinzipien von Struktur und Reaktivität, Walter de Gruyter, Berlin, 3. Auflage, 2003.				
Voraussetzungen / Besonderes	Voraussetzungen: Allgemeine Chemie I und II				
529-0051-00L	Analytische Chemie I	W	3 KP	3G	D. Günther, P. S. Dittrich, R. Zenobi
Kurzbeschreibung	Vorstellung der wichtigsten spektroskopischen Methoden und ihre Anwendung in der Praxis der Strukturaufklärung.				
Lernziel	Kenntnis der notwendigen theoretischen Grundlagen und der Anwendungsmöglichkeiten für den Einsatz von relevanten spektroskopischen Methoden in der analytisch-chemischen Praxis.				

Inhalt	Anwendungsorientierte Grundlagen der organischen und anorganischen Instrumentalanalytik und des empirischen Einsatzes von Methoden der Strukturaufklärung: Massenspektrometrie: Ionisationsmethoden, Massentrennung, Aufnahmetechnik. Interpretation von Massenspektren: Isotopensignale, Fragmentierungsregeln, Umlagerungen. NMR-Spektroskopie: Experimentelle Grundlagen, Chemische Verschiebung, Spin-Spin-Kopplung. IR-Spektroskopie: Rekapitulation der Themen Harmonischer Oszillator, Normalschwingungen, gekoppelte Schwingungssysteme (Anknüpfen an Grundlagen aus der entsprechenden Vorlesung in physikalischer Chemie); Probenvorbereitung, Aufnahmetechnik, Lambert-Beer'sches Gesetz; Interpretation von IR-Spektren; Raman-Spektroskopie. UV/VIS-Spektroskopie: Grundlagen, Interpretation von Elektronenspektren. Circulardichroismus (CD) und optische Rotations-Dispersion (ORD). Atomabsorptions-, Emissions-, Röntgenfluoreszenz-Spektroskopie: Grundlagen, Probenvorbereitung.				
Skript	Ein Skript wird zum Selbstkostenpreis abgegeben.				
Literatur	- R. Kellner, J.-M. Mermet, M. Otto, H. M. Widmer (Eds.) Analytical Chemistry, Wiley-VCH, Weinheim, 1998; - D. A. Skoog und J. J. Leary, Instrumentelle Analytik, Springer, Heidelberg, 1996; - M. Hesse, H. Meier, B. Zeeh, Spektroskopische Methoden in der organischen Chemie, 5. überarbeitete Auflage, Thieme, Stuttgart, 1995 - E. Pretsch, P. Bühlmann, C. Afholter, M. Badertscher, Spektroskopische Daten zur Strukturaufklärung organischer Verbindungen, 4. Auflage, Springer, Berlin/Heidelberg, 2001- Kläntschli N., Lienemann P., Richner P., Vonmont H: Elementanalytik. Instrumenteller Nachweis und Bestimmung von Elementen und deren Verbindungen. Spektrum Analytik, 1996, Hardcover, 339 S., ISBN 3-86025-134-1.				
Voraussetzungen / Besonderes	Übungen sind in die Vorlesung integriert. Zusätzlich wird die Veranstaltung 529-0289-00 "Instrumentalanalyse organischer Verbindungen" (4. Semester) empfohlen.				
252-0847-00L	Informatik	W	5 KP	2V+2U	B. Gärtner, J. Hromkovic
Kurzbeschreibung	Die Vorlesung gibt eine Einführung in das Programmieren anhand der Sprache C++, behandelt aber auch wichtige theoretische Konzepte, die dem Programmieren zugrundeliegen. Im ersten Teil sprechen wir über die Konzepte "Problem", "Programm" und "Algorithmus" und zeigen theoretische Grenzen der Programmierung auf. Der C++ - Teil gliedert sich in "Grundlagen", "Funktionen" und "Klassen".				
Lernziel	Das Ziel der Vorlesung ist eine algorithmisch orientierte Einführung ins Programmieren, aber auch in die Grenzen der Programmierung.				
Skript	Ein Skript *in englischer Sprache* wird semesterbegleitend herausgegeben.				
Literatur	Juraj Hromkovic: Sieben Wunder der Informatik, Teubner, 2006. Andrew Koenig and Barbara E. Moo: Accelerated C++, Addison-Wesley, 2000. Stanley B. Lippman: C++ Primer, 3. Auflage, Addison-Wesley, 1998. Bjarne Stroustrup: The C++ Programming Language, 3. Auflage, Addison-Wesley, 1997. Doina Logofatu: Algorithmen und Problemlösungen mit C++, Vieweg, 2006. Vorlesungs-Webseite: http://www.ti.inf.ethz.ch/ew/courses/Info1_09 .				
Voraussetzungen / Besonderes	Die Vorlesung ist in den Bachelor-Studiengängen testatpflichtig. Um das Testat zu erhalten, müssen 50% der Punkte aus den wöchentlich ausgegebenen Übungsreihen erzielt werden. Die Serien bestehen jeweils aus Programmier- und Theorieaufgaben sowie aus freiwilligen "Challenges" (anspruchsvollere Aufgaben, durch die Zusatzpunkte erzielt werden können).				
327-0103-00L	Einführung in die Materialwissenschaft	W	3 KP	3G	L. J. Gauckler, P. Uggowitzer
Kurzbeschreibung	Grundlegende Kenntnisse und Verständnis der atomistischen und makroskopischen Konzepte der Materialwissenschaft.				
Lernziel	Basiswissen und Verständnis der atomistischen und makroskopischen Konzepte in der Materialwissenschaft.				
Inhalt	Inhalt: Atombindung Kristalline Struktur Kristalldefekte Thermodynamik und Phasendiagramme Diffusion und Diffusionskontrollierte Prozesse, Mechanisches & Thermisches Verhalten, Elektrische, optische und magnetische Eigenschaften Auswahl und Einsatz von Werkstoffen				
Skript	http://www.nonmet.mat.ethz.ch/education/courses/Einfuehrung_Materialwissenschaft/Details				
Literatur	James F. Shackelford Introduction to Materials Science for Engineers 5th Ed., Prentice Hall, New Jersey, 2000				
327-0301-00L	Materialwissenschaft I	W	3 KP	3G	J. F. Löffler, D. Megias Alguacil, P. Uggowitzer
Kurzbeschreibung	Grundlegende Konzepte der Metallphysik, Keramik, Polymere und ihre Technologie.				
Lernziel	Aufbauend auf der Vorlesung Einführung in die Materialwissenschaft soll ein vertieftes Verständnis wichtiger Aspekte der Materialwissenschaft erlangt werden, mit besonderer Betonung der metallischen und keramischen Werkstoffe.				
Inhalt	Am Beispiel der Metalle werden Thermodynamik und Phasendiagramme, Grenzflächen und Mikrostruktur, Diffusionskontrollierte Umwandlungen in Festkörpern und diffusionslose Umwandlungen besprochen. Am Beispiel der keramischen Werkstoffe werden die Grundregeln der ionischen und kovalenten chemischen Bindung, ihre Energien, der kristalline Aufbau, Beispiele wichtiger Strukturkeramiken und der Aufbau und die Eigenschaften oxidischer Gläser und Glaskeramiken vorgestellt.				
Skript	Für Metalle siehe http://www.metphys.mat.ethz.ch/education/courses/mat_wiss1/details Für Keramiken siehe: http://www.nonmet.mat.ethz.ch/education/index				

- Literatur
- Metalle:
D. A. Porter, K. E. Easterling
Phase Transformations in Metals and Alloys - Second Edition
ISBN : 0-7487-5741-4
Nelson Thornes
- Keramiken:
- Munz, D.; Fett, T: Ceramics, Mechanical Properties, Failure Behaviour, Materials Selection,
- Askeland & Phulé: Science and Engineering of Materials, 2003
- diverse CEN ISO Standards given in the slides
- Barsoum MW: Fundamentals of Ceramics:
- Chiang, Y.M.; Dunbar, B.; Kingery, W.D; Physical Ceramics, Principles für Ceramic Science and Engineering. Wiley , 1997
- Hannik, Kelly, Muddle: Transformation Toughening in Zirconia Containing Ceramics, J Am Ceram Soc 83 [3] 461-87 (2000)
- "High-Tech Ceramics: viewpoints and perspectives", ed G. Kostorz, Academic Press, 1989. Chapter 5, 59-101.
- "Brevier Ceramics" published by the "Verband der Keramischen Industrie e.V.", ISBN 3-924158-77-0. partly its contents may be found in the internet @ http://www.keramverband.de/brevier_engl/brevier.htm or on our homepage
- Silicon-Based Structural Ceramics (Ceramic Transactions), Stephen C. Danforth (Editor), Brian W. Sheldon, American Ceramic Society, 2003,
- Silicon Nitride-1, Shigeyuki Somiya (Editor), M. Mitomo (Editor), M. Yoshimura (Editor), Kluwer Academic Publishers, 1990 3. Zirconia and Zirconia Ceramics. Second Edition, Stevens, R, Magnesium Elektron Ltd., 1986, pp. 51, 1986
- Stabilization of the tetragonal structure in zirconia microcrystals, RC Garvie, The Journal of Physical Chemistry, 1978
- Phase relationships in the zirconia-yttria system, HGM Scott - Journal of Materials Science, 1975, Springer
- Thommy Ekström and Mats Nygren, SiAlON Ceramics J Am Cer Soc Volume 75 Page 259 - February 1992
- "Formation of beta -Si sub 3 N sub 4 solid solutions in the system Si, Al, O, N by reaction sintering--sintering of an Si sub 3 N sub 4 , AlN, Al sub 2 O sub 3 mixture" Boskovic, L J; Gauckler, L J, La Ceramica (Florence). Vol. 33, no. N-2, pp. 18-22. 1980.
- Alumina: Processing, Properties, and Applications, Dorre, E; Hubner, H, Springer-Verlag, 1984, pp. 329, 1984 9.
- Voraussetzungen /
Besonderes
- Im ersten Teil der Vorlesung werden die Grundlagen zu den Metallen vermittelt. Im zweiten Teil diese zu den keramischen Werkstoffen.
- Die Vorlesung wird in Deutsch angeboten.

		W	6 KP	3V+2U	P. Biran
401-2303-00L	Funktionentheorie				
Kurzbeschreibung	Komplexe Funktionen einer komplexen Veränderlichen, Cauchy-Riemann Gleichungen, Cauchyscher Integralsatz, Singularitäten, Residuensatz, Umlaufzahl, analytische Fortsetzung, konforme Abbildungen. Riemannscher Abbildungssatz.				
Literatur	L. Ahlfors: "Complex analysis. An introduction to the theory of analytic functions of one complex variable." International Series in Pure and Applied Mathematics. McGraw-Hill Book Co. B. Palka: "An introduction to complex function theory." Undergraduate Texts in Mathematics. Springer-Verlag, 1991. K.Jaenich: Funktionentheorie. Springer Verlag E.Titchmarsh: The Theory of Functions. Oxford University Press R.Remmert: Funktionentheorie I. Springer Verlag M.Ablowitz, A. Fokas: Complex Variables. Cambridge University Press E.Hille: Analytic Function Theory. AMS Chelsea Publications C. Caratheodory: Funktionentheorie. Birkhaeuser				
401-2333-00L	Methoden der mathematischen Physik I	W	6 KP	3V+2U	E. Trubowitz
Kurzbeschreibung	Fourierreihen. Lineare partielle Differentialgleichungen der mathematischen Physik. Fouriertransformation. Spezielle Funktionen und Eigenfunktionenentwicklungen. Das Keplerproblem. Ausgewählte Probleme aus der Quantenmechanik.				
402-2203-01L	Allgemeine Mechanik	W	7 KP	4V+2U	R. Renner
Kurzbeschreibung	Begriffliche und methodische Einführung in die theoretische Physik: Newtonsche Mechanik, Zentralkraftproblem, Schwingungen, Lagrangesche Mechanik, Symmetrien und Erhaltungssätze, Kreisel, relativistische Raum-Zeit-Struktur, Teilchen im elektromagnetischen Feld, Hamiltonsche Mechanik, kanonische Transformationen, integrable Systeme, Hamilton-Jacobi-Gleichung.				
402-0263-00L	Astrophysics I	W	12 KP	4V+2U	M. R. Meyer
Kurzbeschreibung	The course will develop basic concepts in astrophysics as applied to understand the formation and evolution of planets, stars, galaxies, and the Universe.				
Lernziel	The course provides an overview of fundamental concepts and physical processes in astrophysics with the dual goals of: i) illustrating physical principles through a variety of astrophysical applications; and ii) providing an overview of exciting research topics in astrophysics.				

Inhalt	Introduction - <1 week>				
	Part 1 - Astrophysical Tools <3 weeks> - radiative processes. - atomic and molecular processes. - statistical processes. - observational techniques.				
	Part 2 - The Physics of Stars <3 weeks> - equations of stellar structure. - stellar nucleosynthesis. - stellar atmospheres and radiation transport. - stellar evolution.				
	Part 3 - Cosmic Gas and Dust <2 weeks> - dynamics of the interstellar medium. - structure of solid bodies in space. - planetary physics.				
	Part 4 - Self-gravitating Systems <2 weeks> - Virial theorem. - Dynamical evolution of star systems. - Galactic rotation.				
	Part 5 - Big Bang Cosmology <3 weeks> - Friedman/Robertson/Walker Models. - Cosmic microwave background. - primordial nucleosynthesis. - Dark matter and dark energy.				
Skript	Lecture slides will be made available at http://www.astro.phys.ethz.ch/spf/education/				
Literatur	1. Astrophysical Concepts by Martin Harwit 2. Modern Astrophysics by Carroll and Ostlie				
402-0255-00L	Einführung in die Festkörperphysik	W	12 KP	4V+2U	K. Ensslin
Kurzbeschreibung	Die Vorlesung vermittelt die Grundlagen zur Physik kondensierter Materie und berührt einzelne Gebiete, welche später in Spezialvorlesungen eingehender behandelt werden. Im Stoff enthalten sind: Strukturen von Festkörpern, Interatomare Bindungen, elementare Anregungen, elektronische Eigenschaften von Isolatoren, Metalle, Halbleiter, Transportphänomene, Phasenübergänge, Magnetismus, Supraleitung.				
Lernziel	Einführung in die Physik der kondensierten Materie.				
Inhalt	Die Vorlesung vermittelt die Grundlagen zur Physik kondensierter Materie und berührt einzelne Gebiete, welche später in Spezialvorlesungen eingehender behandelt werden. Im Stoff enthalten sind: Mögliche Formen von Festkörpern und deren Strukturen (Strukturklassifizierung und -bestimmung); Interatomare Bindungen; elementare Anregungen, elektronische Eigenschaften von Isolatoren, Metalle (klassische Theorie, quantenmechanische Beschreibung der Elektronenzustände, thermische Eigenschaften und Transportphänomene); Halbleiter (Bandstruktur, n/p-Typ Dotierungen, p/n-Kontakte); Magnetismus, Supraleitung				
Skript	Die Vorlesung orientiert sich am Buch von Ibach&Lueth				
Literatur	Ibach & Lueth, Festkoerperphysik C. Kittel, Festkörperphysik Ashcroft & Mermin, Festkörperphysik W. Känzig, Kondensierte Materie				
Voraussetzungen / Besonderes	Voraussetzungen: Physik I, II, III wünschenswert				
402-0595-00L	Semiconductor Nanostructures	W	6 KP	2V+1U	T. M. Ihn
Kurzbeschreibung	Die Grundlagen der Halbleiternanostrukturen werden besprochen, z.B. Materialherstellung, Bandstrukturen, 'bandgap engineering' und Dotierung, Feldeffekttransistoren. Aufbauend auf zweidimensionale Elektronengase wird dann die Physik der gängigen Halbleiternanostrukturen, d.h. Quantenpunktkontakte, Aharonov-Bohm Ringe und Quantendots, besprochen.				
Lernziel	Ziel der Vorlesung ist das Verständnis von fünf Schlüsselphänomenen des Elektronentransports in Halbleiter-Nanostrukturen. Dazu zählen				
	1. der ganzzahlige und gebrochenzahlige Quantenhalleffekt 2. die Quantisierung des Leitwerts in Quantenpunktkontakten 3. der Aharonov-Bohm Effekt und verwante Interferenzphänomene 4. resonantes Tunneln 5. der Coulomb-Blockade Effekt in Quantendots				
Inhalt	1. Einführung und Überblick 2. Halbleiterkristalle: Herstellung und Bandstrukturen 3. k.p-Theorie, Elektronendynamik in der Näherung der effektiven Masse 4. Envelope Funktionen, Näherung der effektiven Masse, Heterostrukturen und 'band engineering' 5. Herstellung von Nanostrukturen 6. Elektrostatik und Quantenmechanik von Halbleiternanostrukturen 7. Heterostrukturen und zweidimensionale Elektronengase 8. Drude Transport 9. Elektronentransport in Quantenpunktkontakten; Landauer-Büttiker Beschreibung 10. Ballistische Transportexperimente 11. Interferenzeffekte in Aharonov-Bohm Ringen und verwandte Phänomene 12. Elektron im Magnetfeld, Shubnikov-de Haas Effekt 13. Ganzzahliger Quantenhalleffekt 14. Quantendots, Coulombblockade				
Skript	T. Ihn, Semiconductor Nanostructures, Quantum States and Electronic Transport, Oxford University Press, 2010.				
Literatur	Neben dem Vorlesungsskript können folgende Bücher empfohlen werden: 1. J. H. Davies: The Physics of Low-Dimensional Semiconductors, Cambridge University Press (1998) 2. S. Datta: Electronic Transport in Mesoscopic Systems, Cambridge University Press (1997) 3. D. Ferry: Transport in Nanostructures, Cambridge University Press (1997) 4. T. M. Heinzel: Mesoscopic Electronics in Solid State Nanostructures: an Introduction, Wiley-VCH (2003) 5. Beenakker, van Houten: Quantum Transport in Semiconductor Nanostructures, in: Semiconductor Heterostructures and Nanostructures, Academic Press (1991) 6. Y. Imry: Introduction to Mesoscopic Physics, Oxford University Press (1997)				

Voraussetzungen / Besonderes	Die Vorlesung richtet sich an alle Physikstudenten nach dem Vordiplom, bzw. nach dem Bachelorabschluss. Grundlagen in der Festkörperphysik sind von Vorteil, ambitionierte Studenten im fünften Semester können der Vorlesung aber auch folgen. Die Vorlesung eignet sich auch für das Doktoratsstudium. Auf Wunsch kann der Kurs auch auf Englisch gehalten werden.				
402-0205-00L	Quantenmechanik I	W	10 KP	3V+2U	G. M. Graf
Kurzbeschreibung	Einführung in die nicht-relativistische Einteilchen-Quantenmechanik. Insbesondere werden die grundlegenden Ideen der Quantenmechanik diskutiert, nämlich die Quantisierung klassischer Systeme, die Beschreibung von Observablen durch Operatoren auf einem Hilbertraum, und die Analyse von Symmetrien. Diese Ideen werden durch generische Beispiele illustriert.				
Lernziel	Einführung in die Einteilchen Quantenmechanik. Beherrschung grundlegender Ideen (Quantisierung, Operatorformalismus, Diracnotation, Symmetrien, Störungstheorie) und generischer Beispiele und Anwendungen (gebunden Zustände, Tunneleffekt, Streutheorie in ein- und dreidimensionalen Problemen). Fähigkeit zur Lösung einfacher Probleme.				
Inhalt	Stichworte: Schrödinger-Gleichung, grundlegender Formalismus der Quantenmechanik (Zustände, Operatoren, Kommutatoren, Messprozess), Symmetrien (Translation, Rotationen und Drehimpuls), Zentralkraftprobleme, Potentialstreuung, Dichtematrix, Schrödinger-, Heisenberg-, Dirac-Bilder, Zeitumkehr, Störungstheorie, Variations-Verfahren, Theorie des Drehimpulses, Spin, Drehimpulsaddition.				
551-0015-00L	Biologie I	W	2 KP	2V	R. Glockshuber, L. Thöny-Meyer
Kurzbeschreibung	Gegenstand der Vorlesung Biologie I ist zusammen mit der Vorlesung Biologie II im folgenden Sommersemester die Einführung in die Grundlagen der Biologie für Studenten der Materialwissenschaften und andere Studenten mit Biologie als Nebenfach.				
Lernziel	Ziel der Vorlesung Biologie I ist die Vermittlung des molekularen Aufbaus der Zelle, der Grundlagen des Stoffwechsels und eines Überblicks über molekulare Genetik				
Inhalt	Die folgenden Kapitelnummern beziehen sich auf das der Vorlesung zugrundeliegende Lehrbuch "Biology" (Campbell & Rees, 7th edition, 2005) Kapitel 1-4 des Lehrbuchs werden als Grundwissen vorausgesetzt				
	1. Aufbau der Zelle				
	Kapitel 5: Struktur und Funktion biologischer Makromoleküle Kapitel 6: Eine Tour durch die Zelle Kapitel 7: Membranstruktur und-funktion Kapitel 8: Einführung in den Stoffwechsel Kapitel 9: Zelluläre Atmung und Speicherung chemischer Energie Kapitel 10: Photosynthese Kapitel 12: Der Zellzyklus Kapitel 17: Vom Gen zum Protein				
	2. Allgemeine Genetik				
	Kapitel 13: Meiose und Reproduktionszyklen Kapitel 14: Mendel'sche Genetik Kapitel 15: Die chromosomale Basis der Vererbung Kapitel 16: Die molekulare Grundlage der Vererbung Kapitel 18: Genetik von Bakterien und Viren Kapitel 46: Tierische Reproduktion				
Skript	Grundlagen des Stoffwechsels und eines Überblicks über molekulare Genetik				
Literatur	Der Vorlesungsstoff ist sehr nahe am Lehrbuch gehalten, Skripte werden ggf. durch die Dozenten zur Verfügung gestellt. Das folgende Lehrbuch ist Grundlage für die Vorlesungen Biologie I und II:				
	Biology, Campbell and Rees, 7th Edition, 2005, Pearson/Benjamin Cummings, ISBN 0-8053-7166-4				
Voraussetzungen / Besonderes	Zur Vorlesung Biologie I gibt es während der Prüfungssessionen eine einstündige, schriftliche Prüfung. Die Vorlesung Biologie II wird separat geprüft.				
551-0101-00L	GL der Biologie IA: Allgemeine Biologie	W	5 KP	5V	M. Aebi, E. Hafen, W. Krek, P. Schmid-Hempel
Kurzbeschreibung	Die Vorlesung vermittelt eine Einführung in die Grundlagen der Zellbiologie und der Genetik, der Mechanismen der Evolution, der Evolutionsgeschichte der biologischen Diversität, der grundlegenden Form und Funktion von Tieren, sowie der Ökologie.				
Lernziel	Einführung in die Gebiete der modernen Biologie und in grundlegende biologischer Konzepte.				
Inhalt	Die Lehrveranstaltung ist in verschiedene Kapitel gegliedert: 1. Die Zelle: Aufbau, Zellzyklus. 2. Vererbung: Meiose und sexuelle Reproduktion, Mendel-Genetik, chromosomale Basis der Vererbung, molekulare Basis der Vererbung, vom Gen zum Protein. 3. Mechanismen der Evolution: Darwinismus, Evolution von Populationen, Entstehung von Arten, Phylogenie. 4. Biologische Diversität: Prokaryoten und der Ursprung metabolischer Diversität, Ursprung der eukaryotischen Zelle, eukaryotische Diversität (Protozoen und Pilze) 5. Metabolismus: Einführung in den Metabolismus der Zelle, Zellatmung, Photosynthese 6. Tiere, Form und Funktion: Einführung in den funktionellen Aufbau der Tiere, Ernährung, Kreislauf und Gasaustausch, Regulation des inneren Milieus, chemische Signale, Reproduktion, Entwicklung, Nervensystem, Sensorik und Motorik. 7. Ökologie: Biologie des Verhaltens, Populationsökologie, Interaktionen, Ökosysteme.				
Skript	Kein Skript.				
Literatur	Das Lehrbuch "Biology" (Campbell, Reece) (8th Edition) ist die Grundlage der Vorlesung. Der Aufbau der Vorlesung ist in weiten Teilen mit jenem des Lehrbuchs identisch. Es wird den Studierenden empfohlen, das in Englisch geschriebene Lehrbuch zu verwenden.				
Voraussetzungen / Besonderes	Einzelne Teile des Inhalts des Lehrbuchs müssen im Selbststudium erarbeitet werden. Die Vorlesung ist die erste in einer über 4 Semester laufenden Serie von Vorlesungen (jeweils 5 SWS) über den Grundlagen der Biologie				
327-0101-00L	Kristallographie II	W	4 KP	3G+2U	W. Steurer, T. Weber
Kurzbeschreibung	Einführung in die Beugungstheorie sowie in die Kristallphysik. Behandelte Themenbereich sind die Struktur von Realkristallen, Beugungstheorie und -methoden sowie die tensorielle Beschreibung thermischer, elektrischer, optischer, magnetischer und elastischer Eigenschaften von Kristallen.				
Lernziel	Verständnis für die grundlegenden Beziehungen zwischen Kristallstruktur und physikalischen Eigenschaften sowie für die Grundlagen und prinzipiellen Möglichkeiten der Beugungsmethoden.				

Inhalt	Realkristall: Punktdefekte, Versetzungen, Korngrenzen, Diffusion. Beugungstheorie: Erzeugung von Röntgenstrahlung, Neutronen und Elektronen; reziprokes Gitter, Ewald Konstruktion, systematische Auslöschungen. Beugungsmethoden: Laue Methode und Einkristall-Diffraktometrie, Flächendetektoren; Pulverdiffraktion, Phasenanalyse, Profilanalyse; Röntgentopographie. Kristallphysik: tensorielle Beschreibung der thermischen Ausdehnung und der Wärmeleitfähigkeit, der elektrischen Polarisation, Pyro- und Ferroelektrizität, der Piezoelektrizität, Magnetostraktion und der elastischen Eigenschaften. Optische Eigenschaften von Kristallen wie Brechung (Indikatrix), Doppelbrechung sowie der optischen Aktivität.
Skript	Ein Skript steht zur Verfügung.
Literatur	C. Giacovazzo Fundamentals of Crystallography IUCr Texts on Crystallography 2 Oxford University Press 1992 Robert E. Newnham Properties of Materials. Anisotropy Symmetry Structure. Oxford University Press 2005

752-4001-00L	Mikrobiologie	W	2 KP	2V	M. Ackermann, M. Schuppler, J. Vorholt-Zambelli
Kurzbeschreibung	Vermittlung der Grundlagen im Fach Mikrobiologie mit Schwerpunkt auf den Themen: Bakterielle Zellbiologie, Molekulare Genetik, Wachstumsphysiologie, Biochemische Diversität, Phylogenie und Taxonomie, Prokaryotische Vielfalt, Interaktion zwischen Menschen und Mikroorganismen sowie Biotechnologie.				
Lernziel	Vermittlung der Grundlagen im Fach Mikrobiologie.				
Inhalt	Der Schwerpunkt liegt auf den Themen: Bakterielle Zellbiologie, Molekulare Genetik, Wachstumsphysiologie, Biochemische Diversität, Phylogenie und Taxonomie, Prokaryotische Vielfalt, Interaktion zwischen Menschen und Mikroorganismen sowie Biotechnologie.				
Skript	Wird von den jeweiligen Dozenten ausgegeben.				
Literatur	Die Behandlung der Themen erfolgt auf der Basis des Lehrbuchs Brock, Biology of Microorganisms				
701-0245-00L	Einführung in die Populations- und Evolutionsbiologie	W	2 KP	2V	P. Schmid-Hempel, K. Kopp
Kurzbeschreibung	Einführung und Vertiefung in die Populations- und Evolutionsbiologie. Durch diese Ansätze können wir grundlegende Fragen über die Funktionsweise von Organismen verstehen: Warum gibt es so viele Organismen, und warum sind sie so gut (oder schlecht) an ihre Umwelt angepasst? Um diese Fragen beantworten zu können, müssen wir genetische Variationen, Selektion und den Zufallsmechanismus verstehen.				
Lernziel	Einführung und Vertiefung in die Populations- und Evolutionsbiologie. Durch diese Ansätze können wir grundlegende Fragen über die Funktionsweise von Organismen verstehen: Warum gibt es so viele Organismen, und warum sind sie so gut (oder schlecht) an ihre Umwelt angepasst? Um diese Fragen beantworten zu können, müssen wir genetische Variationen, Selektion und den Zufallsmechanismus verstehen. Ebenso braucht es ein Verständnis populationsbiologischer Parameter. Diese Kenntnisse sind auch nötig für die Beantwortung angewandter Fragen.				
Inhalt	Populationsdynamik (Räuber Beute). Metapopulationen (Oekologie und Genetik). Frequenz-abhängige Selektion (Polymorphismus, Sex, Spieltheorie). Life history und Nahrungssuche (Optimierungsaufgaben). Makroevolution (Artbildung, Muster). Evolutive Transitionen. Inklusiv Fitness und Evolution von Sozialverhalten (kin selection). Interessen-Konflikte (Sexuelle Selektion, Wirt-Parasit-Interaktionen). Anwendungen (Darwin'sche Medizin, etc.)				
Skript	Skript, Part A, auf webpage verfügbar: /www.eco.ethz.ch/education/lectures/701-0245-00				
Literatur	Freeman, Scott (2007) "Evolutionary Analysis" 4th edition. Prentice Hall, New Jersey. ISBN 0-13-239789-7				
Voraussetzungen / Besonderes	Prüfungstoff ist die Vorlesung und das Skript.				
701-0475-00L	Atmosphärenphysik	W	3 KP	2G	F. Lüönd
Kurzbeschreibung	In dieser Veranstaltung werden die Grundlagen der Wolken- und Niederschlagsbildung (inklusive Thermodynamik und Aerosolphysik) sowie die Klimarelevanz dieser Prozesse behandelt.				
Lernziel	Die Studierenden werden ein grundlegendes Verständnis der Wolken- und Niederschlagsbildung und ihrer Klimarelevanz gewinnen. Diese Vorlesung ist die Voraussetzung für die Vorlesungen Wolkenmikrophysik und Wolkendynamik im Masterstudiengang.				
Inhalt	Feuchteprozesse/Thermodynamik; Aerosolphysik; Wolkenbildung; Niederschlagsbildung; Stürme; Klimawirksamkeit von Aerosolen und Wolken				
Skript	Powerpoint Folien und Skript werden bereitgestellt.				
Literatur	Rogers and Yau, A Short Course in Cloud Physics, Pergamon Press, 1989; Wallace and Hobbs, Atmospheric Science: An Introductory Survey, Elsevier, 2006				
701-0423-00L	Chemie aquatischer Systeme	W	3 KP	2G	L. Sigg
Kurzbeschreibung	Dieser Kurs gibt eine Einführung in die chemischen Prozesse in aquatischen Systemen und zeigt ihre Anwendung in verschiedenen Systemen. Es werden folgende Themen behandelt: Säure-Base-Reaktionen und Carbonatsystem, Löslichkeit fester Phasen und Verwitterung, Redoxreaktionen, Komplexierung der Metalle, Reaktionen an Grenzflächen fest / Wasser, Anwendungen auf See, Fluss, Grundwasser.				
Lernziel	Verständnis für die chemischen Zusammenhänge in aquatischen Systemen. Quantitative Anwendung chemischer Gleichgewichte auf Prozesse in natürlichen Gewässern. Verständnis der chemischen Zusammensetzung verschiedener aquatischer Systeme.				
Inhalt	Grundlagen der Chemie aquatischer Systeme. Regulierung der Zusammensetzung natürlicher Gewässer durch chemische, geochemische und biologische Prozesse. Quantitative Anwendung chemischer Gleichgewichte auf Prozesse in natürlichen Gewässern. Folgende Themen werden behandelt: Säure-Base-Reaktionen (Carbonatsystem); Löslichkeit fester Phasen und Verwitterungsreaktionen; Metallkomplexierung und Metallkreisläufe in Gewässern; Redoxprozesse; Reaktionen an Grenzflächen fest-Wasser. Anwendungen auf Seen, Flüsse, Grundwasser.				
Skript	Unterlagen werden abgegeben.				
Literatur	Sigg, L., Stumm, W., Aquatische Chemie, 4. Aufl., vdf/Teubner, Zürich, Stuttgart 1996. (vergriffen, in ETH-Bibliothek vorhanden)				
701-0023-00L	Atmosphäre	W	3 KP	2V	T. Peter, E. J. Barthazy Meier, U. Lohmann
Kurzbeschreibung	Grundlagen der Atmosphäre, physikalischer Aufbau und chemische Zusammensetzung, Spurengase, Kreisläufe in der Atmosphäre, Zirkulation, Stabilität, Strahlung, Kondensation, Wolken, Oxidationspotential und Ozonschicht.				
Lernziel	Verständnis grundlegender physikalischer und chemischer Prozesse in der Atmosphäre. Kenntnis über die Mechanismen und Zusammenhänge von: Wetter - Klima, Atmosphäre - Ozeane - Kontinente, Troposphäre - Stratosphäre. Verständnis von umweltrelevanten Strukturen und Vorgängen in sehr unterschiedlichem Massstab. Grundlagen für eine modellmässige Darstellung komplexer Zusammenhänge in der Atmosphäre.				
Inhalt	Grundlagen der Atmosphäre, physikalischer Aufbau und chemische Zusammensetzung, Spurengase, Kreisläufe in der Atmosphäre, Zirkulation, Stabilität, Strahlung, Kondensation, Wolken, Oxidationspotential und Ozonschicht.				

Skript	Schriftliche Unterlagen werden abgegeben.				
Literatur	- John H. Seinfeld and Spyros N. Pandis, Atmospheric Chemistry and Physics: From Air Pollution to Climate Change, Wiley, New York, 1998. - Gösta H. Liljequist, Allgemeine Meteorologie, Vieweg, Braunschweig, 1974.				
701-0401-00L	Hydrosphäre	W	3 KP	2V	R. Kipfer, P. Bayer
Kurzbeschreibung	Qualitatives und quantitatives Verständnis für die Prozesse, welche den Wasserkreislauf der Erde, die Energieflüsse sowie die Mischungs- und Transportprozesse in aquatischen Systemen bestimmen. Inhaltliche und methodische Zusammenhänge zwischen Hydrosphäre, Atmosphäre und Pedosphäre werden aufgezeigt.				
Lernziel	Qualitatives und quantitatives Verständnis für die Prozesse, welche den Wasserkreislauf der Erde, die Energieflüsse sowie die Mischungs- und Transportprozesse in aquatischen Systemen bestimmen. Inhaltliche und methodische Zusammenhänge zwischen Hydrosphäre, Atmosphäre und Pedosphäre werden aufgezeigt.				
Inhalt	Themen der Vorlesung. Physikalische Eigenschaften des Wassers (Dichte und Zustandsgleichung) - Globale Wasserressourcen Prozesse an Grenzflächen - Energieflüsse (thermisch, kinetisch) - Verdunstung, Gasaustausch Stehende Oberflächengewässer (Meer, Seen) - Wärmebilanz - vertikale Schichtung und globale thermohaline Zirkulation / grossskalige Strömungen - Turbulenz und Mischung - Mischprozesse in Fließgewässern Grundwasser und seine Dynamik. - Grundwasser als Teil des hydrologischen Kreislaufs - Einzugsgebiete, Wasserbilanzen - Grundwasserströmung: Darcy-Gesetz, Fließnetze - hydraulische Eigenschaften Grundwasserleiter und ihre Eigenschaften - Hydrogeochemie: Grundwasser und seine Inhaltsstoffe, Tracer - Wassernutzung: Trinkwasser, Energiegewinnung, Bewässerung Fallbeispiele: 1. Wasser als Ressource, 2. Wasser und Klima				
Skript	Ergänzend zu den empfohlenen Lehrmitteln werden Unterlagen abgegeben.				
Literatur	Die Vorlesung stützt sich auf folgende Lehrmittel: a) Park, Ch., 2001, The Environment, Routledge, 2001 b) Price, M., 1996. Introducing groundwater. Chapman & Hall, London u.a.				
Voraussetzungen / Besonderes	Die Fallbeispiele und die selbständig zu bearbeitende Uebungen sind ein obligatorischer Bestandteil der Lehrveranstaltung.				
701-0461-00L	Numerische Methoden in der Umwelphysik	W	3 KP	2G	C. Schär, O. Fuhrer
Kurzbeschreibung	Diese Vorlesung vermittelt Grundlagen welche zur Entwicklung und Anwendung numerischer Modelle im Umweltbereich notwendig sind. Dazu gehört eine Einführung in die mathematische Modellierung gewöhnlicher und partieller Differentialgleichungen, sowie Uebungen zur Entwicklung und Programmierung einfacher Modelle.				
Lernziel	Diese Vorlesung vermittelt Grundlagen welche zur Entwicklung und Anwendung numerischer Modelle im Umweltbereich notwendig sind. Dazu gehört eine Einführung in die mathematische Modellierung gewöhnlicher und partieller Differentialgleichungen, sowie Uebungen zur Entwicklung und Programmierung einfacher Modelle.				
Inhalt	Klassifikation numerischer Probleme, Einführung in die Methode der Finiten Differenzen, Zeitschrittverfahren, Nichtlinearität, konservative numerische Verfahren, Uebersicht über spektrale Methoden und Finite Elemente. Beispiele und Uebungen aus diversen Umweltbereichen. Numerikübungen unter Verwendung von Matlab, 3 Übungsblöcke à 2 Stunden. Matlab-Kenntnisse werden nicht vorausgesetzt. Musterprogramme und Grafiktools werden abgegeben.				
Skript	Wird zum Preis von Fr. 10.- abgegeben.				
Literatur	Literaturliste wird abgegeben.				
701-0473-00L	Wettersysteme	W	3 KP	2G	M. A. Sprenger
Kurzbeschreibung	Satellitenbeobachtungen; Analyse vertikaler Sondierungen; Geostrophischer und thermischer Wind; Tiefdruckwirbel in den mittleren Breiten; globalen Zirkulation; Nordatlantische Oszillation; Atmosphärische Blockierungswetterlagen; Eulersche und Lagrange Perspektive der Dynamik; Potentielle Vortizität; Alpine Dynamik (Windstürme, Um- und Überströmung von Gebirgen); Planetare Grenzschicht				
Lernziel	Einführung in grundlegende Aspekte der Atmosphärendynamik. Behandelt werden die globale Zirkulation, synoptisch-skalige Prozesse (insbesondere Tiefdruckwirbel) und der Einfluss von Gebirgen auf die Dynamik				
Inhalt	Satellitenbeobachtungen; Analyse vertikaler Sondierungen; Geostrophischer und thermischer Wind; Tiefdruckwirbel in den mittleren Breiten; Überblick und Energetik der globalen Zirkulation; Nordatlantische Oszillation; Atmosphärische Blockierungswetterlagen; Eulersche und Lagrange Perspektive der Dynamik; Potentielle Vortizität; Alpine Dynamik (Windstürme, Um- und Überströmung von Gebirgen); Planetare Grenzschicht				
Skript	Vorlesungsskript + Folien				
Literatur	Atmospheric Science, An Introductory Survey John M. Wallace and Peter V. Hobbs, Academic Press				
701-0501-00L	Pedosphäre	W	3 KP	2V	R. Kretzschmar, J. G. Wiederhold
Kurzbeschreibung	Einführung in die Entstehung und Eigenschaften von Böden in Abhängigkeit von Ausgangsgestein, Relief, Klima und Bodenorganismen. Komplexe Zusammenhänge zwischen den bodenbildenden Prozessen, den physikalischen und chemischen Bodeneigenschaften, Bodenorganismen, und ökologischen Standortseigenschaften von Böden werden erläutert und an Hand von zahlreichen Beispielen illustriert.				
Lernziel	Einführung in die Entstehung und Eigenschaften von Böden in Abhängigkeit von Ausgangsgestein, Relief, Klima und Bodenorganismen. Komplexe Zusammenhänge zwischen den bodenbildenden Prozessen, den physikalischen und chemischen Bodeneigenschaften, Bodenorganismen, und ökologischen Standortseigenschaften von Böden werden erläutert und an Hand von zahlreichen Beispielen illustriert.				
Inhalt	Definition der Pedosphäre, Bodenfunktionen, Gesteine, Minerale und Verwitterung, Bodenorganismen, organische Bodensubstanz, physikalische Eigenschaften und Funktionen, chemische Eigenschaften und Funktionen, Bodenbildung und Bodenverbreitung, Grundzüge der Bodenklassifikation, Bodenzonen der Erde, Bodenfruchtbarkeit, Bodennutzung und Bodengefährdung.				
Skript	Skript wird während der ersten Vorlesung verkauft (15.- SFr).				

Literatur - Scheffer F. Scheffer/Schachtschabel - Lehrbuch der Bodenkunde, 15. Auflage, Spektrum Akademischer Verlag, Heidelberg, 2002. (Achtung: 16. Auflage erscheint im Herbst 2009)

- Brady N.C. and Weil, R.R. The Nature and Properties of Soils. 14th ed. Prentice Hall, 2007.

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

252-0021-00L	Einführung in die Programmierung	W	7 KP	4V+2U	B. Meyer
Kurzbeschreibung	Einführung in grundlegende Konzepte der modernen Programmierung. Vermittlung der Fähigkeit, Programme von höchster Qualität zu entwickeln. Einführung in Prinzipien des Software Engineering mit objekt-orientiertem Ansatz basierend auf Design by Contract, unterstützt durch die Programmiersprache Eiffel. Der Kurs beinhaltet Programmierübungen und ein Projekt mit Graphik und Multimedia Applikationen.				
Lernziel	Viele Menschen können einfache Programme schreiben. Die Ziele der Vorlesung "Einführung in die Programmierung" gehen aber darüber hinaus: sie lehrt die fundamentalen Konzepte und Fertigkeiten, die nötig sind, um professionelle Programme zu erstellen. Nach erfolgreichem Abschluss der Vorlesung beherrschen Studenten die fundamentalen Kontrollstrukturen, Datenstrukturen, die Verfahren zur Problemlösung und Mechanismen von Programmiersprachen, die die moderne Programmierung auszeichnen. Sie kennen die Grundregeln für die Produktion von Software in hoher Qualität. Sie haben die nötigen Vorkenntnisse für weiterführende Vorlesungen, die das Programmieren in spezialisierten Anwendungsgebieten vorstellen.				
Inhalt	Grundlagen der objekt-orientierten Programmierung. Objekte und Klassen. Vor- und Nachbedingungen, Invarianten, Design by Contract. Elementare Kontrollstrukturen. Zuweisungen und Referenzierung. Grundbegriffe aus der Hardware. Elementare Datenstrukturen und Algorithmen. Rekursion. Vererbung und "deferred classes", Einführung in Event-driven Design und Concurrent Programming. Grundkonzepte aus Software Engineering wie dem Softwareprozess, Spezifikation und Dokumentation, Reuse und Quality Assurance.				
Skript	Buch: "Touch of Class" (siehe unter "Literatur") Zusätzlich werden die Vorlesungsfolien auf der Vorlesungswebseite zum Download zur Verfügung gestellt.				
Literatur	Bertrand Meyer: Touch of Class: Learning to Program Well Using Objects and Contracts, Springer Verlag, 2009. Siehen z.B. http://www.amazon.de/gp/product/3540921443/ref=s9_simz_gw_s1_p14_i1?pf_rd_m=A3JWKAKR8XB7XF&pf_rd_s=center-1&pf_rd_r=0HA4KQZ336STA8BRDD6Y&pf_rd_t=101&pf_rd_p=463375193&pf_rd_i=301128 .				
Voraussetzungen / Besonderes	Die Vorlesung benutzt den Ansatz des "Outside-In", der es den Studenten ermöglicht, von Anfang an grafische Bibliotheken zu benutzen und grosse Programme zu entwickeln. Die Studenten lernen Schritt für Schritt, wie die Bibliothek aufgebaut ist, und benutzen sie als eine Quelle der Inspiration and Imitation.				

Auswahl aus sämtlichen Lehrveranstaltungen der ETH, gemäss Fächerpaket

►►► Praktika, Semesterarbeiten, Proseminare, Exkursionen

Weitere Praktika ergeben sich aus den Wahlfächerpaketen, die individuell beim Studiendelegierten zu beantragen sind.

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
529-0011-04L	Allgemeine Chemie (Praktikum) ■ <i>Informationen zum Praktikum am Begrüssungstag</i>	O	8 KP	12P	H. V. Schönberg, H. Grützmaier, E. C. Meister
Kurzbeschreibung	Qualitative Analyse (Kationen- und Anionennachweis), Säure-Base-Gleichgewicht (pH- Wert, Titrations, Puffer), Fällungsgleichgewichte (Gravimetrie, Potentiometrie, Leitfähigkeit), Redoxreaktionen (Synthese, Redoxitrationen, galvanische Elemente), Metallkomplexe (Synthese, komplexometrische Titration)				
Lernziel	Auswertung von Messdaten, Aggregatzustände (Dampfdruck, Leitfähigkeitsmessungen, Kalorimetrie)				
Lernziel	Qualitative Analyse (einfacher Kationen- und Anionentrennungsgang, Nachweis von Kationen und Anionen), Säure-Base-Gleichgewicht (Säure- und Basenstärke, pH- und pKa-Werte, Titrations, Puffer, Kjeldahlbestimmung), Fällungsgleichgewichte (Gravimetrie, Potentiometrie, Leitfähigkeit), Oxidationszahlen und Redoxverhalten (Synthese), Redoxitrationen, galvanische Elemente), Metallkomplexe (Synthese von Komplexen, Ligandaustauschreaktionen, komplexometrische Titration)				
Inhalt	Auswertung von Messdaten (Messfehler, Mittelwert, Fehlerbetrachtung), Aggregatzustände (Dampfdruck), Eigenschaften von Elektrolyten (Leitfähigkeitsmessungen), Thermodynamik (Kalorimetrie)				
Inhalt	Das Praktikum in allgemeiner Chemie soll den Studierenden mit einfachen experimentellen Arbeiten im Laboratorium vertraut machen. Dabei sollen erste Erfahrungen mit dem Reaktionsverhalten von Stoffen gemacht werden. Neben einer Reihe von quantitativen Versuchen vermitteln qualitative Versuche Kenntnisse über die chemischen Eigenschaften von Substanzen. Die einzelnen Versuche sind so ausgewählt, dass ein möglichst vielfältiger Überblick über Substanzklassen und Phänomene der Chemie erhalten wird. In einem physikalisch-chemischen Teil des Praktikums werden Versuche zum Verhalten von Substanzen in ihren Aggregatzuständen durchgeführt und die Änderung ausgesuchter physikalischer Grössen erfasst und diskutiert.				
Skript	http://www.gruetzmaier.ethz.ch/education/labcourses				

529-0129-00L	Anorganische und Organische Chemie II	W	11 KP	16P	A. Mezzetti, A. Togni
	<i>Elektronische Einschreibung obligatorisch bis spätestens 1 Woche vor Semesterbeginn</i>				
Kurzbeschreibung	Einführung in die experimentellen Methoden der Anorganischen Chemie.				
Lernziel	Das Praktikum bietet einen Einblick in verschiedene Arbeitsgebiete der anorganischen Chemie an: Festkörperchemie, metallorganische Chemie, Kinetik, und andere. Ein Schwerpunkt liegt auf der Synthese von anorganischen Verbindungen, deren Charakterisierung und Analyse. Die gesamte Arbeit wird in wissenschaftlich abgefassten Berichten dargelegt.				
Inhalt	Anorganisch-chemischer Teil: Synthese und Analyse von Elementorganischen Verbindungen, Metallkomplexen und Metallorganischen Verbindungen. Einführung in die Schlenk-Technik, Festkörpersynthese und Kinetik. Einführung in die Chemiebibliothek: Umgang mit Literaturdatenbanken und Spektrenbibliotheken. Organische Synthese mit metallorganischen Verbindungen und Katalyse: Versuche im Rahmen ausgewählter Schwerpunktprojekte (mögliche Projekte: Rh-katalysierte asymmetrische Hydrierung von Enamiden, Mn-katalysierte Epoxidierung von Olefinen, Cu-katalysierte Diels-Alder Reaktionen, Synthese von Organoborverbindungen und Pd-katalysierte Kupplung mit Halogeniden, Ru-katalysierte Transfer-Hydrierung).				
Skript	Eine Anleitung wird im Praktikum verteilt.				

►► 5. Semester (Physikalisch-Chemische Richtung, Studienreglement 2005)

►►► Bachelor-Arbeit

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
529-0400-00L	Bachelor-Arbeit	O	15 KP	15D	Professor/innen
Kurzbeschreibung	Die Bachelorarbeit stellt den Abschluss des Bachelorstudiums dar. Sie ist eine wissenschaftliche und selbständige Arbeit unter der Leitung einer Dozentin oder eines Dozenten des gewählten Fachgebietes.				

►►► Praktika, Semesterarbeiten, Proseminare, Exkursionen

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

402-0241-00L	Fortgeschrittenes Experimentieren I	W	9 KP	18P	C. Grab, T. M. Ihn
Kurzbeschreibung	Das Praktikum ist die Grundschulung für selbständiges Experimentieren. Dazu gehören Planung, Aufbau, Durchführung, Auswertung und Interpretation physikalischer Experimente, sowie die Abschätzung der Messgenauigkeit. Schriftliche Anleitungen der einzelnen Versuche sind vorhanden.				
529-0450-00L	Semesterarbeit	W	18 KP	18A	Dozent/innen
529-0439-00L	Praktikum Physikalische Chemie für Fortgeschrittene	W	16 KP	20P	E. C. Meister
Lernziel	Vermittlung detaillierter Grundlagen von spezieller physikalisch-chemischer Experimentiertechnik, insbesondere spektroskopischer Methoden. Durchführung, Auswertung und Protokollierung von praktischen Aufgaben. Präsentation eines Vortrags.				
Inhalt	Liste der Praktikumsversuche: FT-NMR-Spektroskopie, ESR-Spektroskopie, Holographie, Einzelmolekül-Detektion und -Spektroskopie, hochauflösende Infrarot-Spektroskopie, IR-Vielphotonenanregung mit CO ₂ -Laser, zeitaufgelöste bimolekulare Reaktionskinetik, Nahinfrarot-Spektroskopie mit Cavity Ring-down Technik.				
529-0020-00L	Research Project	W	20 KP	20A	Dozent/innen
Kurzbeschreibung	In a research project students extend their knowledge in a particular field, get acquainted with the scientific way of working, and learn to work on an actual research topic. Research projects are carried out in a core or optional subject area as chosen by the student.				

► Biochemisch-Physikalischen Fachrichtung

►► 1. Semester (Biochemisch-Physikalische Richtung)

►►► Obligatorische Fächer Basisprüfung

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
551-0101-00L	GL der Biologie IA: Allgemeine Biologie	O	5 KP	5V	M. Aebi, E. Hafen, W. Krek, P. Schmid-Hempel
Kurzbeschreibung	Die Vorlesung vermittelt eine Einführung in die Grundlagen der Zellbiologie und der Genetik, der Mechanismen der Evolution, der Evolutionsgeschichte der biologischen Diversität, der grundlegenden Form und Funktion von Tieren, sowie der Ökologie.				
Lernziel	Einführung in die Gebiete der modernen Biologie und in grundlegende biologischer Konzepte.				
Inhalt	Die Lehrveranstaltung ist in verschiedene Kapitel gegliedert: 1. Die Zelle: Aufbau, Zellzyklus. 2. Vererbung: Meiose und sexuelle Reproduktion, Mendel-Genetik, chromosomale Basis der Vererbung, molekulare Basis der Vererbung, vom Gen zum Protein. 3. Mechanismen der Evolution: Darwinismus, Evolution von Populationen, Entstehung von Arten, Phylogenie. 4. Biologische Diversität: Prokaryoten und der Ursprung metabolischer Diversität, Ursprung der eukaryotischen Zelle, eukaryotische Diversität (Protozoen und Pilze) 5. Metabolismus: Einführung in den Metabolismus der Zelle, Zellatmung, Photosynthese 6. Tiere, Form und Funktion: Einführung in den funktionellen Aufbau der Tiere, Ernährung, Kreislauf und Gasaustausch, Regulation des inneren Milieus, chemische Signale, Reproduktion, Entwicklung, Nervensystem, Sensorik und Motorik. 7. Ökologie: Biologie des Verhaltens, Populationsökologie, Interaktionen, Ökosysteme.				
Skript	Kein Skript.				
Literatur	Das Lehrbuch "Biology" (Campbell, Reece) (8th Edition) ist die Grundlage der Vorlesung. Der Aufbau der Vorlesung ist in weiten Teilen mit jenem des Lehrbuchs identisch. Es wird den Studierenden empfohlen, das in Englisch geschriebene Lehrbuch zu verwenden.				
Voraussetzungen / Besonderes	Einzelne Teile des Inhalts des Lehrbuchs müssen im Selbststudium erarbeitet werden. Die Vorlesung ist die erste in einer über 4 Semester laufenden Serie von Vorlesungen (jeweils 5 SWS) über den Grundlagen der Biologie				
401-0271-00L	Grundlagen der Mathematik I (Analysis A)	W	5 KP	3V+2U	P. Thurnheer
Kurzbeschreibung	Anwendungsorientierte Einführung in die eindimensionale Analysis. Einfache Modelle kennen und selber bilden und mathematisch analysieren können. Funktionen einer Variablen: Funktionsbegriff, Ableitungsbegriff, die Idee der Differentialgleichung, komplexe Zahlen, Taylorpolynome und Taylorreihen. Integrale von Funktionen einer Variablen.				
Lernziel	Grundlegende Begriffe der eindimensionalen Analysis kennen und mit ihnen umgehen können. Einfache Modelle kennen oder selber bilden und mathematisch analysieren.				
Inhalt	Funktionen einer Variablen: Funktionsbegriff, Ableitungsbegriff, die Idee der Differentialgleichung, komplexe Zahlen, Taylorpolynome und Taylorreihen. Integrale von Funktionen einer Variablen.				
Skript	Mehrere Handouts.				
Literatur	D. W. Jordan, P. Smith: Mathematische Methoden für die Praxis, Spektrum Akademischer Verlag H. H. Storrer: Einführung in die mathematische Behandlung der Naturwissenschaften I, Birkhäuser L. Papula: Mathematik für Ingenieure und Naturwissenschaftler (3 Bände), Vieweg				
401-0231-00L	Analysis I	W	7 KP	5V+3U	R. Pink
Kurzbeschreibung	Reelle und komplexe Zahlen, Vektoren, Funktionen, Grenzwerte, Folgen, Reihen, Potenzreihen, Differential- und Integralrechnung einer Variablen, Einführung in gewöhnliche Differentialgleichungen				
Skript	Christian Blatter: Ingenieur-Analysis (Kapitel 1-3)				
401-1261-07L	Analysis I	W	10 KP	6V+3U	M. Einsiedler
Kurzbeschreibung	Einführung in die Differential- und Integralrechnung in einer reellen Veränderlichen: Die reellen Zahlen, Folgen und Reihen, Topologische Grundbegriffe, Stetige Funktionen, Differenzierbare Funktionen, Gewöhnliche Differentialgleichungen, Integration.				
Lernziel	Mathematisch exakter Umgang mit Grundbegriffen der Differential- und Integralrechnung.				
Literatur	V. Zorich: Analysis I. Springer Verlag 2006 http://www.springerlink.com/content/w6617h/ Chr. Blatter: Analysis. http://www.math.ethz.ch/~blatter/ H. Heuser: Lehrbuch der Analysis. Teubner Verlag W. Walter: Analysis 1. Springer Verlag O. Forster: Analysis I. Vieweg Verlag J.Appell: Analysis in Beispielen und Gegenbeispielen. Springer Verlag http://www.springerlink.com/content/q67803/?p=091fa376aade4cbf8b2b2145fe2cee40&pi=4				
529-0001-00L	Informatik I	O	4 KP	2V+2U	W. F. van Gunsteren
Kurzbeschreibung	Einführung, UNIX, Window System, Daten Repräsentation, C++ Basis, C++ Funktionen, Programmieren, Fehlerquellen, Algorithmen, Computerarchitekturen, Sortieralgorithmen, Suchalgorithmen, Datenbanken, Numerische Algorithmen, Algorithmentypen, Simulation, Computernetzwerke, Darstellung von chemischen Strukturen, Betriebssysteme, Sprachen, Software, Praktische Algorithmen.				

Lernziel	Behandlung von Grundlagen der Rechnerarchitektur, Sprachen, Algorithmen und Programmieretechniken in Bezug auf Anwendungen in der Chemie, Biologie und Materialwissenschaft.
Inhalt	Einführung, UNIX, Window System, Daten Repräsentation, C++ Basis, C++ Funktionen, Programmieren, Fehlerquellen, Algorithmen, Computerarchitekturen, Sortieralgorithmen, Suchalgorithmen, Datenbanken, Numerische Algorithmen, Algorithmentypen, Simulation, Computernetzwerke, Darstellung von chemischen Strukturen, Betriebssysteme, Sprachen, Software, Praktische Algorithmen. Inhalt der Übungen: UNIX Windows, Editieren, Drucken, Programmieren in C++, Rechenfehler, Sortieren, Numerische Integration, Monte Carlo Simulation von Polymeren, Molecular Modelling.
Skript	vorhanden
Literatur	siehe "Course Schedule"
Voraussetzungen / Besonderes	Zusätzliche Informationen sind am Anschlagbrett vis-a-vis HCI G237

529-0011-01L	Allgemeine Chemie I (PC)	O	3 KP	2V+1U	M. Reiher
Kurzbeschreibung	Aufbau der Materie und Atombau; Energiezustände des Atoms; Quantenmechanisches Atommodell; Chemische Bindung; Gasgesetze.				
Lernziel	Einführung in die physikalischen Grundlagen der Chemie.				
Inhalt	Aufbau der Materie und Atombau: Atomtheorie, Elementarteilchen, Atomkern, Radioaktivität, Kernreaktionen. Energiezustände des Atoms: Ionisierungsenergien, Atomspektroskopie, Termschemata. Quantenmechanisches Atommodell: Dualität Welle-Partikel, Unbestimmtheitsrelation, Schrödingergleichung, Wasserstoffatom, Aufbau des Periodensystems der Elemente. Chemische Bindung: Ionische Bindung, kovalente Bindung, Molekülorbitale. Gasgesetze: Ideale Gase				
Skript	Zusammenfassung der Vorlesung.				
Literatur	- P. W. Atkins, Physikalische Chemie, Wiley-VCH. - D. A. McQuarrie & J. D. Simon, Physical Chemistry: A Molecular Approach, University Science Books, 1997 - generell: einführende Kapitel aus Lehrbüchern der Physikalischen Chemie				
Voraussetzungen / Besonderes	Voraussetzungen: Maturastoff. Insbesondere Integral- und Differentialrechnung.				

529-0011-02L	Allgemeine Chemie I (AC)	O	3 KP	2V+1U	R. O. Kissner, W. H. Koppenol
Kurzbeschreibung	Kurze Geschichte der Chemie, Säure-Base Gleichgewichte, Komplexometrie, Elektrode Potentiale, und Fällungsreaktionen				
Lernziel	Einführung zur Chemie anorganischer Stoffe in wässriger Lösung				
Inhalt	Historische Einführung in die Anorganische Chemie und Begriffsdefinitionen, anorganische Nomenklatur, die chemische Formelsprache, Arten chemischer Reaktionen, Säuren und Basen, Redoxreaktionen, Komplexverbindungen, Fällungsreaktionen, Einführung in Bestimmungsmethoden.				
Skript	- R. Kissner, Allgemeine Chemie I (Teil Anorganische Chemie), ETH, Webseite http://acac1.ethz.ch/koppenol/exercises.html				
Literatur	C.E. Mortimer, U. Müller: Chemie, 9. Auflage, Thieme Verlag 2007, ISBN 978-3-13-484309-5				

529-0011-03L	Allgemeine Chemie I (OC)	O	3 KP	2V+1U	A. Bach, F. Schoenebeck
Kurzbeschreibung	Einführung in der organischen Chemie. Klassische Strukturlehre, Stereochemie, die chemische Bindung, Symmetrielehre, organische Thermochemie, Konformationsanalyse.				
Lernziel	Einführung in die Formelsprache der Chemie sowie in strukturelle und energetische Grundlagen der organischen Chemie				
Inhalt	Einführung in die Geschichte der Organischen Chemie, Einführung in die Nomenklatur, Klassische Strukturlehre und Stereochemie: Isomerie, Fischer-Projektion, CIP-Regeln, Punktgruppen, Molekülsymmetrie und Chiralität, Topizität, Chemische Bindung: Lewis-Bindungsmodell und Resonanztheorie in der organischen Chemie, Beschreibung linear und cyclisch konjugierter Moleküle, Aromatizität, Hückel-Regel, organische Thermochemie, organisch-chemische Reaktionslehre, zwischenmolekulare Wechselwirkungen.				
Skript	Das Skript kann heruntergeladen werden.				
Literatur	-Organische Chemie von K. P. C. Vollhardt, Neil E. Schore, Wiley-VCH -Organische Chemie von A. Streitwieser, C. H. Heathcock, E. M. Kosower, Wiley-VCH				

►►► Übrige obligatorische Fächer des Basisjahrs

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
529-0011-04L	Allgemeine Chemie (Praktikum) ■ <i>Informationen zum Praktikum am Begrüssungstag</i>	O	8 KP	12P	H. V. Schönberg, H. Grützmaier, E. C. Meister
Kurzbeschreibung	Qualitative Analyse (Kationen- und Anionennachweis), Säure-Base-Gleichgewicht (pH- Wert, Titrations, Puffer), Fällungsgleichgewichte (Gravimetrie, Potentiometrie, Leitfähigkeit), Redoxreaktionen (Synthese, Redoxitrationen, galvanische Elemente), Metallkomplexe (Synthese, komplexometrische Titration) Auswertung von Messdaten, Aggregatzustände (Dampfdruck, Leitfähigkeitsmessungen, Kalorimetrie)				
Lernziel	Qualitative Analyse (einfacher Kationen- und Anionentrennungsgang, Nachweis von Kationen und Anionen), Säure-Base-Gleichgewicht (Säure- und Basenstärke, pH- und pKa-Werte, Titrations, Puffer, Kjeldahlbestimmung), Fällungsgleichgewichte (Gravimetrie, Potentiometrie, Leitfähigkeit), Oxidationszahlen und Redoxverhalten (Synthese), Redoxitrationen, galvanische Elemente), Metallkomplexe (Synthese von Komplexen, Ligandaustauschreaktionen, komplexometrische Titration) Auswertung von Messdaten (Messfehler, Mittelwert, Fehlerbetrachtung), Aggregatzustände (Dampfdruck), Eigenschaften von Elektrolyten (Leitfähigkeitsmessungen), Thermodynamik (Kalorimetrie)				
Inhalt	Das Praktikum in allgemeiner Chemie soll den Studierenden mit einfachen experimentellen Arbeiten im Labor vertraut machen. Dabei sollen erste Erfahrungen mit dem Reaktionsverhalten von Stoffen gemacht werden. Neben einer Reihe von quantitativen Versuchen vermitteln qualitative Versuche Kenntnisse über die chemischen Eigenschaften von Substanzen. Die einzelnen Versuche sind so ausgewählt, dass ein möglichst vielfältiger Überblick über Substanzklassen und Phänomene der Chemie erhalten wird. In einem physikalisch-chemischen Teil des Praktikums werden Versuche zum Verhalten von Substanzen in ihren Aggregatzuständen durchgeführt und die Änderung ausgesuchter physikalischer Grössen erfasst und diskutiert.				
Skript	http://www.gruetzmacher.ethz.ch/education/labcourses				

►► 3. Semester (Biochemisch-Physikalische Richtung)

►►► Obligatorische Fächer: Prüfungsblock

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
401-0373-00L	Mathematik III: Partielle Differentialgleichungen	W	4 KP	2V+1U	F. Da Lio
Kurzbeschreibung	Examples of partial differential equations. Linear partial differential equations. Introduction to Separation of Variables method. Fourier Series, Fourier Transform, Laplace Transform and applications to the resolution to some partial differential equations (Laplace Equation, Heat Equation, Wave Equation).				
Lernziel	The main objective is that the students get a basic knowledge of the classical tools to solve explicitly linear partial differential equations.				

Literatur	1) N. Hungerbühler, Einführung in partielle Differentialgleichungen für Ingenieure, Chemiker und Naturwissenschaftler, vdf Hochschulverlag, 1997. 2) Y. Pinchover and J. Rubinstein An Introduction to Partial Differential Equations, Cambridge University Press 3) S. Salsa, Partial Differential Equations in Action: From Modelling to Theory, Series: Universitext, Springer, 2008. 4) J. David Logan: Applied Partial Differential Equations, Springer				
401-0353-00L	Analysis III	W	4 KP	2V+1U	H. Knörner
Kurzbeschreibung	In dieser Lehrveranstaltung werden Probleme der angewandten Analysis behandelt, speziell ausgerichtet auf die Bedürfnisse der Elektrotechniker. Dazu gehört vor allem das Studium der einfachsten Fälle der drei Grundtypen von partiellen Differentialgleichungen zweiten Grades: Laplace-Gleichung, Wärmeleitungsgleichung und Wellengleichung.				
Inhalt	<p>1.) Geometrie:</p> <ul style="list-style-type: none"> - parametrisierte Flächen (Tangentialebenen, Vektorfelder, Metrik, Flächenelement, Kurvenlängen, Laplace-Operator) - Koordinatenwechsel in \mathbb{R}^n (Jacobi-Matrix, Konzept des Tangentialraumes, Transformationen: Vektorkomponenten, Metrik, Volumenelement, Laplace-Operator) <p>2.) Variationsrechnung:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Funktionalableitung (Beispiele) - Euler-Lagrange-Gleichungen (Beispiele) <p>3.) Klassifizierung von PDE's</p> <ul style="list-style-type: none"> - linear, quasilinear, nicht-linear - elliptisch, parabolisch, hyperbolisch <p>4.) Quasilineare PDE</p> <ul style="list-style-type: none"> - Methode der Charakteristiken (Beispiele) <p>5.) Elliptische PDE</p> <ul style="list-style-type: none"> - Bsp: Laplace-Gleichung - Harmonische Funktionen, Maximumsprinzip, Mittelwerts-Formel. - Methode der Variablenseparation. <p>6.) Parabolische PDE</p> <ul style="list-style-type: none"> - Bsp: Wärmeleitungsgleichung - Bsp: Inverse Wärmeleitungsgleichung - Methode der Variablenseparation <p>7.) Hyperbolische PDE</p> <ul style="list-style-type: none"> - Bsp: Wellengleichung - Formel von d'Alembert in (1+1)-Dimensionen - Methode der Variablenseparation <p>8.) Green'sche Funktionen</p> <ul style="list-style-type: none"> - Rechnen mit der Dirac-Deltafunktion - Idee der Green'schen Funktionen (Beispiele) <p>9.) Ausblick auf numerische Methoden</p> <ul style="list-style-type: none"> - 5-Punkt-Diskretisierung des Laplace-Operators (Beispiele) 				
Literatur	<p>Yehuda Pinchover, Jacob Rubinstein: "Partial Differential Equations", Cambridge University Press 2005</p> <p>Norbert Hungerbühler, "Einführung in die partiellen Differentialgleichungen", vdf Hochschulverlag AG an der ETH Zürich.</p> <p>Zusätzliche Literatur: Erwin Kreyszig, "Advanced Engineering Mathematics", John Wiley & Sons, Kap. 8, 11, 16 (sehr gutes Buch, als Referenz zu benutzen) Tyn Myint-U with Lokenath Debnath, "Linear Partial Differential Equations for Scientists and Engineers", Birkhäuser (sehr teures, aber online zur Verfügung stehendes Buch, guter Nachschlagewerk für partielle Differentialgleichungen)</p>				
Voraussetzungen / Besonderes	Voraussetzungen: Analysis I und II, Fourier Reihen (Komplexe Analysis)				
402-0043-00L	Physik I	O	4 KP	3V+1U	J. Faist
Kurzbeschreibung	Einführung in die Denk- und Arbeitsweise in der Physik unter Zuhilfenahme von Demonstrationsexperimenten: Mechanik von Massenpunkten und starren Körpern, Schwingungen und Wellen.				
Lernziel	Vermittlung der physikalischen Denk- und Arbeitsweise und Einführung in die Methoden in einer experimentellen Wissenschaft. Der Studentent bzw. die Studentin soll lernen, physikalische Fragestellungen im eigenen Wissenschaftsbereich zu identifizieren, zu kommunizieren und zu lösen.				
Inhalt	Mechanik (Bewegung, Newtonsche Axiome, Arbeit und Energie, Impulserhaltung, Drehbewegungen, Gravitation, deformierbare Körper) Schwingungen und Wellen (Schwingungen, mechanische Wellen, Akustik)				
Skript	Die Vorlesung richtet sich nach dem Lehrbuch "Physik" von Paul A. Tipler				
Literatur	Paul A. Tipler, Physik, Spektrum Akademischer Verlag				
Voraussetzungen / Besonderes	Voraussetzungen: Mathematik I & II				
529-0422-00L	Physikalische Chemie II: Chemische Reaktionskinetik	O	4 KP	3V+1U	M. Quack
Kurzbeschreibung	Einführung in die chemische Reaktionskinetik. Grundbegriffe: Geschwindigkeitsgesetze, Elementarreaktionen und zusammengesetzte Reaktionen, Molekularität, Reaktionsordnung. Experimentelle Methoden der Reaktionskinetik. Einfache Theorie chemischer Reaktionen. Reaktionsmechanismen und komplexe kinetische Systeme, Kettenreaktionen, Katalyse und Enzymkinetik.				
Lernziel	Einführung in die chemische Reaktionskinetik				
Inhalt	Grundbegriffe: Geschwindigkeitsgesetze, Elementarreaktionen und zusammengesetzte Reaktionen, Molekularität, Reaktionsordnung. Experimentelle Methoden der Reaktionskinetik bis hin zu neuen Entwicklungen der Femtosekundenkinetik. Einfache Theorie chemischer Reaktionen: Temperaturabhängigkeit der Geschwindigkeitskonstante und Arrheniusgleichung, Stosstheorie, Reaktionsquerschnitte, Theorie des Übergangszustandes. Zusammengesetzte Reaktionen: Reaktionsmechanismen und komplexe kinetische Systeme, Näherungsverfahren, Kettenreaktionen, Explosionen und Detonationen. Homogene Katalyse und Enzymkinetik. Kinetik geladener Teilchen. Diffusion und diffusionskontrollierte Reaktionen. Photochemische Kinetik. Heterogene Reaktionen und heterogene Katalyse.				
Skript	Molekulare Thermodynamik und Kinetik, Teil 1, Chemische Reaktionskinetik. Quack, M. und Jans-Bürli, S. 1986, VdF, Zürich.				
Literatur	- Wedler, G., 1982: Lehrbuch der Physikalischen Chemie, Verlag Chemie, Weinheim.				

Voraussetzungen / Besonderes	Voraussetzungen: - Mathematik I und II - Allgemeine Chemie I und II - Physikalische Chemie I				
529-0221-00L	Organische Chemie I	O	3 KP	2V+1U	F. Diederich, C. Thilgen
Kurzbeschreibung	Chemische Reaktivität und Stoffklassen. Eliminierungen, Fragmentierungen, Chemie von Aldehyden und Ketonen (Hydrate, Acetale, Imine, Enamine, nucleophile Addition von metallorganischen Verbindungen, Umsetzung mit Phosphor- und Schwefel-Yliden; Enolate als Nucleophile) und von Carbonsäurederivaten. Aldolreaktionen.				
Lernziel	Aneignen eines grundlegenden Syntheserepertoires, das eine Reihe wichtiger Reaktionen von Aldehyden, Ketonen, Carbonsäuren und Carbonsäurederivaten sowie Eliminierungen und Fragmentierungen beinhaltet. Besonderer Wert wird auf das Verständnis der Reaktionsmechanismen und des Zusammenhangs zwischen Struktur und Reaktivität gelegt. Die in der Vorlesung besprochenen Konzepte werden anhand konkreter Beispiele in den wöchentlich ausgegebenen und jeweils eine Woche später besprochenen Übungen vertieft.				
Inhalt	Chemische Reaktivität und Stoffklassen. Eliminierungen, Fragmentierungen, Carbonylchemie: Hydrate, Acetale, Imine, Enamine, Derivate von Carbonsäuren, Derivate der Kohlensäure, nucleophile Addition von metallorganischen Verbindungen an die Carbonylgruppe, Enolate von Carbonylverbindungen als Nucleophile, Umsetzung von Ketonen mit Phosphor- und Schwefel-Yliden. Aldol-Reaktionen.				
Skript	Ein Skript kann im Rahmen der Vorlesung erworben werden. Zusätzliches Material wird ggf. über das Internet zur Verfügung gestellt.				
Literatur	Keine Pflichtliteratur. Ergänzungsliteratur wird zu Beginn der Vorlesung und im Skript vorgeschlagen.				

▶▶▶ Wahlfächer

Weitere Wahlfächer ergeben sich aus den Wahlfächerpaketen, die beim Studientelegrierten individuell zu beantragen sind.

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
529-0051-00L	Analytische Chemie I	W	3 KP	3G	D. Günther, P. S. Dittrich, R. Zenobi
Kurzbeschreibung	Vorstellung der wichtigsten spektroskopischen Methoden und ihre Anwendung in der Praxis der Strukturaufklärung.				
Lernziel	Kenntnis der notwendigen theoretischen Grundlagen und der Anwendungsmöglichkeiten für den Einsatz von relevanten spektroskopischen Methoden in der analytisch-chemischen Praxis.				
Inhalt	Anwendungsorientierte Grundlagen der organischen und anorganischen Instrumentalanalytik und des empirischen Einsatzes von Methoden der Strukturaufklärung: Massenspektrometrie: Ionisationsmethoden, Massentrennung, Aufnahmetechnik. Interpretation von Massenspektren: Isotopensignale, Fragmentierungsregeln, Umlagerungen. NMR-Spektroskopie: Experimentelle Grundlagen, Chemische Verschiebung, Spin-Spin-Kopplung. IR-Spektroskopie: Rekapitulation der Themen Harmonischer Oszillator, Normalschwingungen, gekoppelte Schwingungssysteme (Anknüpfen an Grundlagen aus der entsprechenden Vorlesung in physikalischer Chemie); Probenvorbereitung, Aufnahmetechnik, Lambert-Beer'sches Gesetz; Interpretation von IR-Spektren; Raman-Spektroskopie. UV/VIS-Spektroskopie: Grundlagen, Interpretation von Elektronenspektren. Circular dichroismus (CD) und optische Rotations-Dispersion (ORD). Atomabsorptions-, Emissions-, Röntgenfluoreszenz-Spektroskopie: Grundlagen, Probenvorbereitung.				
Skript	Ein Skript wird zum Selbstkostenpreis abgegeben.				
Literatur	- R. Kellner, J.-M. Mermet, M. Otto, H. M. Widmer (Eds.) Analytical Chemistry, Wiley-VCH, Weinheim, 1998; - D. A. Skoog und J. J. Leary, Instrumentelle Analytik, Springer, Heidelberg, 1996; - M. Hesse, H. Meier, B. Zeeh, Spektroskopische Methoden in der organischen Chemie, 5. überarbeitete Auflage, Thieme, Stuttgart, 1995 - E. Pretsch, P. Bühlmann, C. Afholter, M. Badertscher, Spektroskopische Daten zur Strukturaufklärung organischer Verbindungen, 4. Auflage, Springer, Berlin/Heidelberg, 2001- Kläntschi N., Lienemann P., Richner P., Vonmont H: Elementanalytik. Instrumenteller Nachweis und Bestimmung von Elementen und deren Verbindungen. Spektrum Analytik, 1996, Hardcover, 339 S., ISBN 3-86025-134-1.				
Voraussetzungen / Besonderes	Übungen sind in die Vorlesung integriert. Zusätzlich wird die Veranstaltung 529-0289-00 "Instrumentalanalyse organischer Verbindungen" (4. Semester) empfohlen.				
529-1041-00L	Analytische Chemie (für Biol./Pharm.Wiss.)	W	2 KP	2G	M. Badertscher, T. Schmid
Kurzbeschreibung	Grundlagen der wichtigsten Trennmethoden und der Interpretation von Molekülspektren.				
Lernziel	Kenntnis der notwendigen Grundlagen und der Anwendungsmöglichkeiten für den Einsatz von relevanten spektroskopischen und Trennmethoden in der analytisch-chemischen Praxis.				
Inhalt	Anwendungsorientierte Grundlagen der organischen Instrumentalanalytik und des empirischen Einsatzes von Methoden der Strukturaufklärung (Massenspektrometrie, NMR-, IR-, UV/VIS-Spektroskopie). Grundlagen und Anwendung chromatographischer und elektrochemischer Trennverfahren. Praxisnahe Anwendung und Vertiefung des Grundwissens anhand von Übungen.				
Skript	Ein umfangreiches Skript wird in der Vorlesung abgegeben. Eine Kurzfassung des Teils "Spektroskopie" definiert die für die Prüfung dieses Teils relevanten Themen.				
Literatur	- M. Hesse, H. Meier, B. Zeeh, Spektroskopische Methoden in der organischen Chemie, 5. überarbeitete Auflage, Thieme, Stuttgart, 1995 - Williams D.H., Fleming I., Spektroskopische Methoden zur Strukturaufklärung, Georg Thieme Verlag Stuttgart 1975; - Pretsch E., Bühlmann P., Afholter, C. Structure Determination of Organic Compounds, 4th revised and enlarged english edition, Springer-Verlag, Berlin 2000; - Pretsch E., Bühlmann P., Afholter C., Badertscher M., Spektroskopische Daten zur Strukturaufklärung organischer Verbindungen, vierte Auflage, Springer-Verlag, Berlin 2001; - Silverstein R.M., Bassler G.C., Morrill T.C., Spectrometric Identification of Organic Compounds, 5th Edition, John Wiley & Sons, 1991; - D.A. Skoog, J.J. Leary, Instrumentelle Analytik, Grundlagen, Geräte, Anwendungen, Springer, Berlin, 1996; - K. Cammann, Instrumentelle Analytische Chemie, Verfahren, Anwendungen, Qualitätssicherung, Spektrum Akademischer Verlag, Heidelberg, 2001; - R. Kellner, J.-M. Mermet, M. Otto, H.M. Widmer, Analytical Chemistry, Wiley-VCH Verlag, Weinheim, 1998; - K. Robards, P.R.Haddad, P.E. Jackson, Principles and practice of modern chromatographic methods, Academic Press, London, 1994;				
Voraussetzungen / Besonderes	Voraussetzungen: - 529-1001-01 V "Allgemeine Chemie I (für Biol./Pharm.Wiss.)" - 529-1001-00 P "Allgemeine Chemie I (für Biol./Pharm.Wiss.)" - 529-1011-00 G "Organische Chemie I (für Biol./Pharm.Wiss.)"				

529-0121-00L	Anorganische Chemie I	W	3 KP	2V+1U	A. Mezzetti
Kurzbeschreibung	Komplexe der Übergangsmetalle: Struktur, chemische Bindung, spektroskopische Eigenschaften und Synthese.				
Lernziel	Vermittlung der methodischen Grundlagen der Bindungstheorie in Komplexen der Übergangsmetalle. Erklärung der Struktur, der chemischen Bindung und der spektroskopischen Eigenschaften. Allgemeine synthetische Strategien.				
Inhalt	Die chemische Bindung (Zusammenfassung). Symmetrie und Gruppentheorie. Bindungstheorien der Koordinationsverbindungen: Valenzstruktur (VB), Kristallfeldtheorie (KFT), Molekülorbital-Theorie (MO LCAO, sigma- und pi-Bindungen). pi-Akzeptor-Liganden (CO, NO, Olefine, Disauerstoff, Diwasserstoff, Phosphine und Phosphite). Elektronische Spektren der Komplexe (Tanabe-Sugano-Diagramme). Koordinationszahlen und Isomerie. Moleküldynamische Phänomene. Komplexe und Kinetik.				
Skript	Am Schalter erhältlich				

Literatur - J. E. Huheey: Anorganische Chemie, Prinzipien von Struktur und Reaktivität, Walter de Gruyter, Berlin, 3. Auflage, 2003.

Voraussetzungen /
Besonderes Voraussetzungen: Allgemeine Chemie I und II

252-0847-00L	Informatik	W	5 KP	2V+2U	B. Gärtner, J. Hromkovic
Kurzbeschreibung	Die Vorlesung gibt eine Einführung in das Programmieren anhand der Sprache C++, behandelt aber auch wichtige theoretische Konzepte, die dem Programmieren zugrundeliegen. Im ersten Teil sprechen wir über die Konzepte "Problem", "Programm" und "Algorithmus" und zeigen theoretische Grenzen der Programmierung auf. Der C++ - Teil gliedert sich in "Grundlagen", "Funktionen" und "Klassen".				
Lernziel	Das Ziel der Vorlesung ist eine algorithmisch orientierte Einführung ins Programmieren, aber auch in die Grenzen der Programmierung.				
Skript	Ein Skript *in englischer Sprache* wird semesterbegleitend herausgegeben.				
Literatur	Juraj Hromkovic: Sieben Wunder der Informatik, Teubner, 2006. Andrew Koenig and Barbara E. Moo: Accelerated C++, Addison-Wesley, 2000. Stanley B. Lippman: C++ Primer, 3. Auflage, Addison-Wesley, 1998. Bjarne Stroustrup: The C++ Programming Language, 3. Auflage, Addison-Wesley, 1997. Doina Logofatu: Algorithmen und Problemlösungen mit C++, Vieweg, 2006.				
Voraussetzungen / Besonderes	Vorlesungs-Webseite: http://www.ti.inf.ethz.ch/ew/courses/Info1_09 . Die Vorlesung ist in den Bachelor-Studiengängen testatpflichtig. Um das Testat zu erhalten, müssen 50% der Punkte aus den wöchentlich ausgegebenen Übungsserien erzielt werden. Die Serien bestehen jeweils aus Programmier- und Theorieaufgaben sowie aus freiwilligen "Challenges" (anspruchsvollere Aufgaben, durch die Zusatzpunkte erzielt werden können).				

551-0101-00L	GL der Biologie IA: Allgemeine Biologie	W	5 KP	5V	M. Aebi, E. Hafen, W. Krek, P. Schmid-Hempel
Kurzbeschreibung	Die Vorlesung vermittelt eine Einführung in die Grundlagen der Zellbiologie und der Genetik, der Mechanismen der Evolution, der Evolutionsgeschichte der biologischen Diversität, der grundlegenden Form und Funktion von Tieren, sowie der Ökologie.				
Lernziel	Einführung in die Gebiete der modernen Biologie und in grundlegende biologischer Konzepte.				
Inhalt	Die Lehrveranstaltung ist in verschiedene Kapitel gegliedert: 1. Die Zelle: Aufbau, Zellzyklus. 2. Vererbung: Meiose und sexuelle Reproduktion, Mendel-Genetik, chromosomale Basis der Vererbung, molekulare Basis der Vererbung, vom Gen zum Protein. 3. Mechanismen der Evolution: Darwinismus, Evolution von Populationen, Entstehung von Arten, Phylogenie. 4. Biologische Diversität: Prokaryoten und der Ursprung metabolischer Diversität, Ursprung der eukaryotischen Zelle, eukaryotische Diversität (Protozoen und Pilze) 5. Metabolismus: Einführung in den Metabolismus der Zelle, Zellatmung, Photosynthese 6. Tiere, Form und Funktion: Einführung in den funktionellen Aufbau der Tiere, Ernährung, Kreislauf und Gasaustausch, Regulation des inneren Milieus, chemische Signale, Reproduktion, Entwicklung, Nervensystem, Sensorik und Motorik. 7. Ökologie: Biologie des Verhaltens, Populationsökologie, Interaktionen, Ökosysteme.				
Skript	Kein Skript.				
Literatur	Das Lehrbuch "Biology" (Campbell, Reece) (8th Edition) ist die Grundlage der Vorlesung. Der Aufbau der Vorlesung ist in weiten Teilen mit jenem des Lehrbuchs identisch. Es wird den Studierenden empfohlen, das in Englisch geschriebene Lehrbuch zu verwenden.				
Voraussetzungen / Besonderes	Einzelne Teile des Inhalts des Lehrbuchs müssen im Selbststudium erarbeitet werden. Die Vorlesung ist die erste in einer über 4 Semester laufenden Serie von Vorlesungen (jeweils 5 SWS) über den Grundlagen der Biologie				

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

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

Lernziel	Introduction to Bioinformatics I: Concepts and Applications (formerly Bioinformatics I) will provide students with the theoretical background of approaches to store and retrieve information from large databases. Concepts will be developed how DNA sequence information can be used to understand phylogenetic relationships, how RNA sequence relates to structure, and how protein sequence information can be used for genome annotation and to predict protein folding and structure. Students will be introduced to quantitative methods for measuring gene expression and how this information can be used to model gene networks. Methods will be discussed to construct protein interaction maps and how this information can be used to simulate dynamic molecular networks.				
	In addition to the theoretical background, the students will develop hands-on experiences with the bioinformatics methods through guided exercises. The course provides students from different backgrounds with basic training in bioinformatics approaches that have impact on biological, chemical and physics experimentation. Bioinformatics approaches draw significant expertise from mathematics, statistics and computational science.				
	Although "Introduction to Bioinformatics I" will focus on theory and praxis of bioinformatics approaches, the course provides an important foundation for the course "Introduction to Bioinformatics II: Fundamentals of computer science, modeling and algorithms" that will be offered in the following semester.				
Inhalt	Bioinformatics I will cover the following topics: From genes to databases and information BLAST searches Prediction of gene function and regulation RNA structure prediction Gene expression analysis using microarrays Protein sequence and structure databases WWW for bioinformatics Protein sequence comparisons Proteomics and de novo protein sequencing Protein structure prediction Cellular and protein interaction networks Molecular dynamics simulation				
401-0373-00L	Mathematik III: Partielle Differentialgleichungen	W	4 KP	2V+1U	F. Da Lio
Kurzbeschreibung	Examples of partial differential equations. Linear partial differential equations. Introduction to Separation of Variables method. Fourier Series, Fourier Transform, Laplace Transform and applications to the resolution to some partial differential equations (Laplace Equation, Heat Equation, Wave Equation).				
Lernziel	The main objective is that the students get a basic knowledge of the classical tools to solve explicitly linear partial differential equations.				
Literatur	1) N. Hungerbühler, Einführung in partielle Differentialgleichungen für Ingenieure, Chemiker und Naturwissenschaftler, vdf Hochschulverlag, 1997. 2) Y. Pinchover and J. Rubinstein An Introduction to Partial Differential Equations, Cambridge University Press 3) S. Salsa, Partial Differential Equations in Action: From Modelling to Theory, Series: Universitext, Springer, 2008. 4) J. David Logan: Applied Partial Differential Equations, Springer				
401-1151-00L	Lineare Algebra I	W	7 KP	4V+2U	D. Kressner
Kurzbeschreibung	Einführung in die Theorie der Vektorräume für Studierende der Mathematik und der Physik. Lösungen linearer Gleichungen, lineare Abbildungen, Determinanten, Eigenwerte und Eigenvektoren, Bilinearformen, kanonische Formen für Matrizen, ausgewählte Anwendungen. Teil I.				
401-0643-00L	Statistik (für Biol./Pharm. Wiss.)	W	3 KP	2V+1U	M. Kalisch
Kurzbeschreibung	Einführung in einfache Methoden und grundlegende Begriffe von Statistik und Wahrscheinlichkeitsrechnung für Nichtmathematiker. Die Konzepte werden anhand einiger anschaulicher Beispiele eingeführt.				
Lernziel	Das Buch "Statistische Datenanalyse: Eine Einführung für Naturwissenschaftler" von W. A. Stahel wird Grundlage für die Vorlesung sein. Es wird auch ein kurzes Skript zur Verfügung gestellt. Grundverständnis für die Gesetze des Zufalls und des Denkens in Wahrscheinlichkeiten. Kenntnis von Methoden zur Darstellung von Daten und zu ihrer quantitativen Interpretation unter Berücksichtigung der statistischen Unsicherheit.				
Inhalt	Modelle und Statistik für Zähldaten: Diskrete Wahrscheinlichkeitsmodelle, Binomial-Verteilung, Tests und Vertrauensintervalle für eine Wahrscheinlichkeit, Poisson-Verteilung und deren Statistik, Chiquadrat-Tests, Analyse von Kreuztabellen. Modelle und Statistik für Messdaten: Beschreibende Statistik, Zufallsvariablen mit Dichten, Fehlerfortpflanzung, t-Test und Wilcoxon-Test und zugehörige Vertrauensintervalle. Regression: Das Modell der linearen Regression, Tests und Vertrauensintervalle, Residuenanalyse.				
Skript	Es steht ein kurzes Skript von ca. 50 Seiten zur Verfügung. Für ausführlichere Erläuterungen und Beispiele wird auf das Buch von W. Stahel verwiesen.				
Literatur	- W. A. Stahel, Statistische Datenanalyse: Eine Einführung für Naturwissenschaftler, 4. Aufl., Vieweg, Braunschweig/Wiesbaden, 2002				
Voraussetzungen / Besonderes	Voraussetzungen: Mathematik I und II, Grunderfahrungen mit experimentellen Daten aus den Praktika.				
401-2303-00L	Funktionentheorie	W	6 KP	3V+2U	P. Biran
Kurzbeschreibung	Komplexe Funktionen einer komplexen Veränderlichen, Cauchy-Riemann Gleichungen, Cauchyscher Integralsatz, Singularitäten, Residuensatz, Umlaufzahl, analytische Fortsetzung, konforme Abbildungen. Riemannscher Abbildungssatz.				
Literatur	L. Ahlfors: "Complex analysis. An introduction to the theory of analytic functions of one complex variable." International Series in Pure and Applied Mathematics. McGraw-Hill Book Co. B. Palka: "An introduction to complex function theory." Undergraduate Texts in Mathematics. Springer-Verlag, 1991. K.Jaenich: Funktionentheorie. Springer Verlag E.Titchmarsh: The Theory of Functions. Oxford University Press R.Remmert: Funktionentheorie I. Springer Verlag M.Ablowitz, A. Fokas: Complex Variables. Cambridge University Press E.Hille: Analytic Function Theory. AMS Chelsea Publications C. Caratheodory: Funktionentheorie. Birkhaeuser				
402-2203-01L	Allgemeine Mechanik	W	7 KP	4V+2U	R. Renner
Kurzbeschreibung	Begriffliche und methodische Einführung in die theoretische Physik: Newtonsche Mechanik, Zentralkraftproblem, Schwingungen, Lagrangesche Mechanik, Symmetrien und Erhaltungssätze, Kreisel, relativistische Raum-Zeit-Struktur, Teilchen im elektromagnetischen Feld, Hamiltonsche Mechanik, kanonische Transformationen, integrable Systeme, Hamilton-Jacobi-Gleichung.				
401-2333-00L	Methoden der mathematischen Physik I	W	6 KP	3V+2U	E. Trubowitz

Kurzbeschreibung	Fourierreihen. Lineare partielle Differentialgleichungen der mathematischen Physik. Fouriertransformation. Spezielle Funktionen und Eigenfunktionenentwicklungen. Das Keplerproblem. Ausgewählte Probleme aus der Quantenmechanik.				
402-2813-00L	Physik III	W	6 KP	3V+2U	S. Lilly
Kurzbeschreibung	Die Grundgleichungen der Elektrostatik, Magnetostatik, Elektrodynamik, Faradaysches Induktionsgesetz, Die Maxwell-Gleichungen, Wellenoptik, Allgemeine Lösung der inhomogenen Wellengleichung, Beugung.				
Lernziel	Die Studierenden lernen einfache Probleme der Elektrodynamik.				
Voraussetzungen / Besonderes	Übungen können auf Wunsch auch in deutscher Sprache gehalten werden. Zeit/Ort für Übungen gegebenenfalls nach Vereinbarung.				
402-0263-00L	Astrophysics I	W	12 KP	4V+2U	M. R. Meyer
Kurzbeschreibung	The course will develop basic concepts in astrophysics as applied to understand the formation and evolution of planets, stars, galaxies, and the Universe.				
Lernziel	The course provides an overview of fundamental concepts and physical processes in astrophysics with the dual goals of: i) illustrating physical principles through a variety of astrophysical applications; and ii) providing an overview of exciting research topics in astrophysics.				
Inhalt	<p>Introduction - <1 week></p> <p>Part 1 - Astrophysical Tools <3 weeks></p> <ul style="list-style-type: none"> - radiative processes. - atomic and molecular processes. - statistical processes. - observational techniques. <p>Part 2 - The Physics of Stars <3 weeks></p> <ul style="list-style-type: none"> - equations of stellar structure. - stellar nucleosynthesis. - stellar atmospheres and radiation transport. - stellar evolution. <p>Part 3 - Cosmic Gas and Dust <2 weeks></p> <ul style="list-style-type: none"> - dynamics of the interstellar medium. - structure of solid bodies in space. - planetary physics. <p>Part 4 - Self-gravitating Systems <2 weeks></p> <ul style="list-style-type: none"> - Virial theorem. - Dynamical evolution of star systems. - Galactic rotation. <p>Part 5 - Big Bang Cosmology <3 weeks></p> <ul style="list-style-type: none"> - Friedman/Robertson/Walker Models. - Cosmic microwave background. - primordial nucleosynthesis. - Dark matter and dark energy. 				
Skript	Lecture slides will be made available at http://www.astro.phys.ethz.ch/spf/education/				
Literatur	<p>1. Astrophysical Concepts by Martin Harwit</p> <p>2. Modern Astrophysics by Carroll and Ostlie</p>				
752-4001-00L	Mikrobiologie	W	2 KP	2V	M. Ackermann, M. Schuppler, J. Vorholt-Zambelli
Kurzbeschreibung	Vermittlung der Grundlagen im Fach Mikrobiologie mit Schwerpunkt auf den Themen: Bakterielle Zellbiologie, Molekulare Genetik, Wachstumsphysiologie, Biochemische Diversität, Phylogenie und Taxonomie, Prokaryotische Vielfalt, Interaktion zwischen Menschen und Mikroorganismen sowie Biotechnologie.				
Lernziel	Vermittlung der Grundlagen im Fach Mikrobiologie.				
Inhalt	Der Schwerpunkt liegt auf den Themen: Bakterielle Zellbiologie, Molekulare Genetik, Wachstumsphysiologie, Biochemische Diversität, Phylogenie und Taxonomie, Prokaryotische Vielfalt, Interaktion zwischen Menschen und Mikroorganismen sowie Biotechnologie.				
Skript	Wird von den jeweiligen Dozenten ausgegeben.				
Literatur	Die Behandlung der Themen erfolgt auf der Basis des Lehrbuchs Brock, Biology of Microorganisms				
701-0243-01L	Biologie III: Ökologie	W	3 KP	2V	H. Dietz, R. Billeter, J. Jokela, C. Vorburger
Kurzbeschreibung	Diese einführende Vorlesung umfasst ökologische Grundkonzepte und die wichtigsten Komplexitätsstufen in der Ökologie. Ökologische Konzepte werden am Beispiel aquatischer und terrestrischer Ökosysteme erarbeitet; entsprechende Methoden zum Studium dieser Systeme werden vorgestellt. Im stärker angewandten Teil der Vorlesung wird die Biodiversität, ihre Gefährdung und ihre Erhaltung besprochen.				
Lernziel	Diese Vorlesung bietet eine Einführung in die Grundlagen der Ökologie. Das Ziel ist ein Vorstellen ökologischer Grundkonzepte und der wichtigsten Komplexitätsstufen, mit denen sich ökologische Forschung befasst: das Individuum, die Population, die Lebensgemeinschaft und das Ökosystem. Diese Konzepte und Komplexitätsstufen werden am Beispiel wichtigster aquatischer und terrestrischer Ökosysteme erarbeitet; entsprechende Methoden zum Studium dieser Systeme werden vorgestellt. Ein weiteres Lernziel dieser Vorlesung ist Erwerbung konkreter Kenntnisse zur Biodiversität, ihrer Gefährdung und ihrer Erhaltung.				
Inhalt	<p>Anhand von Beispielen aus aquatischen oder terrestrischen Oekosystemen werden folgende Inhalte behandelt:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Abiotische ökologische Faktoren (Wasserverfügbarkeit, Strahlung, Temperatur, Nährstoffe etc.) 2. Populationsökologie und intraspezifische Konkurrenz 3. Interaktionen zwischen Organismen (Konkurrenz, Räuber-Beute, Parasitismus, Mutualismus etc.) 4. Mechanismen der Koexistenz 5. Lebenszyklen und -strategien 6. Störungen, Bioindikation und Global Change 7. Biodiversität auf verschiedenen Stufen und in verschiedenen Gebieten und Ökosystemen 8. Gefährdung von Arten und Ökosystemen und Naturschutz 				
Skript	Es werden Skripten und eine interaktive CD abgegeben				

Literatur	Generelle Ökologie: Townsend, Harper, Begon 2009. Ökologie. Springer, ca. Fr. 70.- Aquatische Ökologie: Lampert & Sommer 1999. Limnoökologie. Thieme, 2. Aufl., ca. Fr. 55.-; Bohle 1995. Limnische Systeme. Springer, ca. Fr. 50.- Naturschutzbiologie: Baur B. et al. 2004. Biodiversität in der Schweiz. Haupt, Bern, 237 S. Primack R.B. 2004. A primer of conservation biology. 3rd ed. Sinauer, Mass. USA, 320 pp.				
701-0245-00L	Einführung in die Populations- und Evolutionsbiologie W	2 KP	2V	P. Schmid-Hempel, K. Kopp	
Kurzbeschreibung	Einführung und Vertiefung in die Populations- und Evolutionsbiologie. Durch diese Ansätze können wir grundlegende Fragen über die Funktionsweise von Organismen verstehen: Warum gibt es so viele Organismen, und warum sind sie so gut (oder schlecht) an ihre Umwelt angepasst? Um diese Fragen beantworten zu können, müssen wir genetische Variationen, Selektion und den Zufallsmechanismus verstehen.				
Lernziel	Einführung und Vertiefung in die Populations- und Evolutionsbiologie. Durch diese Ansätze können wir grundlegende Fragen über die Funktionsweise von Organismen verstehen: Warum gibt es so viele Organismen, und warum sind sie so gut (oder schlecht) an ihre Umwelt angepasst? Um diese Fragen beantworten zu können, müssen wir genetische Variationen, Selektion und den Zufallsmechanismus verstehen. Ebenso braucht es ein Verständnis populationsbiologischer Parameter. Diese Kenntnisse sind auch nötig für die Beantwortung angewandter Fragen.				
Inhalt	Populationsdynamik (Räuber Beute). Metapopulationen (Oekologie und Genetik). Frequenz-abhängige Selektion (Polymorphismus, Sex, Spieltheorie). Life history und Nahrungssuche (Optimierungsaufgaben). Makroevolution (Artbildung, Muster). Evolutive Transitionen. Inklusive Fitness und Evolution von Sozialverhalten (kin selection). Interessen-Konflikte (Sexuelle Selektion, Wirt-Parasit-Interaktionen). Anwendungen (Darwin'sche Medizin, etc.)				
Skript	Skript, Part A, auf webpage verfügbar: www.eco.ethz.ch/education/lectures/701-0245-00				
Literatur	Freeman, Scott (2007) "Evolutionary Analysis" 4th edition. Prentice Hall, New Jersey. ISBN 0-13-239789-7				
Voraussetzungen / Besonderes	Prüfungstoff ist die Vorlesung und das Skript.				
701-0023-00L	Atmosphäre	W	3 KP	2V	T. Peter, E. J. Barthazy Meier, U. Lohmann
Kurzbeschreibung	Grundlagen der Atmosphäre, physikalischer Aufbau und chemische Zusammensetzung, Spurengase, Kreisläufe in der Atmosphäre, Zirkulation, Stabilität, Strahlung, Kondensation, Wolken, Oxidationspotential und Ozonschicht.				
Lernziel	Verständnis grundlegender physikalischer und chemischer Prozesse in der Atmosphäre. Kenntnis über die Mechanismen und Zusammenhänge von: Wetter - Klima, Atmosphäre - Ozeane - Kontinente, Troposphäre - Stratosphäre. Verständnis von umweltrelevanten Strukturen und Vorgängen in sehr unterschiedlichem Massstab. Grundlagen für eine modellmässige Darstellung komplexer Zusammenhänge in der Atmosphäre.				
Inhalt	Grundlagen der Atmosphäre, physikalischer Aufbau und chemische Zusammensetzung, Spurengase, Kreisläufe in der Atmosphäre, Zirkulation, Stabilität, Strahlung, Kondensation, Wolken, Oxidationspotential und Ozonschicht.				
Skript	Schriftliche Unterlagen werden abgegeben.				
Literatur	- John H. Seinfeld and Spyros N. Pandis, Atmospheric Chemistry and Physics: From Air Pollution to Climate Change, Wiley, New York, 1998. - Gösta H. Liljequist, Allgemeine Meteorologie, Vieweg, Braunschweig, 1974.				
701-0501-00L	Pedosphäre	W	3 KP	2V	R. Kretzschmar, J. G. Wiederhold
Kurzbeschreibung	Einführung in die Entstehung und Eigenschaften von Böden in Abhängigkeit von Ausgangsgestein, Relief, Klima und Bodenorganismen. Komplexe Zusammenhänge zwischen den bodenbildenden Prozessen, den physikalischen und chemischen Bodeneigenschaften, Bodenorganismen, und ökologischen Standortseigenschaften von Böden werden erläutert und an Hand von zahlreichen Beispielen illustriert.				
Lernziel	Einführung in die Entstehung und Eigenschaften von Böden in Abhängigkeit von Ausgangsgestein, Relief, Klima und Bodenorganismen. Komplexe Zusammenhänge zwischen den bodenbildenden Prozessen, den physikalischen und chemischen Bodeneigenschaften, Bodenorganismen, und ökologischen Standortseigenschaften von Böden werden erläutert und an Hand von zahlreichen Beispielen illustriert.				
Inhalt	Definition der Pedosphäre, Bodenfunktionen, Gesteine, Minerale und Verwitterung, Bodenorganismen, organische Bodensubstanz, physikalische Eigenschaften und Funktionen, chemische Eigenschaften und Funktionen, Bodenbildung und Bodenverbreitung, Grundzüge der Bodenklassifikation, Bodenzonen der Erde, Bodenfruchtbarkeit, Bodennutzung und Bodengefährdung.				
Skript	Skript wird während der ersten Vorlesung verkauft (15.- SFr).				
Literatur	- Scheffer F. Scheffer/Schachtschabel - Lehrbuch der Bodenkunde, 15. Auflage, Spektrum Akademischer Verlag, Heidelberg, 2002. (Achtung: 16. Auflage erscheint im Herbst 2009) - Brady N.C. and Weil, R.R. The Nature and Properties of Soils. 14th ed. Prentice Hall, 2007.				
Voraussetzungen / Besonderes	Voraussetzungen: Grundlagen in Chemie, Biologie und Geologie.				
701-0401-00L	Hydrosphäre	W	3 KP	2V	R. Kipfer, P. Bayer
Kurzbeschreibung	Qualitatives und quantitatives Verständnis für die Prozesse, welche den Wasserkreislauf der Erde, die Energieflüsse sowie die Mischungs- und Transportprozesse in aquatischen Systemen bestimmen. Inhaltliche und methodische Zusammenhänge zwischen Hydrosphäre, Atmosphäre und Pedosphäre werden aufgezeigt.				
Lernziel	Qualitatives und quantitatives Verständnis für die Prozesse, welche den Wasserkreislauf der Erde, die Energieflüsse sowie die Mischungs- und Transportprozesse in aquatischen Systemen bestimmen. Inhaltliche und methodische Zusammenhänge zwischen Hydrosphäre, Atmosphäre und Pedosphäre werden aufgezeigt.				

Inhalt	Themen der Vorlesung. Physikalische Eigenschaften des Wassers (Dichte und Zustandsgleichung) - Globale Wasserressourcen Prozesse an Grenzflächen - Energieflüsse (thermisch, kinetisch) - Verdunstung, Gasaustausch Stehende Oberflächengewässer (Meer, Seen) - Wärmebilanz - vertikale Schichtung und globale thermohaline Zirkulation / grossskalige Strömungen - Turbulenz und Mischung - Mischprozesse in Fließgewässern Grundwasser und seine Dynamik. - Grundwasser als Teil des hydrologischen Kreislaufs - Einzugsgebiete, Wasserbilanzen - Grundwasserströmung: Darcy-Gesetz, Fließnetze - hydraulische Eigenschaften Grundwasserleiter und ihre Eigenschaften - Hydrogeochemie: Grundwasser und seine Inhaltsstoffe, Tracer - Wassernutzung: Trinkwasser, Energiegewinnung, Bewässerung Fallbeispiele: 1. Wasser als Ressource, 2. Wasser und Klima				
Skript	Ergänzend zu den empfohlenen Lehrmitteln werden Unterlagen abgegeben.				
Literatur	Die Vorlesung stützt sich auf folgende Lehrmittel: a) Park, Ch., 2001, The Environment, Routledge, 2001 b) Price, M., 1996. Introducing groundwater. Chapman & Hall, London u.a.				
Voraussetzungen / Besonderes	Die Fallbeispiele und die selbständig zu bearbeitende Uebungen sind ein obligatorischer Bestandteil der Lehrveranstaltung.				
701-0255-00L	Biochemie	W	2 KP	2V	H.-P. Kohler, W. Angst
Kurzbeschreibung	Vermittlung der Grundlagen der Biochemie und der wichtigsten Stoffwechselreaktionen.				
Lernziel	Aufbauend auf den Biologievorlesungen im 1. und 2. Semester sollen biochemische Kenntnisse in Enzymologie, Membranbiochemie und Intermediärstoffwechsel erarbeitet werden.				
Inhalt	Kursinhalt Einführung, Grundlagen, Zusammensetzung der Zelle, biochemische Einheiten, Repetition relevanter Reaktionen der organischen Chemie Struktur und Funktion der Proteine Kohlenhydrate, Aufbau und Struktur der DNA Lipide und biologische Membranen Enzyme und Enzymkinetik Katalytische Strategien Der Stoffwechsel: Konzepte, Grundmuster und thermodynamische Grundlagen Glykolyse und Gärungen Citratzyklus Oxidative Phosphorylierung, Repetition der relevanten Grundlagen der Redoxchemie Fettsäuremetabolismus				
Skript	Als Skript wird das Biochemiebuch von Lubert Stryer verwendet.				
Literatur	Empfohlenes Lehrbuch: Stryer: Biochemie, 6. Auflage, Spektrum Akademischer Verlag, 2007, Autoren: J. M. Berg, J. L. Tymoczko, L. Stryer Die Studierenden können selbstverständlich auch die englische Ausgabe verwenden.				
701-0423-00L	Chemie aquatischer Systeme	W	3 KP	2G	L. Sigg
Kurzbeschreibung	Dieser Kurs gibt eine Einführung in die chemischen Prozesse in aquatischen Systemen und zeigt ihre Anwendung in verschiedenen Systemen. Es werden folgende Themen behandelt: Säure-Base-Reaktionen und Carbonatsystem, Löslichkeit fester Phasen und Verwitterung, Redoxreaktionen, Komplexbildung der Metalle, Reaktionen an Grenzflächen fest / Wasser, Anwendungen auf See, Fluss, Grundwasser.				
Lernziel	Verständnis für die chemischen Zusammenhänge in aquatischen Systemen. Quantitative Anwendung chemischer Gleichgewichte auf Prozesse in natürlichen Gewässern. Verständnis der chemischen Zusammensetzung verschiedener aquatischer Systeme.				
Inhalt	Grundlagen der Chemie aquatischer Systeme. Regulierung der Zusammensetzung natürlicher Gewässer durch chemische, geochemische und biologische Prozesse. Quantitative Anwendung chemischer Gleichgewichte auf Prozesse in natürlichen Gewässern. Folgende Themen werden behandelt: Säure-Base-Reaktionen (Carbonatsystem); Löslichkeit fester Phasen und Verwitterungsreaktionen; Metallkomplexbildung und Metallkreisläufe in Gewässern; Redoxprozesse; Reaktionen an Grenzflächen fest-Wasser. Anwendungen auf Seen, Flüsse, Grundwasser.				
Skript	Unterlagen werden abgegeben.				
Literatur	Sigg, L., Stumm, W., Aquatische Chemie, 4. Aufl., vdf/Teubner, Zürich, Stuttgart 1996. (vergriffen, in ETH-Bibliothek vorhanden)				
701-0461-00L	Numerische Methoden in der Umweltphysik	W	3 KP	2G	C. Schär, O. Fuhrer
Kurzbeschreibung	Diese Vorlesung vermittelt Grundlagen welche zur Entwicklung und Anwendung numerischer Modelle im Umweltbereich notwendig sind. Dazu gehört eine Einführung in die mathematische Modellierung gewöhnlicher und partieller Differentialgleichungen, sowie Uebungen zur Entwicklung und Programmierung einfacher Modelle.				
Lernziel	Diese Vorlesung vermittelt Grundlagen welche zur Entwicklung und Anwendung numerischer Modelle im Umweltbereich notwendig sind. Dazu gehört eine Einführung in die mathematische Modellierung gewöhnlicher und partieller Differentialgleichungen, sowie Uebungen zur Entwicklung und Programmierung einfacher Modelle.				
Inhalt	Klassifikation numerischer Probleme, Einführung in die Methode der Finiten Differenzen, Zeitschrittverfahren, Nichtlinearität, konservative numerische Verfahren, Uebersicht über spektrale Methoden und Finite Elemente. Beispiele und Uebungen aus diversen Umweltbereichen. Numerikübungen unter Verwendung von Matlab, 3 Übungsblöcke à 2 Stunden. Matlab-Kenntnisse werden nicht vorausgesetzt. Musterprogramme und Grafiktools werden abgegeben.				
Skript	Wird zum Preis von Fr. 10.- abgegeben.				
Literatur	Literaturliste wird abgegeben.				
252-0021-00L	Einführung in die Programmierung	W	7 KP	4V+2U	B. Meyer
Kurzbeschreibung	Einführung in grundlegende Konzepte der modernen Programmierung. Vermittlung der Fähigkeit, Programme von höchster Qualität zu entwickeln. Einführung in Prinzipien des Software Engineering mit objekt-orientiertem Ansatz basierend auf Design by Contract, unterstützt durch die Programmiersprache Eiffel. Der Kurs beinhaltet Programmierübungen und ein Projekt mit Graphik und Multimedia Applikationen.				

Lernziel	Viele Menschen können einfache Programme schreiben. Die Ziele der Vorlesung "Einführung in die Programmierung" gehen aber darüber hinaus: sie lehrt die fundamentalen Konzepte und Fertigkeiten, die nötig sind, um professionelle Programme zu erstellen. Nach erfolgreichem Abschluss der Vorlesung beherrschen Studenten die fundamentalen Kontrollstrukturen, Datenstrukturen, die Verfahren zur Problemlösung und Mechanismen von Programmiersprachen, die die moderne Programmierung auszeichnen. Sie kennen die Grundregeln für die Produktion von Software in hoher Qualität. Sie haben die nötigen Vorkenntnisse für weiterführende Vorlesungen, die das Programmieren in spezialisierten Anwendungsgebieten vorstellen.
Inhalt	Grundlagen der objekt-orientierten Programmierung. Objekte und Klassen. Vor- und Nachbedingungen, Invarianten, Design by Contract. Elementare Kontrollstrukturen. Zuweisungen und Referenzierung. Grundbegriffe aus der Hardware. Elementare Datenstrukturen und Algorithmen. Rekursion. Vererbung und "deferred classes", Einführung in Event-driven Design und Concurrent Programming. Grundkonzepte aus Software Engineering wie dem Softwareprozess, Spezifikation und Dokumentation, Reuse und Quality Assurance.
Skript	Buch: "Touch of Class" (siehe unter "Literatur") Zusätzlich werden die Vorlesungsfolien auf der Vorlesungswebseite zum Download zur Verfügung gestellt.
Literatur	Bertrand Meyer: Touch of Class: Learning to Program Well Using Objects and Contracts, Springer Verlag, 2009. Siehen z.B. http://www.amazon.de/gp/product/3540921443/ref=s9_simz_gw_s1_p14_i1?pf_rd_m=A3JWKAKR8XB7XF&pf_rd_s=center-1&pf_rd_r=0HA4KQZ336STA8BRDD6Y&pf_rd_t=101&pf_rd_p=463375193&pf_rd_i=301128 .
Voraussetzungen / Besonderes	Die Vorlesung benutzt den Ansatz des "Outside-In", der es den Studenten ermöglicht, von Anfang an grafische Bibliotheken zu benutzen und grosse Programme zu entwickeln. Die Studenten lernen Schritt für Schritt, wie die Bibliothek aufgebaut ist, und benutzen sie als eine Quelle der Inspiration and Imitation.

Auswahl aus sämtlichen Lehrveranstaltungen der ETH, gemäss Fächerpaket

►► 5. Semester (Biochemisch-Physikalische Richtung)

►►► Praktika, Semesterarbeiten, Proseminare, Exkursionen

Praktika ergeben sich aus den Wahlfächerpaketen, die individuell beim Studiendelegierten zu beantragen sind.

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
529-0450-00L	Semesterarbeit	W	18 KP	18A	Dozent/innen
529-0020-00L	Research Project	W	20 KP	20A	Dozent/innen
Kurzbeschreibung	In a research project students extend their knowledge in a particular field, get acquainted with the scientific way of working, and learn to work on an actual research topic. Research projects are carried out in a core or optional subject area as chosen by the student.				

►►► Bachelor-Arbeit

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
529-0400-00L	Bachelor-Arbeit	O	15 KP	15D	Professor/innen
Kurzbeschreibung	Die Bachelorarbeit stellt den Abschluss des Bachelorstudiums dar. Sie ist eine wissenschaftliche und selbständige Arbeit unter der Leitung einer Dozentin oder eines Dozenten des gewählten Fachgebietes.				

► Übrige Fächer des Bachelor-Studiums

Im Bachelor-Studiengang Interdisziplinäre Naturwissenschaften können die Studierenden prinzipiell alle Lehrveranstaltungen wählen, die in einem Bachelor- oder Master-Studiengang der ETH angeboten werden.

Zu Beginn des 2. Studienjahrs legt jeder Studierende in Absprache mit dem Studiendelegierten für Interdisziplinäre Naturwissenschaften sein/ihr individuelles Studienprogramm fest. Siehe Studienreglement 2005 für Details.

►► Weitere Wahlfächer

Weitere Wahlfächer ergeben sich aus den Wahlfächerpaketen, die beim Studiendelegierten individuell zu beantragen sind.

Auswahl aus sämtlichen Lehrveranstaltungen der ETH, gemäss Fächerpaket

► Pflichtwahlfach Geistes-, Sozial- und Staatswissenschaften

siehe Studiengang Pflichtwahlfach GESS

Interdisziplinäre Naturwissenschaften Bachelor - Legende für Typ

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

Legende für Umfang

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

ECTS European Credit Transfer and Accumulation System

KP Kreditpunkte

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

Interdisziplinäre Naturwissenschaften Master

Im Master-Studiengang Interdisziplinäre Naturwissenschaften können die Studierenden prinzipiell alle Lehrveranstaltungen wählen, die in einem Master-Studiengang der ETH angeboten werden.

Zu Beginn des Master-Studiums legt jeder Studierende in Absprache mit dem Studiendelegierten für Interdisziplinäre Naturwissenschaften sein/ihr individuelles Studienprogramm fest. Siehe Studienreglement für Details.

► Vertiefungen

Es können verschiedene Vertiefungen (Majors) gewählt werden. Die Liste der Vertiefungen finden Sie unter:
http://www.chab.ethz.ch/lehre/in_msc/index_EN

Ausserdem können auch weitere individuelle Vertiefungen (Majors) nach Massgabe des Studienreglementes Art. 19, Absatz 3, gewählt werden.

Angebot aus allen Lehrveranstaltungen der ETH, gemäss individuellem Studienprogramm.

► Allgemeine Fächer

Angebot aus allen Lehrveranstaltungen der ETH, gemäss individuellem Studienprogramm.

► Proseminare, Praktika, Projektarbeiten und Semesterarbeiten

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
Angebot aus allen Lehrveranstaltungen der ETH, gemäss individuellem Studienprogramm.					
529-0020-00L	Research Project	W	20 KP	20A	Dozent/innen
Kurzbeschreibung	In a research project students extend their knowledge in a particular field, get acquainted with the scientific way of working, and learn to work on an actual research topic. Research projects are carried out in a core or optional subject area as chosen by the student.				

► Pflichtwahlfach Geistes-, Sozial- und Staatswissenschaften

siehe Studiengang Pflichtwahlfach GESS

► Master-Arbeit

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
529-1000-00L	Master Thesis		20 KP	20D	Dozent/innen
Kurzbeschreibung	Falls Sie eine Master Arbeit mit mehr als den vorgeschlagenen 20 Kreditpunkten machen, wählen Sie eine Lehrveranstaltung aus einem Department der ETH, die der gewählten Vertiefung des entsprechenden Forschungsgebiets angemessen nahe steht. Der Eintrag erfolgt durch das Studiensekretariat (HCI H201) In the Master thesis students prove their ability to independent, structured and scientific working. The Master thesis is usually carried out in a core or optional subject area as chosen by the student.				

Interdisziplinäre Naturwissenschaften Master - Legende für Typ

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

Legende für Umfang

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

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

Lebensmittelwissenschaft Bachelor

► 1. Semester (Studienreglement 2010)

►► Basisprüfung

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
551-0001-00L	Allgemeine Biologie I	O	3 KP	3V	N. Amrhein, U. Sauer, P. Schmid-Hempel, A. Widmer
Kurzbeschreibung	Grundlagen des Aufbaus, der Bildung und der Funktion der Zellen und Biomakromoleküle, Prinzipien des Stoffwechsels, sowie Grundlagen der klassischen und molekularen Genetik und der Evolutionsbiologie.				
Lernziel	Erster Teil einer zweisemestrigen Biologievorlesung für Studierende der Agrar-, Lebensmittel- und Umweltwissenschaften.				
Inhalt	Verständnis einiger grundlegender Konzepte der Biologie: die Hierarchie der strukturellen Ebenen der biologischen Organisation, mit dem Schwerpunkt auf der Zelle und ihren Funktionen, dem Stoffwechsel, der Vererbung und der Evolution.				
Skript	Struktur und Funktion von Biomakromolekülen; Grundlagen des Stoffwechsels; ein Gang durch die Zelle; Struktur und Funktionen von Membranen; grundlegende Energetik zellulärer Prozesse; Atmung; Photosynthese; Zellzyklus; Meiose und geschlechtliche Fortpflanzung; Mendel- und Molekulargenetik; die chromosomalen Grundlagen der Vererbung; Populations- und Evolutionsbiologie; Prinzipien der Phylogenese.				
Literatur	Kein Skript				
Voraussetzungen / Besonderes	N. A. Campbell, J. B. Reece: "Biologie" (8. aktualisierte Aufl.); Pearson Studium, München 2009. (deutsche Auflage) oder: N. A. Campbell, J. B. Reece: "Biology" (8th edition); Benjamin Cummings, San Francisco 2008. (English edition)				
	Die Vorlesung ist der erste Teil einer zweisemestrigen Biologievorlesung für Studierende mit Biologie als Grundlagenfach.				
701-0243-01L	Biologie III: Ökologie	O	3 KP	2V	H. Dietz, R. Billeter, J. Jokela, C. Vorburger
Kurzbeschreibung	Diese einführende Vorlesung umfasst ökologische Grundkonzepte und die wichtigsten Komplexitätsstufen in der Ökologie. Ökologische Konzepte werden am Beispiel aquatischer und terrestrischer Ökosysteme erarbeitet; entsprechende Methoden zum Studium dieser Systeme werden vorgestellt. Im stärker angewandten Teil der Vorlesung wird die Biodiversität, ihre Gefährdung und ihre Erhaltung besprochen.				
Lernziel	Diese Vorlesung bietet eine Einführung in die Grundlagen der Ökologie. Das Ziel ist ein Vorstellen ökologischer Grundkonzepte und der wichtigsten Komplexitätsstufen, mit denen sich ökologische Forschung befasst: das Individuum, die Population, die Lebensgemeinschaft und das Ökosystem. Diese Konzepte und Komplexitätsstufen werden am Beispiel wichtigster aquatischer und terrestrischer Ökosysteme erarbeitet; entsprechende Methoden zum Studium dieser Systeme werden vorgestellt.				
Inhalt	Ein weiteres Lernziel dieser Vorlesung ist Erwerbung konkreter Kenntnisse zur Biodiversität, ihrer Gefährdung und ihrer Erhaltung.				
Skript	Anhand von Beispielen aus aquatischen oder terrestrischen Ökosystemen werden folgende Inhalte behandelt:				
Literatur	<ol style="list-style-type: none"> 1. Abiotische ökologische Faktoren (Wasserverfügbarkeit, Strahlung, Temperatur, Nährstoffe etc.) 2. Populationsökologie und intraspezifische Konkurrenz 3. Interaktionen zwischen Organismen (Konkurrenz, Räuber-Beute, Parasitismus, Mutualismus etc.) 4. Mechanismen der Koexistenz 5. Lebenszyklen und -strategien 6. Störungen, Bioindikation und Global Change 7. Biodiversität auf verschiedenen Stufen und in verschiedenen Gebieten und Ökosystemen 8. Gefährdung von Arten und Ökosystemen und Naturschutz 				
	Es werden Skripten und eine interaktive CD abgegeben				
	Generelle Ökologie: Townsend, Harper, Begon 2009. Ökologie. Springer, ca. Fr. 70.-				
	Aquatische Ökologie: Lampert & Sommer 1999. Limnoökologie. Thieme, 2. Aufl., ca. Fr. 55.-; Bohle 1995. Limnische Systeme. Springer, ca. Fr. 50.-				
	Naturschutzbiologie: Baur B. et al. 2004. Biodiversität in der Schweiz. Haupt, Bern, 237 S. Primack R.B. 2004. A primer of conservation biology. 3rd ed. Sinauer, Mass. USA, 320 pp.				
529-2001-02L	Chemie I	O	4 KP	2V+2U	W. H. Koppenol, W. Angst, J. E. E. Buschmann, D. Diem, A. Domazou, P. Funck, E. C. Meister, W. Uhlig
Kurzbeschreibung	Allgemeine Chemie I: Chemische Bindung und Molekülstruktur, chemische Thermodynamik, chemisches Gleichgewicht.				
Lernziel	Erarbeiten von Grundlagen zur Beschreibung von Aufbau, Zusammensetzung und Umwandlungen der materiellen Welt. Einführung in thermodynamisch bedingte chemisch-physikalische Prozesse. Mittels Modellvorstellungen zeigen, wie makroskopische Phänomene anhand atomarer und molekularer Eigenschaften verstanden werden können. Anwendungen der Theorie zum qualitativen und quantitativen Lösen einfacher chemischer und umweltrelevanter Probleme.				

Inhalt	<p>1. Grundlagen Materie und Stoffe. Ihre chemischen Formulierungen, Aggregatzustände und quantitativen Beschreibungen.</p> <p>2. Kräfte in der Chemie Elektrische Ladungen und das Coulomb-Gesetz. Intermolekulare Wechselwirkungen. Kraft und Energie.</p> <p>3. Stöchiometrie Stoffmenge und Stoffmasse. Die Zusammensetzung von Verbindungen. Die Reaktionsgleichung. Gasgesetze.</p> <p>4. Atombau und Chemische Bindung Elementarteilchen und Atome. Die Elektronenkonfiguration der Elemente. Elektronische Eigenschaften der Elemente und ihre Periodizität. Die chemische Bindung und ihre Darstellung. Raumstruktur von Molekülen. Molekülorbitale.</p> <p>5. Grundlagen der chemischen Thermodynamik System und Umgebung. Der Formalismus zur Beschreibung des Zustands und der Zustandsänderungen chemischer Systeme.</p> <p>6. Erster Hauptsatz Innere Energie, Wärme und Arbeit. Enthalpie und Reaktionsenthalpie. Thermodynamische Standardbedingungen.</p> <p>7. Zweiter Hauptsatz Entropie. Entropieänderungen im System und im Universum. Reaktionsentropie durch Reaktionswärme und durch Stoffänderungen.</p> <p>8. Gibbs-Energie Kombination der zwei Hauptsätze. Die Reaktions-Gibbs-Energie und ihre Abhängigkeiten.</p> <p>9. Chemisches Potential Das chemische Potential als Parameter der Energie des Einzelstoffs. Stoffaktivitäten bei Gasen, kondensierten Stoffen und gelösten Spezies. Die Gibbs-Energie im Ablauf chemischer Reaktionen und die Bedeutung ihres Minimums. Die Gleichgewichtskonstante.</p> <p>10. Chemisches Gleichgewicht Massenwirkungsgesetz, Reaktionsquotient und Gleichgewichtskonstante. Aktivität gelöster wässriger Spezies. Gleichgewicht bei Phasenübergängen.</p> <p>11. Säuren und Basen Das Verhalten von Stoffen als Säure oder Base. Der pH-Begriff. Dissoziationsfunktionen von Säuren. Berechnung von pH-Werten. Graphische Darstellung von Säure-Base-Systemen und die Bestimmung ihres pH-Werts. Säure-Base-Puffer. Mehrprotonige Säuren und Basen.</p> <p>12. Auflösung und Fällung Heterogene Gleichgewichte. Der Lösungsprozess. Löslichkeitskonstante und -Gleichgewicht. Graphische Repräsentation und Bestimmung von Löslichkeitsgleichgewichten. Das Kohlendioxid-Kohlensäure-Carbonat-Gleichgewicht in der Umwelt.</p>
Skript	ca. 360 Seiten mit vielen Figuren und durchgerechneten Beispielen.
Literatur	<p>Brown, LeMay, Bursten CHEMIE (deutsch)</p> <p>Mortimer, Müller CHEMIE (deutsch)</p> <p>Housecroft and Constable, CHEMISTRY (englisch)</p> <p>Oxtoby, Gillis, Nachtrieb, MODERN CHEMISTRY (englisch)</p>

701-0757-00L	Ökonomie	O	3 KP	2V	R. Schubert
Kurzbeschreibung	Verständnis der grundlegenden mikro- und makroökonomischen Problemstellungen und Theorien; Fähigkeit, wirtschaftspolitisch zu argumentieren und entsprechende Massnahmen zu beurteilen				
Lernziel	Verständnis der grundlegenden mikro- und makroökonomischen Problemstellungen und Theorien; Fähigkeit, ökonomisch zu argumentieren und entsprechende Massnahmen zu beurteilen				
Inhalt	Verhalten von Unternehmen und Haushalten an Märkten; Marktgleichgewicht und Besteuerung; Sozialprodukt und Wirtschaftsindikatoren; Arbeitslosigkeit; Wirtschaftswachstum; Wirtschaftspolitik				
Skript	Herunterladen von Internetplattform				
Literatur	Mankiw, N.G.: Principles of Economics, forth edition, South-Western College/West, Mason 2006.				
Voraussetzungen / Besonderes	Deutsche Übersetzung: Mankiw, N.G. : Grundzüge der Volkswirtschaftslehre, 3. Aufl., Stuttgart 2004. Internetplattform				

401-0251-00L	Mathematik I: Analysis I	O	6 KP	4V+2U	P. Thurnheer
Kurzbeschreibung	Grundthema der Vorlesung: Modellieren, Lösen und Diskutieren konkreter wissenschaftlicher Probleme - speziell durch Differentialgleichungen. Behandelt werden die dazu nötigen mathematischen Hilfsmittel, sowie Konzepte und Fragestellungen, die bei diesem Prozess von Bedeutung sind. Eine Einführung in ein Computer-Algebra-System (Maple) ist in die Veranstaltung integriert.				
Lernziel	Mathematik ist von immer grösserer Bedeutung in den Natur- und Ingenieurwissenschaften. Grund dafür ist das folgende Konzept zur Lösung konkreter Probleme: Der entsprechende Ausschnitt der Wirklichkeit wird in der Sprache der Mathematik modelliert; im mathematischen Modell wird das Problem - oft unter Anwendung von äusserst effizienter Software - gelöst und das Resultat in die Realität zurück übersetzt. Ziel der Vorlesungen Mathematik I und II ist es, dieses Konzept zu erörtern und vertraut zu machen und die mathematischen Grundlagen bereit zu stellen. Das weitaus wichtigste Hilfsmittel im Prozess des Modellierens sind Differentialgleichungen. Sie stehen deshalb im Zentrum beider Vorlesungen.				
Inhalt	Wiederholung der Differentialrechnung. Differenzen- und Differentialgleichungen, Beispiele aus der Populationsdynamik und weitere, geometrische Deutung von Differentialgleichungen, Gleichgewichte, Linearisierung und Stabilität, numerische Lösung. Elemente der Regressionsrechnung. Taylorpolynome. Komplexe Zahlen. Lineare Differentialgleichungssysteme in 2 Dimensionen.				
Skript	Handouts zu verschiedenen Abschnitten				
Literatur	<p>- Storrer, H. H.: Einführung in die mathematische Behandlung der Naturwissenschaften, Birkhäuser 1992.</p> <p>- Papula, L.: Mathematik für Ingenieure und Naturwissenschaftler, Vieweg, Bd. 2</p> <p>- Schurster, R.: Grundkurs Biomathematik, Teubner 1995.</p>				
Voraussetzungen / Besonderes	Beispielorientiert Voraussetzungen: Vertrautheit mit den Grundlagen der Analysis, insbesondere mit dem Funktions- und Ableitungsbegriff.				

701-0025-00L	Erd- und Produktionssysteme	O	5 KP	4V	C. Schär, E. Frossard, D. Giardini, B. Lehmann, J.-P. Sorg, B. Wehrli, S. Willett
Kurzbeschreibung	Die Vorlesung vermittelt eine wissenschaftliche Einführung in zentrale Aspekte des Planeten Erde: von der Entstehung des Planetensystems, über seine Eigenschaften und Ressourcen (Mineralien, Böden, Klima, Wasserkreislauf, Vegetation), bis zur landwirtschaftlichen Produktion.				
Lernziel	Überblick und Verständnis zentraler Aspekte des Planeten Erde und seiner Rolle bei der landwirtschaftlichen Produktion, unter Berücksichtigung aktueller Herausforderungen wie Klimawandel, Wasserkrise, Abholzung, Nord-Süd-Konflikt und Biodiversität.				

Inhalt	Entstehung des Plantensystems, Zusammensetzung der Erde und Atmosphäre, Bildung der Kontinente und Ozeane, Biogeochemische Kreisläufe, Plattentektonik und Erdbeben, Erosion, Klima, Wasserkreislauf, Oberflächengewässer, Vegetation, Wald und Nutzpflanzen, Nahrungsmittelproduktion unter Berücksichtigung von weltweiten ökologischen und ökonomischen Zusammenhänge.				
Skript	Skript wird durch Dozenten abgegeben und/oder per Web zur Verfügung gestellt.				
Voraussetzungen / Besonderes	Weitere Information: http://www.agrarerdumwelt.ethz.ch/education/bachelor/sem1/index_DE				
751-0013-00L	World Food System (Welternährungssystem)	O	4 KP	4V	E. J. Windhab, I. M. Egli, M. Kreuzer, B. Lehmann, M. Loessner
Kurzbeschreibung	Die Grundlagen des World Food System (Welternährungssystem) werden anhand von Fallbeispielen aus der Forschung entlang der Nahrungskette in Ländern verschiedener Entwicklungsstufen vermittelt. Damit soll Verständnis für die assoziierten globalen Problemstellungen, insbesondere Nahrungsmittelknappheit, falsche Ernährung, Lebensmittelqualität und -sicherheit sowie Umweltfragen generiert werden.				
Lernziel	Mit Besuch dieser Lehrveranstaltung erfassen Studierende die Elemente des ETH World Food System (WFS) und damit verbundener Problemkreise. Insbesondere wird ihnen die Bedeutung der vier Säulen einer globalen Ernährungssicherung bekannt sein, die da sind: (I) Lebensmittel (LM)-Verfügbarkeit (einschl. Erzeugung und Verarbeitung), (II) Zugang zu LM (physisch und monetär), (III) LM-Verwertung (einschl. Qualität und Sicherheit sowie Gesundheit und Wohlbefinden) und (IV) Stabilität der Randbedingungen (ökologisch, ökonomisch und politisch). Die somit vermittelten Einblicke sollen die globalen Hintergründe unserer ETH-Forschung zur Sicherstellung der künftigen Lebensmittelversorgung bewusst machen und damit Motivation und Verständnis für die Einordnung nachfolgender fachspezifischer Lehrveranstaltungen erzeugen. Diese Lehrveranstaltung bezieht Aspekte der Agrar- und Lebensmittelwissenschaften gleichermaßen ein und fördert somit auch die Entwicklung einer notwendigen interdisziplinären Betrachtungsweise der beschriebenen WFS Thematik.				
Inhalt	An Fallbeispielen bestimmter Lebensmittel pflanzlicher und tierischer Herkunft wird die gesamte Ernährungskette von der Erzeugung des Rohstoffs bis hin zum verarbeiteten Lebensmittel und dessen verbraucherrelevanten Eigenschaftsfunktionen aufgezeigt. Dabei werden jeweils relevante Aspekte für Industrie-, Schwellen und Entwicklungsländer über ingenieur-, natur- und sozialwissenschaftliche Ansätze vermittelt.				
Skript	Skripte, Links und andere Unterlagen werden zu Beginn oder während der Lehrveranstaltung bereitgestellt oder bekanntgegeben.				
Literatur	Information zu Büchern und anderer Literatur wird während der Lehrveranstaltung bekanntgegeben.				
Voraussetzungen / Besonderes	Das Fach soll Studierenden vornehmlich der Agrar- und Lebensmittelwissenschaften die Schnittstellen dieser beiden Bereiche im Kontext zu wichtigen globalen Fragestellungen nahebringen. Ferner sollen den Studierenden im ersten Studienjahr Aus- und Einblicke gegeben werden, welche spezifische Zielrichtungen erkennen und formulieren helfen und somit motivieren die dafür notwendigen Grundlagen zielgerichtet zu adaptieren. Das Fach ist Teil der Basisprüfung nach dem ersten Studienjahr. Die schriftliche Prüfung erlaubt das Mitbringen von Unterlagen ("Open Book"), andere Hilfsmittel sind nicht gestattet. Die Vorlesungssprache ist deutsch.				

►► Zusatzfächer Basisjahr

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
252-0839-00L	Einsatz von Informatikmitteln	O	2 KP	2G	H.-J. Böckenhauer
Kurzbeschreibung	Publizieren über Internet: Persönliche Webseite, Webserver. Tabellenkalkulation: Einfache Simulationen, numerische Methoden. Visualisierung mehrdimensionaler Daten: Erkundende Datenanalyse. Datenverwaltung mit Listen und Tabellen: Filtern, Listen in Tabellen umwandeln. Relationale Datenbanken: Datenbankzugriffe, Erweitern von Relationen. Makroprogrammierung am Beispiel der Tabellenkalkulation.				
Lernziel	Lernen, einen Personalcomputer und Rechnernetze als Arbeitsmittel für die Beschaffung und die effiziente Verarbeitung wissenschaftlicher Daten einzusetzen. Die Fähigkeit aneignen, ein Anwendungsprogramm für PC im Selbststudium zu erlernen. Erwerb von Grundkompetenzen für die Anwendung der Tabellenkalkulation, von einfachen Datenbanken und multivariaten grafischen Methoden. Lernen, mit Hilfe der Makroprogrammierung die Funktionalität von Anwendungsprogrammen zu erweitern. Die Grundlage für weiter führende Informatik-Lehrveranstaltungen schaffen.				
Inhalt	1. Publizieren über Internet 2. Datenverarbeitung mit Methoden der Tabellenkalkulation 3. Visualisierung mehrdimensionaler Daten 4. Datenverwaltung mit Listen und Tabellen 5. Datenverwaltung mit einer relationalen Datenbank 6. Einführung in die Makroprogrammierung				
Skript	Elektronisches Tutorial (www.et.ethz.ch)				
Voraussetzungen / Besonderes	Diese Vorlesung basiert auf anwendungsorientiertem Lernen. Den grössten Teil der Arbeit verbringen die Studierenden damit, ein elektronisches Tutorial zu bearbeiten und die Resultate mit Assistierenden zu diskutieren.				
751-0801-00L	Biologie I: Übungen (in G)	O	1 KP	2U	E. B. Truernit
Kurzbeschreibung	Grundlagen der Lichtmikroskopie: präparieren, mikroskopieren und dokumentieren. Bau der Kormophyten: Organe, Gewebe und Zellen. Bau und Funktion von Wurzeln, Stengeln und Blättern. Anpassung von Pflanzen an extreme Standorte. Besonderheiten der Pflanzenzelle. Fortpflanzung der Angiospermen. Entwicklung von Frucht und Samen. Samenkeimung.				
Lernziel	Fertigkeit im Präparieren, Mikroskopieren und Dokumentieren pflanzlicher Objekte. Verstehen der Zusammenhänge zwischen Struktur und Funktion auf der Ebene der Organe, Gewebe und Zellen. Brückenschlag zu Pflanzensystematik, Physiologie und Ökologie. Freude am ästhetischen Aspekt der äusseren und inneren Architektur der Pflanzen.				
Inhalt	Grundlagen der Lichtmikroskopie: Auge, Abbildung durch eine Sammellinse, einfache und zusammengesetzte Mikroskope. Kennzeichnung von Objektiven, Okularen und Kondensoren. Köhlersches Beleuchtungsprinzip. Bildentstehung nach Abbe. Optische Kontrastverfahren (zentrales und schiefes Hellfeld, Dunkelfeld, Phasenkontrast und Polarisationskontrast). Messen im Mikroskop. Bau der Kormophyten: Organe, Gewebe und Zellen. Bau und Funktion der drei Grundorgane Wurzel, Stengel und Blatt. Färbemethoden in Pflanzenhistologie und -zytologie. Anpassung von Pflanzen an extreme Standorte: Xerophyten, Hydrophyten und Insektivoren. Besonderheiten der Pflanzenzelle: Plastiden, Zellwand und Vakuole. Fortpflanzung der Angiospermen: Blütenbau, Entwicklung der Gametophyten, Bestäubung und Doppelbefruchtung, Entwicklung von Frucht und Samen, Samenkeimung und Reservestoffe in Endosperm und Speicherkotyledonen.				
Skript	Roland H. Gebert: Übungen Allgemeine Biologie I				
Literatur	W. Nultsch: Mikroskopisch-Botanisches Praktikum. 11. Auflage, Georg Thieme Verlag, Stuttgart - New York 2001				
Voraussetzungen / Besonderes	In Gruppen von maximal 30 Studierenden.				
529-0030-00L	Praktikum Chemie	O	3 KP	6P	M. Morbidelli, J. Klaus
Kurzbeschreibung	Im Praktikum Chemie werden grundlegende Techniken der Laborarbeit erlernt. Die Experimente umfassen sowohl analytische als auch präparative Aufgaben. So werden z. B. Boden- und Wasserproben analysiert, ausgewählte Synthesen durchgeführt, und die Arbeit mit gasförmigen Substanzen im Labor wird vermittelt.				

Lernziel	Einblick in die experimentelle Methodik der Chemie: Verhalten im Labor, Umgang mit Chemikalien. Beobachten und Beschreiben grundlegender chemischer Reaktionen.
Inhalt	Natürliche und künstliche Stoffe: Merkmale, Gruppierungen, Persistenz. Solvatation: vom Wasser bis zum Erdöl. Protonenübertragungen. Lewis-Säuren und Basen: Metallzentren und Liganden. Elektrophile C-Zentren und nukleophile Reaktanden. Mineralbildung. Redoxprozesse: Übergangsmetallkomplexe. Gase der Atmosphäre.
Skript	Das Skript zum Praktikum und die Versuchsanleitungen werden auf einer eigenen homepage zugänglich gemacht. Die entsprechenden Informationen werden am 1. Semestertag bekanntgegeben.
Literatur	Die genaue Vorbereitung anhand des Praktikums- und des Vorlesungsskripts ist Voraussetzung für die Teilnahme am Praktikum.

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

▶ 3. Semester

▶▶ Grundlagenfächer II: Prüfungsblock 1

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

701-0225-00L	Organische Chemie	O	2 KP	2V	W. Angst, G. G. G. Manzano
---------------------	--------------------------	----------	-------------	-----------	-----------------------------------

Kurzbeschreibung	Grundlagen der Organischen Chemie. Der Begriff der Isomerie wird ausführlich erläutert. Beschreibende Chemie einiger Naturstoffklassen: Glyceride, Peptide, Saccharide. Reaktionsmechanismen in der Organischen Chemie: Substitutionen, Additionen, Eliminationen, Kondensationen. Biosynthese von Terpenen
Lernziel	Dieser Kurs baut auf die Grundkurse Chemie I und II auf. Die Studierenden sind in der Lage, Isomere (Konstitutions- und Stereoisomere) zu unterscheiden und in Reaktionen die Bildung von Isomeren abzuschätzen. Bei vorgegebener Zahl von Aminosäuren sind die Studierenden in der Lage, die Konstitutionen aller theoretisch möglichen Peptide anzugeben. Ebenso sind sie in der Lage, aus der Kurzschreibweise eines Peptids die entsprechende Konstitutionsformel aufzuschreiben. Die AbsolventInnen des Kurses wissen Bescheid über die sn-Bezeichnung bei Glyceriden und sind über die Isomerieverhältnisse bei Mono-, Di- und Triglyceriden im Bilde. Die Studierenden sind in der Lage, die verschiedenen Kondensationsprodukte zweier Monosaccharide zu Disacchariden mittels Haworth-Projektionen aufzuzeichnen. Die grundlegenden Reaktionsmechanismen in der organischen Chemie sind den Studierenden bekannt. Sie sind in der Lage, einfachere biochemische Reaktionen zu verstehen und zu formulieren. Sie wissen Bescheid über die Grundlagen der Biosynthese von Terpenen.
Inhalt	Isomerie (Konstitutionsisomerie, Stereoisomerie) Beschreibende Chemie von Naturstoffen (Glyceride, Peptide, Saccharide) Reaktionsmechanismen (Substitutionen, Additionen, Eliminationen, Kondensationen) Anwendungen: Citrat-cyclus, Glyoxylat-cyclus Biosynthese von Terpenen
Literatur	Hart, Crane und Hart, Organische Chemie, Wiley.

701-0255-00L	Biochemie	O	2 KP	2V	H.-P. Kohler, W. Angst
---------------------	------------------	----------	-------------	-----------	-------------------------------

Kurzbeschreibung	Vermittlung der Grundlagen der Biochemie und der wichtigsten Stoffwechselreaktionen.
Lernziel	Aufbauend auf den Biologievorlesungen im 1. und 2. Semester sollen biochemische Kenntnisse in Enzymologie, Membranbiochemie und Intermediärstoffwechsel erarbeitet werden.
Inhalt	Kursinhalt Einführung, Grundlagen, Zusammensetzung der Zelle, biochemische Einheiten, Repetition relevanter Reaktionen der organischen Chemie Struktur und Funktion der Proteine Kohlenhydrate, Aufbau und Struktur der DNA Lipide und biologische Membranen Enzyme und Enzymkinetik Katalytische Strategien Der Stoffwechsel: Konzepte, Grundmuster und thermodynamische Grundlagen Glykolyse und Gärungen Citratzyklus Oxidative Phosphorylierung, Repetition der relevanten Grundlagen der Redoxchemie Fettsäuremetabolismus
Skript	Als Skript wird das Biochemiebuch von Lubert Stryer verwendet.
Literatur	Empfohlenes Lehrbuch: Stryer: Biochemie, 6. Auflage, Spektrum Akademischer Verlag, 2007, Autoren: J. M. Berg, J. L. Tymoczko, L. Stryer Die Studierenden können selbstverständlich auch die englische Ausgabe verwenden.

752-4001-00L	Mikrobiologie	O	2 KP	2V	M. Ackermann, M. Schuppler, J. Vorholt-Zambelli
---------------------	----------------------	----------	-------------	-----------	--

Kurzbeschreibung	Vermittlung der Grundlagen im Fach Mikrobiologie mit Schwerpunkt auf den Themen: Bakterielle Zellbiologie, Molekulare Genetik, Wachstumsphysiologie, Biochemische Diversität, Phylogenie und Taxonomie, Prokaryotische Vielfalt, Interaktion zwischen Menschen und Mikroorganismen sowie Biotechnologie.
Lernziel	Vermittlung der Grundlagen im Fach Mikrobiologie.
Inhalt	Der Schwerpunkt liegt auf den Themen: Bakterielle Zellbiologie, Molekulare Genetik, Wachstumsphysiologie, Biochemische Diversität, Phylogenie und Taxonomie, Prokaryotische Vielfalt, Interaktion zwischen Menschen und Mikroorganismen sowie Biotechnologie.

Skript	Wird von den jeweiligen Dozenten ausgegeben.				
Literatur	Die Behandlung der Themen erfolgt auf der Basis des Lehrbuchs Brock, Biology of Microorganisms				
402-0063-00L	Physik II	O	5 KP	3V+1U	A. Vaterlaus
Kurzbeschreibung	Einführung in die Denk- und Arbeitsweise in der Physik anhand von Demonstrationsexperimenten: Magnetismus, Brechung und Beugung von Wellen, Elemente der Quantenmechanik mit Anwendung auf die Spektroskopie, Thermodynamik, Phasenumwandlungen, Transportphänomene. Wo immer möglich werden Anwendungen aus dem Bereich des Studienganges gebracht.				
Lernziel	Förderung des wissenschaftlichen Denkens. Es soll die Fähigkeit entwickelt werden, beobachtete physikalische Phänomene mathematisch zu modellieren und die entsprechenden Modelle zu lösen.				
Inhalt	Magnetismus, Elektromagnetische Wellen, Wellenoptik, Strahlenoptik, Quantenoptik, Quantenmechanik, Thermische Eigenschaften, Transportphänomene, Wärmestrahlung				
Skript	Skript wird verteilt.				
Literatur	Friedhelm Kuypers Physik für Ingenieure und Naturwissenschaftler Band 2 Elektrizität, Optik, Wellen Verlag Wiley-VCH, 2003, Fr. 77.-				
	Hans J. Paus Physik in Experimenten und Beispielen Carl Hanser Verlag, München, 2002, 1068 S.				
	Paul A. Tipler Physik Spektrum Akademischer Verlag, 1998, 1522 S., ca Fr. 120.-				
	David Halliday Robert Resnick Jearl Walker Physik Wiley-VCH, 2003, 1388 S., Fr. 87.- (bis 31.12.03)				
	dazu gratis Online Ressourcen (z.B. Simulationen): www.halliday.de				
401-0253-00L	Mathematik III: Lineare Algebra und Systemanalyse II	O	4 KP	2V+1U	N. Gruber, P. Thurnheer, M. Vogt
Kurzbeschreibung	Vertiefung und Veranschaulichung durch ausgesuchte praxisnahe Beispiele der in der Mathematik I und II bereit gestellten Theorie. Mathematik: Partielle Differentialgleichungen (kurzer Überblick). Systemanalyse: Nichtlineare Boxmodelle mit einer oder mehreren Variablen; zeitdiskrete Modelle, kontinuierliche Modelle in Raum und Zeit.				
Lernziel	Lernziel ist das Vertiefen des Stoffes aus der Mathematik I & II und Systemanalyse I anhand von Beispielen und Anwendungen.				
Skript	Imboden, D. and S. Koch (2003) Systemanalyse - Einführung in die mathematische Modellierung natürlicher Systeme. Berlin Heidelberg: Springer Verlag.				
	Folien werden über das Web zur Verfügung gestellt: http://www.up.ethz.ch/education/system_analysis/index_DE				
751-6101-01L	Physiologie und Anatomie von Mensch und Tier I	O	2 KP	2V	W. Langhans, C. Leitner
Kurzbeschreibung	Vermittlung von Grundkenntnissen der Physiologie und Anatomie von Mensch und Tier. Der Schwerpunkt liegt dabei auf dem Verständnis der Zusammenhänge zwischen Morphologie und Funktion des menschlichen Organismus. Dies wird durch die Besprechung von Funktionskreisen gefördert. Ein Hauptthema bilden Nahrungsaufnahme und Verdauung, sowie damit zusammenhängende endokrine und metabolische Vorgänge.				
Lernziel	Am Ende der Lehrveranstaltung sind die Studierenden in der Lage, Probleme des Menschen im Zusammenhang insbesondere von Ernährung, Übergewicht und daraus resultierenden Erkrankungen zu verstehen.				

►► Grundlagenfächer II: Prüfungsblock 2

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

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

►► **Grundlagenfächer II: Andere Leistungskontrolle**

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
701-0033-03L	Praktikum Physik für Studierende in Lebensmittelwissenschaften	O	2 KP	4P	B. Schönfeld, N. Gruber, M. Münnich
Kurzbeschreibung	Auseinandersetzung mit den grundlegenden Problemen des Experimentes. Durch selbstständige Durchführung physikalischer Versuche aus Teilbereichen der Elementarphysik wird der Einsatz von und der Umgang mit Messinstrumenten sowie die korrekte Auswertung und Beurteilung der Beobachtungen erlernt. Die Physik als persönliches Erlebnis spielt dabei eine wichtige Rolle.				
Lernziel	Die Arbeit im Laboratorium bildet einen wichtigen Teil der modernen naturwissenschaftlichen Ausbildung. Übergeordnetes Thema des Praktikums ist die Auseinandersetzung mit den grundlegenden Problemen des Experimentes. Am Beispiel einfacher Aufgaben sollen vor allem folgende Gesichtspunkte berücksichtigt werden:				
	<ul style="list-style-type: none"> - der praktische Aufbau des Experimentes und die Kenntnis der Messmethoden - der Einsatz von und der Umgang mit Messinstrumenten - die korrekte Auswertung und Beurteilung der Beobachtungen - Vertiefung der Kenntnisse in Teilbereichen der Elementarphysik - Physik als persönliches Erlebnis. 				
	Über diese Zielsetzung hinaus bezwecken die speziell für die Bachelor Studiengänge Erdwissenschaften, Lebensmittelwissenschaft und Umweltnaturwissenschaften aus dem etablierten Physikpraktikum für Anfänger ausgewählten Versuche zusammen mit einigen neuen Versuchen folgende Aspekte zu beleuchten:				
	<ul style="list-style-type: none"> - Physikalische Prozesse mit besonderer Bedeutung für Vorgänge in der Umwelt - Beziehung physikalischer Prozesse zu chemischen und biologischen Phänomenen. 				
Inhalt	Fehlerrechnung, 9 ausgewählte Versuche zu folgenden Themen:				
	Transversalschwingung einer Saite, Mechanische Resonanz, Innere Reibung in Flüssigkeiten, Absoluter Nullpunkt der Temperaturskala, Universelle Gaskonstante, Spezifische Verdampfungswärme, Spezifische Wärme, Interferenz und Beugung, Drehung der Polarisationssebene, Spektrale Absorption, Energieverteilung im Spektrum, Spektroskopie, Leitfähigkeit eines Elektrolyten, Elektrische Leitfähigkeit und Wärmeleitfähigkeit, Radioaktivität, Radioaktive Innenluft, Dichte und Leitfähigkeit, Fluss durch ein poröses Medium, Lärm.				
	Die Auswahl der Versuche kann zwischen den verschiedenen Studiengängen variieren.				
Skript	Anleitungen zum Physikalischen Praktikum				
752-4003-00L	Praktikum Mikrobiologie	O	2 KP	3P	M. Künzler
Kurzbeschreibung	Grundlagen für das Arbeiten mit Mikroorganismen (MO) - Nachweis von MO in der Umwelt - Lebensmittelmikrobiologie - Morphologie und Diagnostik von MO - Antimikrobielle Wirkstoffe - Mikrobielle Genetik - Morphologie und Physiologie der Pilze - Pflanzen-Bakterien-Interaktionen - Mikrobielle Schädlingsbekämpfung				
Lernziel	Einführung der Studierenden in das Arbeiten mit Mikroorganismen. Dazu gehört insbesondere der Umgang mit Reinkulturen unter Beachtung grundlegender Hygienemassnahmen. Die Studierenden sollten am Ende des Praktikums einen Ueberblick über die praktische und ökologische Bedeutung der Mikroorganismen besitzen.				

Inhalt	In einem einführenden Teil werden die Studierenden mit der Handhabung und Züchtung von Mikroorganismen (MO) vertraut gemacht. Die Studierenden weisen MO in der Umwelt nach und setzen MO zur Konservierung von Lebensmitteln ein. Es folgen Experimente zur Diagnostik und Versuche mit antimikrobiellen Wirkstoffen. Anhand von Pflanzen-Bakterien-Interaktionen, die am Institut für Mikrobiologie aktuell untersucht werden, wird den Studierenden die Wechselwirkung von MO mit höheren Organismen demonstriert. Es folgt ein Kurs mit einfachen gentechnischen Versuchen. Bestandteil bildet auch ein Ueberblick über Morphologie und Physiologie der Pilze. Das Praktikum wird mit einem Experiment auf dem Gebiet der mikrobiellen Schädlingsbekämpfung abgeschlossen.
Skript	Ein ausführliches Skript im Umfang von ca. 100 Seiten und andere praktikumsrelevante Unterlagen sind spätestens 1 Woche vor Praktikumsbeginn im pdf-Format unter https://team.biol.ethz.ch/e-learn/752-4003-00L/default.aspx verfügbar (Username: nethz-Username; Password: nethz-Password).
Literatur	Empfohlene, weiterführende Literatur (fakultativ): Allgemeine Mikrobiologie von Georg Fuchs und Hans G. Schlegel, Thieme-Verlag 2006, 8. Auflage
Voraussetzungen / Besonderes	Die Leistungskontrolle des Praktikums besteht aus 3 Teilen: 1. Präsenz an sämtlichen 7 Kurstagen 2. Halten eines Kurzvortrages zu einem ausgewählten mikrobiologischen Thema oder der Zusammenfassung der Resultate eines Kurstages (in 2er-Gruppen) 3. Abgabe eines Berichtes mit sämtlichen Versuchsergebnissen und Antworten zu Fragen des Skriptes (in 2er-Gruppen) Doktoranden, die das Praktikum zum Erwerb von Kreditpunkten während des Doktorats besuchen, werden am Ende des Praktikums zusätzlich in einer 30-minütigen, mündlichen Prüfung über den Stoff des Praktikums geprüft.

►► Lebensmittelwissenschaftliche Fächer

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
752-1101-00L	Lebensmittelanalytik I	W+	3 KP	2V	G. G. G. Manzardo
Kurzbeschreibung	Verstehen der Grundsätze der Analytik. Kennenlernen wichtiger Routinemethoden der instrumentellen Lebensmittelanalytik in ihren Grundlagen und Anwendungen (UV/VIS, IR, AAS, GC, HPLC).				
Lernziel	Verstehen der Grundsätze der Analytik. Kennenlernen wichtiger Routinemethoden der instrumentellen Lebensmittelanalytik in ihren Grundlagen und Anwendungen (UV/VIS, IR, AAS, GC, HPLC).				
Inhalt	Grundlagen: Gehaltsangaben. Der analytische Prozess (Probenahme, Probenvorbereitung, Kalibrierung, Messung, Auswertung). Fehler analytischer Messgrößen. Wichtige Merkmale von Analyseverfahren (Richtigkeit, Präzision, Nachweisgrenze, Empfindlichkeit, Spezifität/Selektivität). Methoden: Optische Spektroskopie (Grundlagen, UV/VIS-Spektroskopie, IR-Spektroskopie, Atomabsorptionsspektrometrie). Chromatographie (GC, HPLC).				
Skript	Es werden Beilagen zur Vorlesung abgegeben.				
Literatur	G. Rücker, M. Neugebauer, G.G. Willems: Instrumentelle pharmazeutische Analytik, Wissenschaftliche Verlagsgesellschaft, 2008.				

► 5. Semester

►► Lebensmittelwissenschaftliche Fächer

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
751-1101-00L	Finanz- und Rechnungswesen	W	2 KP	2G	M. Dumondel
Kurzbeschreibung	Die Buchhaltung als Bestandteil des komplexen Systems der Unternehmung zu verstehen				
Lernziel	Die Buchhaltung nicht als isolierte Disziplin, sondern als Bestandteil des komplexen Systems der Unternehmung zu verstehen				
Inhalt	Rechnungswesen als Teil der Betriebswirtschaftslehre. Die verschiedenen Schritte zur Aufstellung und Auswertung der Buchhaltung werden studiert. Der Hauptteil der Vorlesung wird der Finanzbuchhaltung gewidmet, die Grundzüge der Betriebsbuchhaltung dennoch auch dargestellt. Im Rahmen der Vorlesung werden auch konkrete Fälle abgeklärt und praktische Übungen durchgerechnet.				
Skript	Arbeitsunterlage und angegebene Lehrbücher.				
Literatur	Wird in der Vorlesung angegeben				
551-0317-00L	Immunologie I	W	3 KP	2V	A. Oxenius, M. Kopf
Kurzbeschreibung	Einführung in strukturelle und funktionelle Eigenschaften des Immunsystems. Grundlegendes Verständnis der Mechanismen und der Regulation einer Immunantwort.				
Lernziel	Einführung in strukturelle und funktionelle Eigenschaften des Immunsystems. Grundlegendes Verständnis der Mechanismen und der Regulation einer Immunantwort.				
Inhalt	<ul style="list-style-type: none"> - Einleitung und historischer Hintergrund - Angeborene und adaptive Immunantwort, Zellen und Organe des Immunsystems - B Zellen und Antikörper - Generation von Diversität - Antigen-Präsentation und Histoinkompatibilitätsantigene (MHC) - Thymus und T Zellselektion - Autoimmunität - Zytotoxische T Zellen und NK Zellen - Th1 und Th2 Zellen, regulatorische T Zellen - Allergien - Hypersensitivitäten - Impfungen und immun-therapeutische Interventionen 				
Skript	Die Vorlesungsunterlagen werden einerseits verteilt und die Studenten haben elektronischen Zugriff auf die Vorlesungsunterlagen. Link: http://team.biol.ethz.ch/e-learn/551-0317-00L/default.aspx Username: D\NETZ Username" Password: NETHZ (ETH-Email) Password				
Literatur	- Kuby, Immunology, 6th edition, Freeman + Co., New York, 2006				
Voraussetzungen / Besonderes	Immunology I (WS) und Immunology II (SS) werden in einer Sessionsprüfung im Anschluss an Immunology II als eine Lerneinheit geprüft.				

751-1010-00L	Projektarbeit ■	W	2 KP	4A	U. Merz
Kurzbeschreibung	Förderung der interdisziplinären wissenschaftlichen Teamarbeit				
Lernziel	Die Bearbeitung in kleinen Gruppen von agrarwissenschaftlichen oder lebensmittelwissenschaftlichen Themen fördert die Kompetenz zur interdisziplinären wissenschaftlichen Teamarbeit.				

Inhalt	An der Einführungsveranstaltung werden mit den Studierenden Gruppen gebildet. Jede Gruppe bearbeitet im Verlauf des Semesters das gewählte Thema. Die Gruppe wird durch einen Coach begleitet, der auch das Thema stellt. Die Resultate der Projektarbeit werden in einem Dokument zusammengestellt und am Semesterende vor Publikum präsentiert. Beide Leistungen werden benotet. Zudem soll in einem individuellen Teambericht über die Gruppen- und Selbsterfahrung reflektiert werden.				
Voraussetzungen / Besonderes	Die Betreuungspersonen werden jeweils in einem massgeschneiderten Kurs des DIZ für diese Aufgabe geschult.				
751-1307-00L	Managerial Economics Agri-Food Chain: Strategische W Konzepte	2 KP	2G	B. Lehmann	
Kurzbeschreibung	Die Studierenden lernen und üben die Analyse der Wertschöpfungskette von Agrarbereich über die Verarbeitung bis zum Lebensmittelhandel. Es werden theoretische Konzepte der ökonomisch basierten Entscheidungsfindung mit konkreten Anwendungen der unternehmerischen Praxis kombiniert				
Lernziel	Das Oberziel der Lehrveranstaltung ist das ökonomiebasierte Verständnis der unternehmerischen Entscheidungen Wertschöpfungskette von der Agrarproduktion über die Lebensmittelindustrie bis hin zum Konsum.				
Inhalt	<p>1. Ausgewählte Aspekte der Entscheidung im unternehmensbereich unter vollständiger Information</p> <p>2. Entscheide bei unvollkommener Information (Steuerung, Entscheidungsmatrix, Entscheidungsregeln, adaptive Regelung)</p> <p>3. Einzelwirtschaftliche Ziele in der Wertschöpfungskette</p> <p>Planung, Entscheidung, Kontrolle als strategischer Prozess (Strategische Analyse, Umfeldanalyse, interne Analyse, Vision und Leitbild, Strategieentwicklung)</p> <p>Anwendung in der Form von Use Cases in der Wertschöpfungskette (nationale und internationale Anwendungen)</p>				
Skript	Wird ausgeteilt. Umfang: ca: 10 seiten pro Kapitel sowie zusätzlich Mind Maps				
Literatur	Lombriser Roman & Aplanalp Peter: Strategische Management Kuhlmann Friedrich: Betriebslehre der Agrar - und Ernährungswirtschaft				
751-1801-00L	Consumer Behaviour I	W	2 KP	2V	M. Siegrist, T. Brunner
Kurzbeschreibung	Überblick über das Forschungsgebiet Consumer Behavior geben. Die folgenden Aspekte stehen im Zentrum der Veranstaltung: Entscheidungsprozess des Kaufverhaltens, Individuum und Kaufverhalten, Einflüsse der Umwelt auf das Kaufverhalten, Beeinflussung des Kaufverhaltens				
Lernziel	Überblick über das Forschungsgebiet Consumer Behavior geben. Die folgenden Aspekte stehen im Zentrum der Veranstaltung: Entscheidungsprozess des Kaufverhaltens, Individuum und Kaufverhalten, Einflüsse der Umwelt auf das Kaufverhalten, Beeinflussung des Kaufverhaltens				
752-1003-00L	Lebensmittelchemie II	W+	3 KP	2V	G. G. G. Manzardo
Kurzbeschreibung	Kennen lernen der Struktur, Eigenschaften und Reaktivität der Lebensmittelinhaltsstoffe. Verstehen der Zusammenhänge zwischen den vielfältigen chemischen Reaktionen und der Qualität eines Lebensmittels.				
Lernziel	Kennen lernen der Struktur, Eigenschaften und Reaktivität der Lebensmittelinhaltsstoffe. Verstehen der Zusammenhänge zwischen den vielfältigen chemischen Reaktionen und der Qualität eines Lebensmittels.				
Inhalt	Beschreibende Chemie der Lebensmittelinhaltsstoffe (Proteine, Aminosäuren, Lipide, Kohlenhydrate, Pflanzenphenole, Aromastoffe). Reaktionen, welche die Farbe, den Geruch/Geschmack, die Textur und den Nährwert von Lebensmittelrohstoffen und Produkten bei deren Gewinnung, Verarbeitung, Lagerung und Zubereitung in erwünschter als auch unerwünschter Weise beeinflussen (Fettoxidation, Maillard-Reaktion, enzymatische Bräunung als wichtige Beispiele dafür). Querverbindungen zu Analytik, Technologie, Ernährungsphysiologie und Toxikologie. Die Vorlesungen Lebensmittelchemie I und Lebensmittelchemie II bilden zusammen eine Einheit.				
Skript	Es werden Beilagen zur Vorlesung abgegeben.				
Literatur	H.-D. Belitz, W. Grosch, P. Schieberle, Lehrbuch der Lebensmittelchemie, Springer-Verlag, Berlin, Heidelberg, 2008.				
752-1004-00L	Lebensmittelchemie-Praktikum ■	W+	4 KP	8P	L. Nyström, G. G. G. Manzardo, M. Risel-Seyda
Kurzbeschreibung	Beherrschen wichtiger Methoden der Lebensmittelanalytik. Methoden: Titrimetrie (Säure-Base, Redox, Wasserbestimmung nach Karl Fischer), Stickstoffbestimmung nach Kjeldahl, Spektrometrie (UV/VIS, IR), Chromatographie (HPLC, GC, DC), Elektrophorese, Enzymatik.				
Lernziel	Beherrschen wichtiger Methoden der Lebensmittelanalytik.				
Inhalt	Qualitative und quantitative Analytik wichtiger Inhaltsstoffe (Kohlenhydrate, Lipide, Proteine, Aminosäuren, Enzyme, Aromastoffe) von Lebensmitteln und ihren Rohstoffen. Wassergehalts- und Trockensubstanzbestimmungen.				
Skript	Methoden: Titrimetrie (Säure-Base, Redox, Wasserbestimmung nach Karl Fischer), Stickstoffbestimmung nach Kjeldahl, Spektrometrie (UV/VIS, IR), Chromatographie (HPLC, GC, DC), Elektrophorese, Enzymatik. Eine Praktikumsanleitung wird abgegeben.				
752-1103-00L	Lebensmittelanalytik II	W+	1 KP	1V	G. G. G. Manzardo
Kurzbeschreibung	Kennen lernen weiterer wichtiger Routinemethoden der instrumentellen Lebensmittelanalytik (GC-MS, Elektrophorese, NIR-Reflexionsspektroskopie, Refraktometrie, Polarimetrie) in ihren Grundlagen und Anwendungen.				
Lernziel	Kennen lernen weiterer wichtiger Routinemethoden der instrumentellen Lebensmittelanalytik (GC-MS, Elektrophorese, NIR-Reflexionsspektroskopie, Refraktometrie, Polarimetrie) in ihren Grundlagen und Anwendungen.				
Inhalt	Schwerpunkt: Massenspektrometrie, Anwendungen der Gaschromatographie-Massenspektrometrie (GC-MS).				
Skript	Weitere Methoden: Elektrophoretische Trennungen, NIR-Reflexionsspektroskopie, Refraktometrie, Polarimetrie.				
Literatur	Es werden Beilagen zur Vorlesung abgegeben. G. Rücker, M. Neugebauer, G.G. Willems: Instrumentelle pharmazeutische Analytik, Wissenschaftliche Verlagsgesellschaft, 2008.				
752-2001-00L	Food Technology and Characterization ■	W+	3 KP	3G	R. Mezzenga, O. Jones
Kurzbeschreibung	Technologie ausgewählter Lebensmittelgruppen vom Rohstoff bis zum fertigen Produkt. Qualität und materialwissenschaftliche Aspekte dieser Produkte				
752-3001-00L	Lebensmittel-Verfahrenstechnik II	W+	3 KP	3G	E. J. Windhab
Kurzbeschreibung	Vermittlung der Grundlagen der thermischen Verfahrenstechnik mit speziellem Bezug zu thermischen unit oprations in der Lebensmittelindustrie sowie Aspekten der Keimreduktion und Keimabtötung. Einbezogen wird auch die Berücksichtigung der Qualitätsaspekte erzeugter wärmebehandelter Lebensmittelprodukte.				

Inhalt	Thermische Verfahrenstechnik: Wärmetauscher (Grundlagen, Strömungsaspekte, erzwungene Konvektion, Filmabströmung laminare und turbulente Strömungen, Berechnung / Auslegung) Sieden von Fluiden (Arten des Siedens, Wärmeübertragung beim Sieden, Pasteurisations- und Sterilisationsverfahren, Destillation, Rektifikation) Kälteerzeugung (Grundlagen, Kompressions-Kälteprozess, Adsorptionskälteprozess, ein- und mehrstufige Kälteanlagen, Anlagenberechnung/Auslegung, Steuerung von Kälteerzeugungsprozessen) Trocknung (Grundlagen, Charakterisierung der Trocknungsluft (Mollier-Diagramm), Wasserbindung im Produkt, Trocknungskinetik, Trocknungsarten, Bauarten von Trocknern, Trocknerauslegung (am Beispiel Sprühtrocknung)
Skript	Gedrucktes Skriptum (ca. 100 Seiten, 80 Abbildungen)
Literatur	- H.D. Baehr Thermodynamik Springer Verlag, Berlin-Heidelberg-New York-Tokyo; 1984 - H.G. Kessler Lebensmittel - Verfahrenstechnik: Schwerpunkt Molkereitechnologie Verlag A. Kessler, Freising; 1976
Voraussetzungen / Besonderes	Voraussetzungen: Vorlesung in VT1, sowie physikalische und mathematische Grundkenntnisse

752-4005-00L	Lebensmittel-Mikrobiologie I	W+	3 KP	2V	M. Loessner
Kurzbeschreibung	Diese Vorlesung ist der erste Teil eines Jahreskurses. Vermittelt wird ein vertiefter Ueberblick in die Grundlagen und praktischen Aspekte der Lebensmittel-Mikrobiologie, mikrobiologische Kenntnisse ueber die vielfältigen Bakterien, Hefen und Schimmel in Lebensmitteln, das Vorkommen und die Kontrolle von Krankheitserregern und Verderbniserregern.				
Lernziel	Die Vorlesung bietet einen vertieften Ueberblick in die Grundlagen und praktischen Aspekte der Lebensmittel-Mikrobiologie. Vermittelt werden mikrobiologische Kenntnisse ueber die vielfältigen Bakterien, Hefen, Schimmel und Protozoen in Lebensmitteln, das Vorkommen und die Kontrolle von Krakheitserregern und Verderbniserregern. Besonderer Schwerpunkt dieses ersten Vorlesungsteils liegt auf den Organismen selber, und den Faktoren welche verderb und Krankheiten bedingen.				
Inhalt	<ol style="list-style-type: none"> 1. Kurze Geschichte der Lebensmittelmikrobiologie <ol style="list-style-type: none"> 1.1. Geschichte der Mikroorganismen in Lebensmitteln 1.2. Verderb von Lebensmitteln 1.3. Lebensmittelvergiftungen 1.4. Lebensmittelkonservierung 1.5. VIP's der Lebensmittelmikrobiologie 2. Übersicht über Mikroorganismen in Lebensmitteln <ol style="list-style-type: none"> 2.1 Herkunft der Mikroorganismen in LM 2.2. Bakterien 2.3. Schimmel 2.4. Hefen 3. Mikrobieller Verderb von Lebensmitteln <ol style="list-style-type: none"> 3.1. Intrinsische & extrinsische Parameter 3.2. Fleisch und Fleischprodukte, Fisch, Eier 3.3. Milch und Milchprodukte 3.4. Pflanzliche Produkte (Obst , Gemüse, Getreide) 3.5. Verschiedenes (Backwaren, Süßwaren, Nüsse, Gewürze, Fertigprodukte) 3.6. Getränke und Konserven 4. Krankheitserreger in Lebensmitteln <ol style="list-style-type: none"> 4.1. Bedeutung und Transmissionsrouten (MO > LM > Mensch) 4.2. Staphylococcus aureus 4.3. Gram-positive Sporenbildner (Bacillus & Clostridium) 4.4. Listeria monocytogenes 4.5. Salmonella, Shigella, Escherichia coli 4.6. Vibrio, Yersinia, Campylobacter 4.7. Brucella, Mycobacterium, Aeromonas, Plesiomonas 4.8. Tierische Parasiten und Einzeller 4.9. Viren und Bakteriophagen 4.10. Prionen 4.11. Mykotoxine 4.12. Biogene Amine 4.13. Verschiedenes (Antibiotikaresistente Bakterien, Biofilme) 				
Skript	Elektronische Kopien der Praesentationsfolien werden an die Studenten abgegeben.				
Literatur	Hinweise in der ersten Vorlesungsstunde.				

752-4007-00L	Experimentelle Lebensmittel-Mikrobiologie ■	W+	2 KP	4P	M. Schuppler, M. Loessner
Kurzbeschreibung	Vermittlung des notwendigen praktischen Basiswissens für die Diagnostik und Kontrolle von Mikroorganismen in Lebensmitteln. Es werden sowohl theoretische Einführungen gehalten als auch vielfältige praktische Experimente durchgeführt. Der Schwerpunkt liegt auf modernen Methoden der molekularen Diagnostik und dem Schnellnachweis von Krankheitserregern.				
Lernziel	Vermittlung des notwendigen praktischen Basiswissens für die Diagnostik und Kontrolle von Mikroorganismen in Lebensmitteln.				
Inhalt	Grundtechniken für die mikrobiologische Untersuchung von Lebensmitteln, Qualitätssicherung, Anwendung von antimikrobiellen Wirkstoffen, Nachweismethoden für die wichtigsten pathogenen Keime aus Lebensmitteln und einzelnen Keimen aus fermentierten oder probiotischen Lebensmitteln mit klassischen Methoden (u.a. Anreicherungssysteme, ELISA, Enzymsysteme) und Methoden der Molekularbiologie (PCR, Hybridisierung, in situ-Nachweis), Durchführung von Gentransfermethoden mit Mikroorganismen (Konjugation, Transformation) und Bakteriophagen in Lebensmitteln				
Skript	Wird am Praktikumsanfang abgegeben.				
Literatur	- Krämer: "Lebensmittel-Mikrobiologie" (Ulmer; UTB) - Süßmuth et al.: "Mikrobiologisch-Biochemisches Praktikum" (Thieme)				

752-5001-00L	Lebensmittel-Biotechnologie I	W+	3 KP	3V	C. Lacroix, F. Grattepanche, L. Meile
Kurzbeschreibung	Grundlagen zum Verständnis von Biotechnologie bei der Lebensmittelprozessierung werden behandelt. Ein umfassendes Thema ist auch die Physiologie von wichtigen produktiven Mikroorganismen bei Lebensmittel-Fermentationen. Anschliessend geht es um mikrobielle Kinetik, Konstruktion und Handhabung von Bioreaktoren und Anwendungen von molekularbiologischen Methoden in der Lebensmittelbiotechnologie.				
Lernziel	Hauptziel dieser Lehrveranstaltung ist die Aneignung von grundlegenden Informationen zum Verständnis von Biotechnologie, welche zur Lebensmittelprozessierung genutzt wird. Für Studierende sind die Zielvorgaben: - Verstehen der wichtigen Rolle mikrobieller Physiologie und der molekularbiologischen Grundwerkzeuge für die Lebensmittelbiotechnologie - Verstehen der Grundprinzipien der Fermentations-Biotechnologie unter speziellen Aspekten von Anwendungen im Lebensmittelbereich.				

Inhalt	Biotechnologie ist definiert als Technik, wo lebende Mikroorganismen oder Metaboliten von ihnen eingesetzt werden, oder Substanzen von solchen Mikroorganismen, um ein Produkt herzustellen oder ein Ausgangsprodukt, Pflanzen oder Tiere zu verändern oder Mikroorganismen für spezifische Zwecke zu entwickeln. In dieser Lehrveranstaltung wird Basiswissen zur Biotechnologie als Anwendung bei der Lebensmittelprozessierung vermittelt. Diese Lehrveranstaltung baut auf Anwendungen der Prinzipien aus anderen Kursen des Bachelor-Programmes auf, speziell aus Mikrobiologie und mikrobiellem Metabolismus, Molekularbiologie, Biochemie, Physik und Ingenieurwissenschaften. Studierende erwerben Kenntnisse in Physiologie wichtiger produktiver Mikroorganismen (Milchsäurebakterien, Bifidobakterien, Propionibakterien und Pilze) in Lebensmittel-Fermentationen und anderen Anwendungen in der Lebensmittelbiotechnologie. Mikrobielle Kinetik, die Konstruktion und Handhabung von Bioreaktoren im Forschungs- und Industrie-Massstab werden behandelt. Dabei werden traditionelle Lebensmittel und moderne Lebensmittelzusätze präsentiert und mit Beispielen aus repräsentativen Fermentationsprozessen illustriert. Schliesslich werden moderne molekulare Werkzeuge und deren Anwendung in der Lebensmittelbiotechnologie vorgestellt und diskutiert.				
Skript	Eine vollständige Kurs-Dokumentation und/oder eine Power Point Präsentation von jeder Lektion werden verteilt.				
Literatur	Eine Liste von Referenzen wird zu Beginn der einzelnen Kursabschnitte abgegeben.				

752-6001-00L	Humanernährung I	W+	3 KP	2V	R. F. Hurrell, C. Wenk
751-1702-00L	Umfrage-basierte Marktforschung	W	2 KP	2G	T. Haller
Kurzbeschreibung	In dieser Lehrveranstaltung wird Durchführung von Marktforschungsprojekten besprochen, mit besonderem Fokus auf Befragungen. Dabei wird eine konkrete Befragung von Konsumentinnen/Konsumenten zu einem lebensmittelbezogenen Thema geplant und durchgeführt. Schwerpunkte liegen auf der Fragebogengestaltung und der statistischen Auswertung der erhobenen Daten.				
Lernziel	Die Studierenden lernen, worauf bei der Durchführung eines Marktforschungsprojekts zu achten ist. Sie üben sich in der Formulierung eines Konzepts für eine wissenschaftliche Befragung, in der Gestaltung eines Fragebogens ausgehend von Forschungsfragen und konkreten Hypothesen, sowie in der Anwendung des Wissens, das sie in der Statistikvorlesung des vorangegangenen Semesters erworben haben.				
Inhalt	Erarbeitung des Konzeptes für ein eigenes Projekt Datenerhebungsmethoden in der Marktforschung: - Entwurf eines Fragebogens - Durchführen einer Befragung Datenanalysemethoden in der Marktforschung: - Deskriptive Statistiken und Häufigkeiten - Tests zur Überprüfung von Unterschieds- und Zusammenhangshypothesen				
Skript	Kein Skript.				
Literatur	Bortz, J. (2005): Statistik für Human- und Sozialwissenschaftler. 6. Auflage. Springer Medizin Verlag, Heidelberg.				
Voraussetzungen / Besonderes	Der Forschungsprozess wird gemeinsam anhand eines selbstgewählten Themas durchlaufen. Für die Datenauswertung wird das Statistikprogramm SPSS benutzt.				
	Voraussetzungen: Besuch der Vorlesung "Mathematik IV: Statistik" im Bachelorstudium				

►► Wahlfächer (Studiengangsvariante B)

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
751-1801-00L	Consumer Behaviour I	W	2 KP	2V	M. Siegrist, T. Brunner
Kurzbeschreibung	Überblick über das Forschungsgebiet Consumer Behavior geben. Die folgenden Aspekte stehen im Zentrum der Veranstaltung: Entscheidungsprozess des Kaufverhaltens, Individuum und Kaufverhalten, Einflüsse der Umwelt auf das Kaufverhalten, Beeinflussung des Kaufverhaltens				
Lernziel	Überblick über das Forschungsgebiet Consumer Behavior geben. Die folgenden Aspekte stehen im Zentrum der Veranstaltung: Entscheidungsprozess des Kaufverhaltens, Individuum und Kaufverhalten, Einflüsse der Umwelt auf das Kaufverhalten, Beeinflussung des Kaufverhaltens				
751-1010-00L	Projektarbeit ■	W	2 KP	4A	U. Merz
Kurzbeschreibung	Förderung der interdisziplinären wissenschaftlichen Teamarbeit				
Lernziel	Die Bearbeitung in kleinen Gruppen von agrarwissenschaftlichen oder lebensmittelwissenschaftlichen Themen fördert die Kompetenz zur interdisziplinären wissenschaftlichen Teamarbeit.				
Inhalt	An der Einführungsveranstaltung werden mit den Studierenden Gruppen gebildet. Jede Gruppe bearbeitet im Verlauf des Semesters das gewählte Thema. Die Gruppe wird durch einen Coach begleitet, der auch das Thema stellt. Die Resultate der Projektarbeit werden in einem Dokument zusammengestellt und am Semesterende vor Publikum präsentiert. Beide Leistungen werden benotet. Zudem soll in einem individuellen Teambericht über die Gruppen- und Selbsterfahrung reflektiert werden.				
Voraussetzungen / Besonderes	Die Betreuungspersonen werden jeweils in einem massgeschneiderten Kurs des DIZ für diese Aufgabe geschult.				
751-1307-00L	Managerial Economics Agri-Food Chain: Strategische Konzepte	W	2 KP	2G	B. Lehmann
Kurzbeschreibung	Die Studierenden lernen und üben die Analyse der Wertschöpfungskette von Agrarbereich über die Verarbeitung bis zum Lebensmittelhandel. Es werden theoretische Konzepte der ökonomisch basierten Entscheidungsfindung mit konkreten Anwendungen der unternehmerischen Praxis kombiniert				
Lernziel	Das Oberziel der Lehrveranstaltung ist das ökonomiebasierte Verständnis der unternehmerischen Entscheidungen Wertschöpfungskette von der Agrarproduktion über die Lebensmittelindustrie bis hin zum Konsum.				
Inhalt	<ol style="list-style-type: none"> 1. Ausgewählte Aspekte der Entscheidung im unternehmensbereich unter vollständiger Information 2. Entscheide bei unvollkommener Information (Steuerung, Entscheidungsmatrix, Entscheidungsregeln, adaptive Regelung) 3. Einzelwirtschaftliche Ziele in der Wertschöpfungskette <p>Planung, Entscheidung, Kontrolle als strategischer Prozess (Strategische Analyse, Umfeldanalyse, interne Analyse, Vision und Leitbild, Strategieentwicklung)</p> <p>Anwendung in der Form von Use Cases in der Wertschöpfungskette (nationale und internationale Anwendungen)</p>				
Skript	Wird ausgeteilt. Umfang: ca: 10 seiten pro Kapitel sowie zusätzlich Mind Maps				
Literatur	Lombriser Roman & Aplanalp Peter: Strategische Management Kuhlmann Friedrich: Betriebslehre der Agrar - und Ernährungswirtschaft				
751-1101-00L	Finanz- und Rechnungswesen	W	2 KP	2G	M. Dumondel
Kurzbeschreibung	Die Buchhaltung als Bestandteil des komplexes Systems der Unternehmung zu verstehen				
Lernziel	Die Buchhaltung nicht als isolierte Disziplin, sondern als Bestandteil des komplexes Systems der Unternehmung zu verstehen				

Inhalt	Rechnungswesen als Teil der Betriebswirtschaftslehre. Die verschiedenen Schritte zur Aufstellung und Auswertung der Buchhaltung werden studiert. Der Hauptteil der Vorlesung wird der Finanzbuchhaltung gewidmet, die Grundzüge der Betriebsbuchhaltung dennoch auch dargestellt. Im Rahmen der Vorlesung werden auch konkrete Fälle abgeklärt und praktische Übungen durchgerechnet.
Skript	Arbeitsunterlage und angegebene Lehrbücher.
Literatur	Wird in der Vorlesung angegeben

751-1702-00L	Umfrage-basierte Marktforschung	W	2 KP	2G	T. Haller
---------------------	--	----------	-------------	-----------	------------------

Kurzbeschreibung In dieser Lehrveranstaltung wird Durchführung von Marktforschungsprojekten besprochen, mit besonderem Fokus auf Befragungen. Dabei wird eine konkrete Befragung von Konsumentinnen/Konsumenten zu einem lebensmittelbezogenen Thema geplant und durchgeführt. Schwerpunkte liegen auf der Fragebogengestaltung und der statistischen Auswertung der erhobenen Daten.

Lernziel Die Studierenden lernen, worauf bei der Durchführung eines Marktforschungsprojekts zu achten ist. Sie üben sich in der Formulierung eines Konzepts für eine wissenschaftliche Befragung, in der Gestaltung eines Fragebogens ausgehend von Forschungsfragen und konkreten Hypothesen, sowie in der Anwendung des Wissens, das sie in der Statistikvorlesung des vorangegangenen Semesters erworben haben.

Inhalt Erarbeitung des Konzeptes für ein eigenes Projekt
Datenerhebungsmethoden in der Marktforschung:
- Entwurf eines Fragebogens
- Durchführen einer Befragung Datenanalysemethoden in der Marktforschung:
- Deskriptive Statistiken und Häufigkeiten
- Tests zur Überprüfung von Unterschieds- und Zusammenhangshypothesen

Skript Kein Skript.

Literatur Bortz, J. (2005): Statistik für Human- und Sozialwissenschaftler. 6. Auflage. Springer Medizin Verlag, Heidelberg.

Voraussetzungen / Besonderes Der Forschungsprozess wird gemeinsam anhand eines selbstgewählten Themas durchlaufen. Für die Datenauswertung wird das Statistikprogramm SPSS benutzt.

Voraussetzungen: Besuch der Vorlesung "Mathematik IV: Statistik" im Bachelorstudium

►► Bachelor-Arbeit

►►► Bachelor-Arbeit (Studiengangsvariante A)

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

752-0220-00L	Bachelor-Arbeit A ■	O	17 KP	36D	Dozent/innen
---------------------	----------------------------	----------	--------------	------------	--------------

Kurzbeschreibung Die Bachelorarbeit stellt den Abschluss des Bachelorstudiums dar. Sie ist eine wissenschaftliche und selbständige Arbeit unter der Leitung einer Dozentin oder eines Dozenten des Departements Agrar- und Lebensmittelwissenschaften.

►►► Bachelor-Arbeit (Studiengangsvariante B)

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

752-0220-10L	Bachelor-Arbeit B ■	O	14 KP	30D	Dozent/innen
---------------------	----------------------------	----------	--------------	------------	--------------

Kurzbeschreibung Die Bachelorarbeit stellt den Abschluss des Bachelorstudiums dar. Sie ist eine wissenschaftliche und selbständige Arbeit unter der Leitung einer Dozentin oder eines Dozenten des Departements Agrar- und Lebensmittelwissenschaften.

► Ergänzendes Lehrangebot

Lehrveranstaltungen ohne Möglichkeit, Kreditpunkte zu erwerben

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

751-0500-00L	Mitarbeit in Gremien ■	Z	2 KP	2S	Dozent/innen
---------------------	-------------------------------	----------	-------------	-----------	--------------

Kurzbeschreibung Erwerb von praktischen Kompetenzen im Bereich der Führungs-, Sozial- und Selbstkompetenz durch aktive Mitarbeit in den Beratungs- und Entscheidungsgremien des Departementes und des Vereins der Ingenieur Agronominnen und Agronomen und der Lebensmittelingeneurinnen und -ingenieure.

Lernziel Erwerb von praktischen Kompetenzen im Bereich der Führungs-, Sozial- und Selbstkompetenz durch aktive Mitarbeit in den Beratungs- und Entscheidungsgremien des Departementes und des Vereins der Ingenieur Agronominnen und Agronomen und der Lebensmittelingeneurinnen und -ingenieure.

Voraussetzungen / Besonderes Detaillierte Angaben zu den Bedingungen sind beim VIAL erhältlich

760-0001-00L	Departements-Kolloquium	E-	0 KP	2K	Dozent/innen
---------------------	--------------------------------	-----------	-------------	-----------	--------------

Lebensmittelwissenschaft Bachelor - Legende für Typ

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

Legende für Umfang

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

ECTS European Credit Transfer and Accumulation System

KP Kreditpunkte

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

Lebensmittelwissenschaft DZ

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

► Erziehungswissenschaften

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
851-0240-00L	Menschliches Lernen (EW1) <i>Belegung nur mit Zusatzmatrikulation Lehrdiplom für Maturitätsschulen, DZ oder DA möglich.</i>	W	4 KP	2V	E. Stern
Kurzbeschreibung	Es werden wissenschaftliche Theorien sowie empirische Untersuchungen zum menschlichen Lernen behandelt und auf die Schule bezogen.				
Lernziel	Wer erfolgreich lehren will, muss zunächst einmal das Lernen verstehen. Vor diesem Hintergrund werden Theorien und Befunde zur menschlichen Informationsverarbeitung und zum menschlichen Verhalten so aufbereitet, dass sie für die Planung und Durchführung von Unterricht genutzt werden können. Zudem soll ein Verständnis für das Vorgehen in der lern- und verhaltenswissenschaftlichen Forschung aufgebaut werden, so dass Lehrpersonen befähigt werden, sich im Gebiet der Lehr- und Lernforschung selbständig weiterzubilden.				
Inhalt	Thematische Schwerpunkte: Lernen als Verhaltensänderung und als Informationsverarbeitung; Das menschliche Gedächtnis unter besonderer Berücksichtigung der Verarbeitung symbolischer Information; Lernen als Wissenskonstruktion und Kompetenzerwerb unter besonderer Berücksichtigung des Wissenstransfers; Lernen durch Instruktion und Erklärungen; Die Rolle von Emotion und Motivation beim Lernen; Interindividuelle Unterschiede in der Lernfähigkeit und ihre Ursachen: Intelligenztheorien, Geschlechtsunterschiede beim Lernen Lernformen: Theorien und wissenschaftliche Konstrukte werden zusammen mit ausgewählten wissenschaftlichen Untersuchungen in Form einer Vorlesung präsentiert. Die Studierenden vertiefen nach jeder Stunde die Inhalte durch die Bearbeitung von Aufträgen in einem elektronischen Lerntagebuch. Über die Bedeutung des Gelernten für den Schulalltag soll reflektiert werden. Ausgewählte Tagebucheinträge werden zu Beginn jeder Vorlesung thematisiert.				
Skript	Folien werden zur Verfügung gestellt.				
Literatur	1) Marcus Hasselhorn & Andreas Gold (2006). Pädagogische Psychologie: Erfolgreiches Lernen und Lehren. Stuttgart: Kohlhammer. 2) Jeanne Omrod (2006): Human Learning. Upper Saddle River: Pearson Prentice Hall.				
Voraussetzungen / Besonderes	Die Veranstaltung sollte parallel zu FD1 und dem Einführungspraktikum belegt werden.				

► Fachdidaktik und Berufspraktische Ausbildung

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
752-9007-00L	Unterrichtspraktikum mit Prüfungslektionen Lebensmittelwissenschaft ■ <i>Unterrichtspraktikum Lebensmittelwissenschaft für DZ.</i>	O	4 KP	9P	G. Kaufmann
Kurzbeschreibung	<i>Bei Repetition der Prüfungslektionen kann das Praktikum nicht nochmals besucht werden.</i> Die Studierenden setzen die erworbenen Einsichten, Fähigkeiten und Fertigkeiten im Schulalltag ein: Sie hospitieren 10 Lektionen und erteilen selber 20 Lektionen Unterricht. Zwei davon werden als Prüfungslektionen bewertet.				
Lernziel	- Die Studierenden nutzen ihre fachwissenschaftliche, erziehungswissenschaftliche und fachdidaktische Expertise zum Entwurf von Unterricht. - Sie können die Bedeutung von Unterrichtsthemen in ihrem Fach unter verschiedenen - auch interdisziplinären - Blickwinkeln einschätzen und den Schülerinnen und Schülern vermitteln. - Sie erlernen das unterrichtliche Handwerk. - Sie üben sich darin, die Balance zwischen Anleitung und Offenheit zu finden, so dass die Lernenden kognitive Eigenleistungen erbringen können und müssen. - Sie lernen die Leistungen der Schülerinnen und Schüler zu beurteilen. - Gemeinsam mit der Praktikumslehrperson evaluieren die Studierenden laufend ihre eigene Leistung.				
Inhalt	Die Studierenden sammeln Erfahrungen in der Unterrichtsführung, der Auseinandersetzung mit Lernenden, der Klassenbetreuung und der Leistungsbeurteilung. Zu Beginn des Praktikums plant die Praktikumslehrperson gemeinsam mit dem/der Studierenden das Praktikum und die Arbeitsaufträge. Die schriftlich dokumentierten Ergebnisse der Arbeitsaufträge sind Bestandteil des Portfolios der Studierenden. Anlässlich der Hospitationen erläutert die Praktikumslehrperson ihre fachlichen, fachdidaktischen und pädagogischen Überlegungen, auf deren Basis sie den Unterricht geplant hat und tauscht sich mit dem/der Studierenden aus. Die von dem/der Studierenden gehaltenen Lektionen werden vor- und nachbesprochen. Die Themen für die beiden Prüfungslektionen am Schluss des Praktikums erfahren die Studierenden in der Regel eine Woche vor dem Prüfungstermin. Sie erstellen eine Vorbereitung gemäss Anleitung und reichen sie bis am Vortrag um 12 Uhr den beiden Prüfungsexperten (Fachdidaktiker/-in, Departementsvertreter/-in) ein. Die gehaltenen Lektionen werden kriteriumsorientiert beurteilt. Die Beurteilung umfasst auch die schriftliche Vorbereitung und eine mündliche Reflexion des Kandidaten/der Kandidatin über die gehaltenen Lektionen im Rahmen eines kurzen Kolloquiums.				
Skript	Dokument: schriftliche Vorbereitung für Prüfungslektionen.				
Literatur	Wird von der Praktikumslehrperson bestimmt.				
752-9003-00L	Mentorierte Arbeit Fachdidaktik Lebensmittelwissenschaft A ■ <i>Mentorierte Arbeit Fachdidaktik Lebensmittelwissenschaft für DZ und MAS SHE</i>	O	2 KP	4A	G. Kaufmann, U. Lerch
Kurzbeschreibung	In der mentorierten Arbeit in Fachdidaktik setzen die Studierenden Inhalte der Fachdidaktikvorlesungen praktisch um und vertiefen sie. Unter Anleitung erstellen sie lernwirksame Unterrichtsmaterialien und/oder analysieren und reflektieren bestimmte Themen unter fachdidaktischen und pädagogischen Gesichtspunkten.				
Lernziel	Das Ziel ist, dass die Studierenden - sich in ein Unterrichtsthema einarbeiten können, indem sie verschiedene Quellen sichten, Materialien beschaffen und über die Relevanz des Themas und des von ihnen gewählten Zugangs in fachlicher, fachdidaktischer, pädagogischer und eventuell gesellschaftlicher Hinsicht reflektieren. - zeigen, dass sie selbstständig eine lernwirksame Unterrichtssequenz erstellen und zur Einsatzreife bringen können.				

Inhalt	Thematische Schwerpunkte Die Gegenstände der mentorierten Arbeit in Fachdidaktik stammen in der Regel aus dem gymnasialen Unterricht.
	Lernformen Alle Studierenden erhalten ein individuelles Thema und erstellen dazu eine eigenständige Arbeit. Sie werden dabei von ihrer Betreuungsperson begleitet. Gegebenenfalls stellen sie ihre Arbeit oder Aspekte daraus in einem Kurzvortrag vor. Die mentorierte Arbeit ist Teil des Portfolios der Studierenden.
Skript	Eine kurze Anleitung zur mentorierten Arbeit in Fachdidaktik wird zur Verfügung gestellt.
Literatur	Die Literatur ist themenspezifisch. Die Studierenden beschaffen sie sich in der Regel selber (siehe Lernziele). In besonderen Fällen wird sie vom Betreuer zur Verfügung gestellt.
Voraussetzungen / Besonderes	Die Arbeit sollte vor Beginn des Praktikums abgeschlossen werden.

► Fachwissenschaftliche Vertiefung mit pädagogischem Fokus

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
752-9005-00L	Mentorierte Arbeit Fachwissenschaftliche Vertiefung mit pädagogischem Fokus Lebensmittelwiss. A ■ <i>Mentorierte Arbeit Fachwissenschaftliche Vertiefung mit pädagogischem Fokus Lebensmittelwissenschaft für DZ und MAS SHE</i>	O	2 KP	4A	G. Kaufmann, K. Koch, U. Lerch
Kurzbeschreibung	In der mentorierten Arbeit in FV verknüpfen die Studierenden gymnasiale und universitäre Aspekte des Fachs mit dem Ziel, ihre Lehrkompetenz im Hinblick auf curriculare Entscheidungen und auf die zukünftige Entwicklung des Unterrichts zu stärken. Angeleitet erstellen sie Texte, welche die anvisierte Leserschaft, in der Regel gymnasiale Fachlehrpersonen, unmittelbar verstehen.				
Lernziel	Das Ziel ist, dass die Studierenden - sich in ein neues Thema einarbeiten, indem sie Materialien beschaffen und die Quellen studieren und so ihre Fachkompetenz gezielt erweitern können. - selbständig einen Text über den Gegenstand entwickeln und dabei einen speziellen Fokus auf die mathematische Verständlichkeit in Bezug auf den Kenntnisstand der anvisierten Leser/Leserinnen legen können. - Möglichkeiten berufsbezogener fachlicher Weiterbildung ausprobieren.				
Inhalt	Thematische Schwerpunkte: Die mentorierte Arbeit in FV besteht in der Regel in einer Literaturarbeit über ein Thema, das einen Bezug zum gymnasialen Unterricht oder seiner Weiterentwicklung hat. Die Studierenden setzen darin Erkenntnisse aus den Vorlesungen in FV praktisch um. Lernformen: Alle Studierenden erhalten ein individuelles Thema und erstellen dazu eine eigenständige Arbeit. Sie werden dabei von ihrer Betreuungsperson begleitet. Gegebenenfalls stellen sie ihre Arbeit oder Aspekte daraus in einem Kurzvortrag vor. Die mentorierte Arbeit ist Teil des Portfolios der Studierenden.				
Skript	Eine Anleitung zur mentorierten Arbeit in FV wird zur Verfügung gestellt.				
Literatur	Die Literatur ist themenspezifisch. Sie muss je nach Situation selber beschafft werden oder wird zur Verfügung gestellt.				
Voraussetzungen / Besonderes	Die Arbeit sollte vor Beginn des Praktikums abgeschlossen werden.				

Erwerb von 4 KP aus der Ergänzung "Safety and Quality in Agri-Food Chain"

Lebensmittelwissenschaft DZ - Legende für Typ

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

Legende für Umfang

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

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

Lebensmittelwissenschaft MAS SHE

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

Lebensmittelwissenschaft ist nur für MAS SHE in einem Fach zulässig.

► Erziehungswissenschaften

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

siehe Erziehungswissenschaften Lehrdiplom/MAS SHE

► Fachdidaktik in Lebensmittelwissenschaft

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
752-9003-00L	Mentorierte Arbeit Fachdidaktik Lebensmittelwissenschaft A ■ <i>Mentorierte Arbeit Fachdidaktik Lebensmittelwissenschaft für DZ und MAS SHE</i>	O	2 KP	4A	G. Kaufmann, U. Lerch
Kurzbeschreibung	In der mentorierten Arbeit in Fachdidaktik setzen die Studierenden Inhalte der Fachdidaktikvorlesungen praktisch um und vertiefen sie. Unter Anleitung erstellen sie lernwirksame Unterrichtsmaterialien und/oder analysieren und reflektieren bestimmte Themen unter fachdidaktischen und pädagogischen Gesichtspunkten.				
Lernziel	Das Ziel ist, dass die Studierenden - sich in ein Unterrichtsthema einarbeiten können, indem sie verschiedene Quellen sichten, Materialien beschaffen und über die Relevanz des Themas und des von ihnen gewählten Zugangs in fachlicher, fachdidaktischer, pädagogischer und eventuell gesellschaftlicher Hinsicht reflektieren. - zeigen, dass sie selbstständig eine lernwirksame Unterrichtssequenz erstellen und zur Einsatzreife bringen können.				
Inhalt	Thematische Schwerpunkte Die Gegenstände der mentorierten Arbeit in Fachdidaktik stammen in der Regel aus dem gymnasialen Unterricht. Lernformen Alle Studierenden erhalten ein individuelles Thema und erstellen dazu eine eigenständige Arbeit. Sie werden dabei von ihrer Betreuungsperson begleitet. Gegebenenfalls stellen sie ihre Arbeit oder Aspekte daraus in einem Kurzvortrag vor. Die mentorierte Arbeit ist Teil des Portfolios der Studierenden.				
Skript	Eine kurze Anleitung zur mentorierten Arbeit in Fachdidaktik wird zur Verfügung gestellt.				
Literatur	Die Literatur ist themenspezifisch. Die Studierenden beschaffen sie sich in der Regel selber (siehe Lernziele). In besonderen Fällen wird sie vom Betreuer zur Verfügung gestellt.				
Voraussetzungen / Besonderes	Die Arbeit sollte vor Beginn des Praktikums abgeschlossen werden.				
752-9004-00L	Mentorierte Arbeit Fachdidaktik Lebensmittelwissenschaft B ■ <i>Mentorierte Arbeit Fachdidaktik Lebensmittelwissenschaft für MAS SHE und für Studierende, die von DZ zu MAS SHE gewechselt haben.</i>	O	2 KP	4A	G. Kaufmann, U. Lerch
Kurzbeschreibung	In der mentorierten Arbeit in Fachdidaktik setzen die Studierenden Inhalte der Fachdidaktikvorlesungen praktisch um und vertiefen sie. Unter Anleitung erstellen sie lernwirksame Unterrichtsmaterialien und/oder analysieren und reflektieren bestimmte Themen unter fachdidaktischen und pädagogischen Gesichtspunkten.				
Lernziel	Das Ziel ist, dass die Studierenden - sich in ein Unterrichtsthema einarbeiten können, indem sie verschiedene Quellen sichten, Materialien beschaffen und über die Relevanz des Themas und des von ihnen gewählten Zugangs in fachlicher, fachdidaktischer, pädagogischer und eventuell gesellschaftlicher Hinsicht reflektieren. - zeigen, dass sie selbstständig eine lernwirksame Unterrichtssequenz erstellen und zur Einsatzreife bringen können.				
Inhalt	Thematische Schwerpunkte Die Gegenstände der mentorierten Arbeit in Fachdidaktik stammen in der Regel aus dem gymnasialen Unterricht. Lernformen Alle Studierenden erhalten ein individuelles Thema und erstellen dazu eine eigenständige Arbeit. Sie werden dabei von ihrer Betreuungsperson begleitet. Gegebenenfalls stellen sie ihre Arbeit oder Aspekte daraus in einem Kurzvortrag vor. Die mentorierte Arbeit ist Teil des Portfolios der Studierenden.				
Skript	Eine kurze Anleitung zur mentorierten Arbeit in Fachdidaktik wird zur Verfügung gestellt.				
Literatur	Die Literatur ist themenspezifisch. Die Studierenden beschaffen sie sich in der Regel selber (siehe Lernziele). In besonderen Fällen wird sie vom Betreuer zur Verfügung gestellt.				
Voraussetzungen / Besonderes	Die Arbeit sollte vor Beginn des Praktikums abgeschlossen werden.				

► Berufspraktische Ausbildung in Lebensmittelwissenschaft

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
752-9012-00L	Berufspraktische Übungen ■	O	2 KP	4U	G. Kaufmann
752-9010-00L	Einführungspraktikum Lebensmittelwissenschaft ■	O	3 KP	6P	G. Kaufmann
Kurzbeschreibung	Im Einführungspraktikum hospitieren die Studierenden 5 Lektionen bei der Praktikumslehrperson und unterrichten selbst 5 Lektionen. Die Studierenden erhalten von der Praktikumslehrperson Beobachtungs- und Reflexionsaufträge.				
Lernziel	Die Studierenden sammeln schon zu Beginn ihrer Ausbildung erste Erfahrungen mit der Beobachtung, Konzeption und Durchführung von Unterricht. Diese frühe Auseinandersetzung mit der Komplexität von Unterrichtsgeschehen hilft abzuschätzen, ob eine Studierende/ein Studierender die Ausbildung weiterführen will und soll. Sie bildet eine Grundlage für die nachfolgende pädagogische und fachdidaktische Ausbildung.				
Inhalt	Den Studierenden bietet das Einführungspraktikum einen Einblick in den Berufsalltag einer Lehrperson. Die Praktikumslehrperson legt Beobachtungs- und Reflexionsaufträge und die Themen der zu erteilenden Lektionen fest. Die schriftlich dokumentierten Ergebnisse der Arbeitsaufträge sind Bestandteil des Portfolios des/der Studierenden. Anlässlich der Hospitationen erläutert die Praktikumslehrperson ihre fachlichen, fachdidaktischen und pädagogischen Überlegungen, auf deren Basis sie den Unterricht geplant hat und tauscht sich mit der/dem Studierenden aus. Zu den Lektionen, die der/die Studierende selber hält, führt die Praktikumslehrperson Vor- und Nachbesprechungen durch.				
Literatur	Wird von der Praktikumslehrperson bestimmt.				

752-9008-00L	Unterrichtspraktikum Lebensmittelwissenschaft ■ O	8 KP	17P	G. Kaufmann
	<i>Unterrichtspraktikum Lebensmittelwissenschaften für MAS SHE</i>			
Kurzbeschreibung	Das Unterrichtspraktikum umfasst 50 Lektionen: 30 werden von den Studierenden unterrichtet, 20 hospitiert. Es erstreckt sich über 4-6 Wochen. Es bietet den Studierenden Gelegenheit, die Inhalte der fachwissenschaftlichen, erziehungswissenschaftlichen und fachdidaktischen Ausbildung in die Unterrichtspraxis umzusetzen. Begleitend zum Praktikum führen sie Arbeitsaufträge aus.			
Lernziel	<ul style="list-style-type: none"> - Die Studierenden nutzen ihre fachwissenschaftliche, erziehungswissenschaftliche und fachdidaktische Expertise zum Entwurf von Unterricht. - Sie können die Bedeutung von Unterrichtsthemen in ihrem Fach unter verschiedenen - auch interdisziplinären - Blickwinkeln einschätzen und den Schülerinnen und Schülern vermitteln. - Sie erlernen das unterrichtliche Handwerk. - Sie üben sich darin, die Balance zwischen Anleitung und Offenheit zu finden, so dass die Lernenden kognitive Eigenleistungen erbringen können und müssen. - Sie lernen die Leistungen der Schülerinnen und Schüler zu beurteilen. - Gemeinsam mit der Praktikumslehrperson evaluieren die Studierenden laufend ihre eigene Leistung. 			
Inhalt	Die Studierenden sammeln Erfahrungen in der Unterrichtsführung, der Auseinandersetzung mit Lernenden, der Klassenbetreuung und der Leistungsbeurteilung. Zu Beginn des Praktikums plant die Praktikumslehrperson gemeinsam mit dem/der Studierenden das Praktikum und die Arbeitsaufträge. Die schriftlich dokumentierten Ergebnisse der Arbeitsaufträge sind Bestandteil des Portfolios der Studierenden. Anlässlich der Hospitationen erläutert die Praktikumslehrperson ihre fachlichen, fachdidaktischen und pädagogischen Überlegungen, auf deren Basis sie den Unterricht geplant hat und tauscht sich mit dem/der Studierenden aus. Die von dem/der Studierenden gehaltenen Lektionen werden vor- und nachbesprochen. Die Praktikumslehrperson sorgt ausserdem dafür, dass der/die Studierende Einblick in den schulischen Alltag erhält und die vielfältigen Verpflichtungen einer Lehrperson kennen lernt.			
Literatur	Wird von der Praktikumslehrperson bestimmt.			
Voraussetzungen / Besonderes	Findet in der Regel am Schluss der Ausbildung, vor Ablegung der Prüfungslektionen statt.			
752-9009-00L	Unterrichtspraktikum II Lebensmittelwissenschaft ■ W	4 KP	9P	G. Kaufmann
	<i>Unterrichtspraktikum für Studierende, die von DZ zu MAS SHE gewechselt haben.</i>			
Kurzbeschreibung	Es handelt sich um ein Aufbaupraktikum zum Praktikum für den Erwerb des Master of Advanced Studies in Secondary and Higher Education im entsprechenden Fach. Ziel ist eine Vertiefung der bereits gewonnenen unterrichtlichen Erfahrungen. Die Studierenden hospitieren 10 Lektionen und erteilen selber 15 Lektionen Unterricht.			
Lernziel	Die Studierenden können die Bedeutung von Unterrichtsthemen in ihrem Fach unter verschiedenen Blickwinkeln einschätzen. Sie kennen und beherrschen das unterrichtliche Handwerk. Sie können ein gegebenes Unterrichtsthema für eine Gruppe von Lernenden fachlich und didaktisch korrekt strukturieren und in eine adäquate Lernumgebung umsetzen. Es gelingt ihnen, die Balance zwischen Anleitung und Offenheit zu finden, sodass die Lernenden sowohl über den nötigen Freiraum wie über ausreichend Orientierung verfügen, um aktiv und effektiv flexibel nutzbares (Fach-)Wissen zu erwerben.			
Inhalt	Das Aufbaupraktikum richtet sich an Studierende, die bereits das Didaktik-Zertifikat in ihrem Fach erworben haben und nun eine Aufbaubildung zum Master of Advanced Studies in Secondary and Higher Education absolvieren. In diesem zusätzlichen Praktikum sollen die Studierenden vertiefte unterrichtliche Erfahrungen machen. Auf der Grundlage der zusätzlich erworbenen Kenntnisse und mit Hilfe der ihnen jetzt zu Verfügung stehenden Instrumente analysieren sie verschiedene Aspekte des hospitierten Unterrichts. In dem von ihnen selbst gestalteten Unterricht nutzen sie beim Entwurf, bei der Durchführung und der Beurteilung ihrer Arbeit insbesondere die zusätzlich gewonnen Erkenntnisse aus der allgemeinen und fachdidaktischen Lehr- und Lernforschung.			
752-9011-01L	Prüfungslektion I Lebensmittelwissenschaft ■ O	1 KP	2P	G. Kaufmann
	<i>Muss zusammen mit "Prüfungslektion II Lebensmittelwissenschaft" (752-9011-02L) belegt werden.</i>			
Kurzbeschreibung	Im Rahmen einer an einem Gymnasium durchgeführten und benoteten Prüfungslektion stellt der Kandidat/ die Kandidatin seine/ihre in der Ausbildung erworbene fachliche und didaktische Kompetenz unter Beweis.			
Lernziel	<ul style="list-style-type: none"> Die Kandidatin/der Kandidat zeigt anhand eines vorgegebenen Themas, dass sie/er in der Lage ist, - lernwirksamen Unterricht auf der Gymnasialstufe zu entwickeln, fachlich und didaktisch zu begründen und durchzuführen - den erteilten Unterricht auf Stärken und Schwächen hin zu analysieren und Verbesserungen zu skizzieren. 			
Inhalt	Die Studierenden erfahren das Lektionsthema in der Regel eine Woche vor dem Prüfungstermin. Von der zuständigen Lehrperson erhalten sie Informationen über den Wissensstand der zu unterrichtenden Klasse und können sie vor dem Prüfungstermin besuchen. Sie erstellen eine Vorbereitung gemäss Anleitung und reichen sie bis am Vortag um 12 Uhr den beiden Prüfungsexperten ein. Die gehaltene Lektion wird kriteriumsorientiert beurteilt. Die Beurteilung umfasst auch die schriftliche Vorbereitung und eine mündliche Reflexion des Kandidaten/ der Kandidatin über die gehaltene Lektion im Rahmen eines kurzen Kolloquiums.			
Skript	Dokument: Schriftliche Vorbereitung für Prüfungslektionen.			
Voraussetzungen / Besonderes	Nach Abschluss der übrigen Ausbildung.			
752-9011-02L	Prüfungslektion II Lebensmittelwissenschaft ■ O	1 KP	2P	G. Kaufmann
	<i>Muss zusammen mit "Prüfungslektion I Lebensmittelwissenschaft" (752-9011-01L) belegt werden.</i>			
Kurzbeschreibung	Im Rahmen einer an einem Gymnasium durchgeführten und benoteten Prüfungslektion stellt der Kandidat/ die Kandidatin seine/ihre in der Ausbildung erworbene fachliche und didaktische Kompetenz unter Beweis.			
Lernziel	<ul style="list-style-type: none"> Die Kandidatin/der Kandidat zeigt anhand eines vorgegebenen Themas, dass sie/er in der Lage ist, - lernwirksamen Unterricht auf der Gymnasialstufe zu entwickeln, fachlich und didaktisch zu begründen und durchzuführen - den erteilten Unterricht auf Stärken und Schwächen hin zu analysieren und Verbesserungen zu skizzieren. 			
Inhalt	Die Studierenden erfahren das Lektionsthema in der Regel eine Woche vor dem Prüfungstermin. Von der zuständigen Lehrperson erhalten sie Informationen über den Wissensstand der zu unterrichtenden Klasse und können sie vor dem Prüfungstermin besuchen. Sie erstellen eine Vorbereitung gemäss Anleitung und reichen sie bis am Vortag um 12 Uhr den beiden Prüfungsexperten ein. Die gehaltene Lektion wird kriteriumsorientiert beurteilt. Die Beurteilung umfasst auch die schriftliche Vorbereitung und eine mündliche Reflexion des Kandidaten/ der Kandidatin über die gehaltene Lektion im Rahmen eines kurzen Kolloquiums.			
Skript	Dokument: Schriftliche Vorbereitung für Prüfungslektionen.			
Voraussetzungen / Besonderes	Nach Abschluss der übrigen Ausbildung.			

► Fachwissenschaftliche Vertiefung mit pädagogischem Fokus

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
752-9005-00L	Mentorierte Arbeit Fachwissenschaftliche Vertiefung mit pädagogischem Fokus Lebensmittelwiss. A ■ <i>Mentorierte Arbeit Fachwissenschaftliche Vertiefung mit pädagogischem Fokus Lebensmittelwissenschaft für DZ und MAS SHE</i>	O	2 KP	4A	G. Kaufmann, K. Koch, U. Lerch

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

752-9006-00L Mentorierter Arbeit Fachwissenschaftliche Vertiefung mit pädagogischem Fokus Lebensmittelwiss. B ■ O 2 KP 4A G. Kaufmann, K. Koch, U. Lerch

Mentorierte Arbeit Fachwissenschaftliche Vertiefung mit pädagogischem Fokus Lebensmittelwissenschaft für MAS SHE und für Studierende, die von DZ zu MAS SHE gewechselt haben.

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

Erwerb von 8 KP aus der Ergänzung "Safety and Quality in Agri-Food Chain"

► Wahlpflicht

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

siehe Wahlpflicht Lehrdiplom/MAS SHE

Lebensmittelwissenschaft MAS SHE - Legende für Typ

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

Legende für Umfang

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

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

Lebensmittelwissenschaft Master

► Vertiefung in Food Processing

►► Disziplinäre Fächer

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
752-3103-00L	Food Rheology (HS)	W+	3 KP	2V	P. A. Fischer
Kurzbeschreibung	Rheology is the science of flow and deformation of matter such as polymers, dispersions (emulsions, foams, suspensions), and colloidal systems. The fluid dynamical basis, measuring techniques (rheometry), and the flow properties of different fluids (Newtonian, non-Newtonian, viscoelastic) are introduced and discussed.				
Lernziel	The concept of rheological constitutive equations and the application to different material classes. The course provides an introduction on the link between flow and structural properties of flowing material. Rheometrical techniques and appropriate measuring protocols for the characterization of complex fluids will be discussed.				
Inhalt	Lectures will be given on general introduction (4h), fluid dynamics (4h), complex flow behavior (4h), influence of temperature (2h), rheometers (4h), rheological tests (6h) and structure and rheology of complex fluids (4h).				
Skript	Notes will be handed out during the lectures.				
Literatur	Provided in the lecture notes.				
752-2003-00L	Selected Topics in Food Technology	W+	3 KP	2G	S. Palzer
752-2314-00L	Physics of Food Colloids	W+	3 KP	2V	P. A. Fischer, R. Mezzenga
Kurzbeschreibung	In Physics of Food Colloids the principles of colloid science will be applied to the aggregation of food material such as proteins, polysaccharides, and emulsifiers. Mixtures of such raw material determine the appearance and performance of our daily food. Examples of colloidal laws at work will link food colloid science to the manufacturing and processing of food.				
Lernziel	The aggregation of food raw material determine to appearance and performance of a complex food system as far as nutritional aspects. The underlying colloidal laws are reflecting the structure of the individual raw material (length scale, character of the interacting forces). Once those concepts are appreciated the aggregation of most food systems falls into recognizable patterns that can be used to modify and structure exiting food or to design new products. The application and use of those concepts are discussed in light of common food production.				
Inhalt	Lectures will be given on interfacial tension (4h), protein aggregation in bulk and interfaces (4h), Pickering emulsions (2h), polysaccharides (2h), aggregation of complex mixtures (4h), foams (2h), and the use of light scattering in investigation complex food structures (6h). Most chapters include some hand-ons examples of the gain knowledge to common food products.				
Skript	Notes will be handed out during the lectures.				
Literatur	Provided in the lecture notes.				
752-3021-00L	Food Process Design and Optimization	W+	4 KP	2G	E. J. Windhab
752-3023-00L	Process Measurements and Optimization	W+	3 KP	2G	E. J. Windhab

►► Methodische Fächer

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
401-0625-01L	Applied Analysis of Variance and Experimental Design	W+	4 KP	2G	M. Müller
Kurzbeschreibung	Key concepts of experimental design. Planning and analysis of single factor experiments, block designs, full factorial and fractional designs, split-plot and strip-plot designs. Random effects and mixed effects models.				
Lernziel	Participants will be able to plan and analyze efficient experiments in the fields of natural sciences. They will gain practical experience by using the software R.				
Inhalt	Principles of experimental design. One-way analysis of variance. Block designs. Multifactor experiments and analysis of variance. Full factorials and fractional designs. Crossover and Latin square designs. split-plot and strip-plot designs. Random effects and mixed effects models.				
Skript	see website				
Literatur	R. Mead, R. N. Curnov and A. M. Hasted: Statistical Methods in Agriculture and Experimental Biology (3rd ed.). Chapman & Hall, London, 2003. D. C. Montgomery: Design and Analysis of Experiments (5th ed.). Wiley, New York, 2001. A. J. Underwood: Experiments in ecology: their logical design and interpretation using analysis of variance. Cambridge University Press, Cambridge, 1997.				
Voraussetzungen / Besonderes	Former course title: "Angewandte Varianzanalyse und Versuchsplanung" / "Applied Analysis of Variance and Design of Experiments" 401-0625-01L and 401-0625-99L are mutually exclusive. You may register for at most one of these two course units.				
401-0649-00L	Applied Statistical Regression	W+	4 KP	2G	M. Dettling
Kurzbeschreibung	This course offers a practically oriented introduction into regression modeling methods. The basic concepts and some mathematical background are included, with the emphasis lying in learning "good practice" that can be applied in every student's own projects and daily work life.				
Lernziel	The students acquire advanced practical skills in linear regression analysis and are also familiar with its extensions to generalized linear modeling.				
Inhalt	The course starts with the basics of linear regression models, and then proceeds to parameter estimation, tests and confidence intervals, residual analysis, model choice, and prediction. More rarely touched but practically relevant topics that will be covered include variable transformations, categorical and erroneous input variables. The last third of the course is dedicated to an introduction into generalized linear regression models: Logistic regression for binary response variables, Poisson regression for count data, cumulative logit models for ordered, and multinomial regression for categorical response variables.				
Skript	A script will be available.				
Literatur	Draper & Smith (1998): Applied Regression Analysis Fox (2008): Applied Regression Analysis and Generalized Linear Models Montgomery, Peck & Vining (2006): Introduction to Linear Regression Analysis				

Voraussetzungen /
Besonderes The exercises, but also the classes will be based on procedures from the freely available, open-source statistical software package R, for which an introduction will be held.

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

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

► Vertiefung in Food Quality and Safety

►► Disziplinäre Fächer

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
752-0801-00L	Lebensmittelrecht	W+	1 KP	1V	C. Spinner, E. Zbinden Kaessner
Kurzbeschreibung	Grundsätze des schweizerischen Lebensmittelrechts, Einführung in die Grundbegriffe der EU, internationale Organisationen und internationale Verträge.				
Lernziel	Übersicht über Grundsätze, Abläufe und Institutionen des Vollzugs sowie über den Aufbau der Lebensmittelgesetzgebung und der wichtigsten Bestimmungen des schweizerischen Lebensmittelrechts; Kenntnisse der Grundbegriffe und der Struktur der EU allgemein und im Bereich der Lebensmittelsicherheit, Überblick über die relevanten bilateralen Abkommen CH-EU sowie weiterer relevanter internationaler Organisationen (z.B. Codex und WTO) und deren Einfluss auf das nationale Lebensmittelrecht.				
Inhalt	Einführung in die EU (allgemein) und im Rahmen der Lebensmittelsicherheit (Generaldirektion SANCO und Rahmenverordnung zur Lebensmittelsicherheit), Rechtssetzungsverfahren in der EU, Einführung in die relevanten bilateralen Abkommen Schweiz-EU, Einführung in die internationale Organisationen (insbesondere Codex Alimentarius), Aufbau des Rechts in der Schweiz, Übersicht über den Inhalt des Lebensmittelgesetzes und der wichtigsten Verordnungen sowie deren Umsetzung in der Praxis, wichtigste Verfahren, Rechtsetzung und Vollzug.				
Skript	Es werden Kopien der Folien abgegeben.				
Literatur	Unterlagen über Codex Alimentarius, EU sowie Lebensmittelgesetz und einige Verordnungen werden im Rahmen der Vorlesung abgegeben.				
Voraussetzungen / Besonderes	Voraussetzungen: Allgemeine Kenntnisse der Lebensmittelwissenschaft. Die Vorlesung wird in Deutsch gehalten, Unterlagen Deutsch und Englisch oder Französisch.				
752-1021-00L	Selected Topics in Food Chemistry (HS)	W+	3 KP	2V	L. Nyström, G. G. G. Manzardo
Kurzbeschreibung	Die beiden Schwerpunktthemen der Vorlesung sind einerseits Enzyme in der Lebensmittelwissenschaft und andererseits chemische Reaktionen in Lebensmitteln (Prozesse: Fritieren, Bestrahlung, Schwefeln).				
Lernziel	I. Verstehen des Einsatzes von Enzymen in der Lebensmitteltechnologie und Lebensmittelanalytik. II. Erklären von chemische Reaktionen in Lebensmitteln unter besonderer Berücksichtigung der Reaktionsmechanismen.				
Inhalt	I. Enzyme in Lebensmitteln: Anwendung von Enzymen bei der Lebensmittelproduktion, endogene Enzyme, Herstellung von Enzympräparaten für den Lebensmittelgebrauch sowie Bestimmung von Lebensmittelinhaltsstoffen mit enzymatischen Methoden. II. Fritieren (thermische und oxidativ thermische Reaktionen von Fetten, Qualitätsbeurteilung erhitzter Fette), Lebensmittelbestrahlung (Radiolyse von Fetten und Proteinen, Nachweis der Bestrahlung), Reaktionen von S(IV)-Oxoverbindungen.				
Skript	Es werden Beilagen zur Vorlesung abgegeben.				
Voraussetzungen / Besonderes	Voraussetzungen: Lebensmittelchemie I/II und Lebensmittelanalytik I/II (oder Gleichwertiges)				
752-4009-00L	Molecular Biology of Foodborne Pathogens	W+	3 KP	2V	M. Loessner, M. Schuppler
Kurzbeschreibung	The course offers detailed information on selected foodborne pathogens and toxin producing organisms; the focus lies on relevant molecular biological aspects of pathogenicity and virulence, as well as on the occurrence and survival of these organisms in foods.				
Lernziel	Detailed, up-to-date status of research and insights into the molecular basis of foodborne diseases, with focus on interactions of the microorganism or the toxins they produce with the human system. Understanding the relationship between specific types of food and the associated microbial risks.				
Inhalt	Molecular biology of infectious foodborne pathogens (Listeria, Vibrio, E. coli, Salmonella, Campylobacter, etc) and toxin-producing organisms (Bacillus, Clostridium, Staphylococcus). How and under which conditions will toxins and pathogenicity factors be produced, and how do they work? How is the interaction between the human host and the microbial pathogen? What are the roles of food and the environment?				
Skript	Electronic copies of the presentation slides will be made available to the registered students.				
Literatur	Recommendations will be given in the first lecture hour				
Voraussetzungen / Besonderes	The lecture hours will be 60 minutes each (10:15 until 11:15 h).				
752-5103-00L	Functional Microorganisms in Foods	W+	3 KP	2G	C. Lacroix, C. Chassard, L. Meile, S. Miescher Schwenninger
Kurzbeschreibung	This integration course will discuss new applications of microorganisms with functional properties in food and functional food products. Selected topics will be used to illustrate the rapid development but also limits of basic knowledge for applications of functional microorganisms to produce food with high quality, safety and potential health benefits for consumers.				
Lernziel	To understand the principles, roles and mechanisms of microorganisms with metabolic activities of high potential for application in traditional and functional foods utilization with high quality, safety and potential health benefits for the consumers. This course will integrate basic knowledge in food microbiology, microbial physiology, biochemistry, and technology.				

Inhalt	<p>This course will address selected and current topics on new applications of microorganisms with functional properties in food and functional food products and characterization of functionality and safety of food bacteria. Specialists from the Laboratory of Food Biotechnology, as well as invited speakers from the industry will contribute to the selected topics as follows:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Probiotics and Prebiotics: Probiotics, functional foods and health, towards understanding molecular modes of probiotic action; Challenges for the production and addition of probiotics to foods; Prebiotics and other microbial substrates for gut functionality. - Bioprotective Cultures and Antimicrobial Metabolites: Antifungal cultures and applications in foods; Antimicrobial peptide-producing cultures (bacteriocins) for enhancing food quality and safety; Development of new protective cultures, the long path from research to industry. - Legal and Protection Issues Related Functional Foods - Industrial Biotechnology of Flavor and Taste Development - Safety of Food Starter Cultures and Probiotics - Comparative Genomics and Genome Data Mining as a tool for gene discovery and understanding functionality of lactic acid bacteria and probiotics. <p>Students will be required to complete a personal project on new food products with functional bacteria. The project will involve information research and analysis followed by an oral presentation.</p>
Skript	Copy of the power point slides from lectures will be provided.
Literatur	A list of references will be given at the beginning of the course for the different topics presented during this course.

►► Methodische Fächer

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
401-0625-01L	Applied Analysis of Variance and Experimental Design	W+	4 KP	2G	M. Müller
Kurzbeschreibung	Key concepts of experimental design. Planning and analysis of single factor experiments, block designs, full factorial and fractional designs, split-plot and strip-plot designs. Random effects and mixed effects models.				
Lernziel	Participants will be able to plan and analyze efficient experiments in the fields of natural sciences. They will gain practical experience by using the software R.				
Inhalt	Principles of experimental design. One-way analysis of variance. Block designs. Multifactor experiments and analysis of variance. Full factorials and fractional designs. Crossover and Latin square designs. split-plot and strip-plot designs. Random effects and mixed effects models.				
Skript	see website				
Literatur	<p>R. Mead, R. N. Curnov and A. M. Hasted: Statistical Methods in Agriculture and Experimental Biology (3rd ed.). Chapman & Hall, London, 2003.</p> <p>D. C. Montgomery: Design and Analysis of Experiments (5th ed.). Wiley, New York, 2001.</p> <p>A. J. Underwood: Experiments in ecology: their logical design and interpretation using analysis of variance. Cambridge University Press, Cambridge, 1997.</p>				
Voraussetzungen / Besonderes	<p>Former course title: "Angewandte Varianzanalyse und Versuchsplanung" / "Applied Analysis of Variance and Design of Experiments"</p> <p>401-0625-01L and 401-0625-99L are mutually exclusive. You may register for at most one of these two course units.</p>				
401-0649-00L	Applied Statistical Regression	W+	4 KP	2G	M. Dettling
Kurzbeschreibung	This course offers a practically oriented introduction into regression modeling methods. The basic concepts and some mathematical background are included, with the emphasis lying in learning "good practice" that can be applied in every student's own projects and daily work life.				
Lernziel	The students acquire advanced practical skills in linear regression analysis and are also familiar with its extensions to generalized linear modeling.				
Inhalt	<p>The course starts with the basics of linear regression models, and then proceeds to parameter estimation, tests and confidence intervals, residual analysis, model choice, and prediction. More rarely touched but practically relevant topics that will be covered include variable transformations, categorical and erroneous input variables.</p> <p>The last third of the course is dedicated to an introduction into generalized linear regression models: Logistic regression for binary response variables, Poisson regression for count data, cumulative logit models for ordered, and multinomial regression for categorical response variables.</p>				
Skript	A script will be available.				
Literatur	<p>Draper & Smith (1998): Applied Regression Analysis</p> <p>Fox (2008): Applied Regression Analysis and Generalized Linear Models</p> <p>Montgomery, Peck & Vining (2006): Introduction to Linear Regression Analysis</p>				
Voraussetzungen / Besonderes	<p>The exercises, but also the classes will be based on procedures from the freely available, open-source statistical software package R, for which an introduction will be held.</p> <p>In the Mathematics Bachelor and Master programmes, the two course units 401-0649-00L "Applied Statistical Regression" and 401-3622-00L "Regression" are mutually exclusive. Registration for the examination of one of these two course units is only allowed if you have not registered for the examination of the other course unit.</p> <p>401-0649-00L and 401-0649-99L are mutually exclusive. You may register for at most one of these two course units.</p>				

►► Optionale Fächer

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
752-5111-00L	Gene Technology in Foods	W+	3 KP	2V	L. Meile
Kurzbeschreibung	Die Vermittlung des Basiswissens über biotechnologische Konstruktion und Applikation von gentechnisch veränderten Organismen (GVO), die weltweit angewendet werden zur Produktion von Lebensmitteln steht im Vordergrund. Der Kurs vertieft den gesetzlichen Rahmen und Sicherheitsaspekte von GVO-Applikationen in der Landwirtschaft und bei Lebensmitteln in der Schweiz und der EU.				

Lernziel	Ziel der Lehrveranstaltung ist es, das Wissen und die biologischen Grundlagen über gentechnisch veränderte oder mit Hilfe von Gentechnologie produzierte Lebensmittel (GV-Lm.) zu vertiefen, insbesondere die molekulare Basis bei deren Herstellung mit Schwerpunkt der in der Schweiz und der EU zugelassenen GV-Lm. und Kennenlernen der Kriterien für eine rationale Sicherheitseinschätzung in Landwirtschaft und bei Lebensmittel-Verbrauchern.
Inhalt	Überblick über die Anwendungsgebiete der Gentechnik, das Gentransferpotential von Bakterien, Pflanzen und anderen Organismen und die am häufigsten verwendeten Transgene in Lebensmitteln, sowie der GVO zur Produktion von Lebensmitteln und deren Nachweis in Lebensmitteln; Sicherheitseinschätzung von Lebensmitteln, die mit Hilfe von Gentechnik produziert wurden; Informationen zur gesetzlichen Situation in der Schweiz und der EU.
Skript	Power Point Abzüge werden abgegeben
Literatur	kein direktes Lehrbuch, auf aktuelle Literatur und Lehrbücher zu einzelnen Kapiteln wird in der LV verwiesen, aktuelle Publikationen werden besprochen
Voraussetzungen / Besonderes	Voraussetzungen: Grundkenntnisse in Allgemeiner Biologie, speziell in Mikrobiologie und Molekularbiologie. Inhalte werden auch durch Präsentation von Kursbesuchern vermittelt, welche individuell eine aktuelle Publikation vorstellen.

752-1301-00L	Current Toxicology (HS)	W	2 KP	2G	S. J. Sturla
Kurzbeschreibung	Diskussion von neusten Fachpublikationen. Der Schwerpunkt liegt bei chemischen und biochemischen Aspekten ausgewählter Themen im Bereich Toxikologie. Teilnehmer sind vorwiegend Studierende auf Masterstufe oder Doktorierende in verwandten Bereichen (Chemie, Pharmazie, etc.). Vertiefte Kenntnisse in organischer Chemie und Biochemie werden vorausgesetzt.				

► Vertiefung in Nutrition and Health

►► Disziplinäre Fächer

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
752-6103-00L	Nutrition of Different Population Groups	W+	3 KP	2V	R. F. Hurrell
Kurzbeschreibung	The course presents the different dietary needs and discusses the nutritional issues at different stages of the life cycle including pregnancy, lactation, breast feeding, weaning, infant foods, childhood and adolescents, vegetarians, institutional feeding and nutrition of the elderly.				
Lernziel	To introduce the different nutritional needs and to discuss the nutritional concerns at the different stages of the life cycle.				
Inhalt	The course presents the different dietary needs and discusses the nutritional issues at different stages of the life cycle including pregnancy, lactation, breast feeding, weaning, infant foods, childhood and adolescents, vegetarians, institutional feeding and nutrition of the elderly.				
Skript	There is no script. A powerpoint presentation will be made available.				
Literatur	Kretchmer N and Zimmermann MB: Developmental Nutrition, Allyn & Bacon, Boston, 1997; ISBN 0-13-303744-4				
Voraussetzungen / Besonderes	Bachelor students are admitted only after completion of Human Nutrition I + II (Humanernährung I+II).				
752-2307-00L	Nutritional Aspects of Food Composition and Processing (HS)	W+	3 KP	2V	E. Arrigoni
Kurzbeschreibung	Übersicht über die einzelnen Lebensmittelinhaltsstoffe und die wichtigsten Verarbeitungsmöglichkeiten aus ernährungsphysiologischer Sicht				
Lernziel	Zusammenhänge zwischen Lebensmitteln, Verarbeitung und Ernährung erkennen und einschätzen lernen				
Inhalt	- Lebensmittelinhaltsstoffe und ihre ernährungsphysiologische Bedeutung Einfluss der Verarbeitung (inkl. Lagerung und Zubereitung) auf die ernährungsphysiologische Qualität von Lebensmitteln im Allgemeinen Einfluss der Verarbeitung (inkl. Lagerung und Zubereitung) auf einzelne Nährstoffe Ernährungsphysiologische Beurteilung von Lebensmitteln				
Skript	Kopien der Präsentationsfolien werden abgegeben				
Literatur	Eine Liste wird bei Kursbeginn abgegeben				
752-6101-00L	Nutrition and Chronic Disease (HS)	W+	3 KP	2V	R. F. Hurrell
Kurzbeschreibung	The course evaluates food and food ingredients in relation to prevention of chronic diseases including coronary heart disease, cancer, osteoporosis, obesity and diabetes. In the latter part of the course emphasis is placed on bioactive ingredients and manufactured foods with a health benefit (functional foods).				
Lernziel	To evaluate the protective effect of foods and food ingredients in the maintenance of health and the prevention of chronic diseases.				
Inhalt	The course evaluates food and food ingredients in relation to prevention of chronic diseases including coronary heart disease, cancer, osteoporosis, obesity and diabetes. In the latter part of the course emphasis is placed on bioactive ingredients and manufactured foods with a health benefit (functional foods).				
Skript	There is no script. A powerpoint presentation will be made available.				
Literatur	Elmadfa I & Leitzmann C: Ernährung des Menschen UTB Stuttgart, 4. überarb. Auflage, 2004 ISBN-10: 3825280365; ISBN-13: 978-3825280369				
Voraussetzungen / Besonderes	Bachelor students are admitted only after completion of Human Nutrition I + II (Humanernährung I+II).				
752-6105-00L	Epidemiology and Prevention	W+	3 KP	2V	M. Eichholzer
Kurzbeschreibung	The module Epidemiology and prevention gives a brief introduction to epidemiology with the aim to enable students to judge the scientific evidence on dietary habits and health. The importance of nutrition in the prevention of chronic diseases such as type 2 diabetes, cardiovascular diseases, cancer, obesity etc. is presented.				
Lernziel	Students are able - to evaluate the scientific evidence on the effects of diet on human health - to describe the role of nutritional factors in the prevention of chronic diseases - to assess the nutritional status of a population (Switzerland taken as an example) - to put forward preventive measures addressing individuals but also our society in relation to the obesity epidemic				
Inhalt	The module Epidemiology and prevention gives a brief introduction to epidemiology with the aim to enable students to judge the scientific evidence on dietary habits and health. The importance of nutrition in the prevention of chronic diseases such as type 2 diabetes, cardiovascular diseases, cancer, obesity etc. is presented. Switzerland taken as an example, the health risks associated with our nutritional habits will be evaluated. Finally, examples of preventive measures addressing individuals but also the society in relation to the obesity epidemic and other threats to health are discussed.				
752-6402-00L	Nutrigenomics	W+	3 KP	2V	G. Vergères

►► Methodische Fächer

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
752-6201-00L	Research Methodology in Nutrition	W+	2 KP	1V	R. Wegmüller Coulin
Kurzbeschreibung	The lectures cover different methodologies applied in the field of nutrition research including stable isotope techniques, immunochemical techniques, animal studies and food sensory science. The challenge of ethical issues in human studies is illustrated and discussed.				

Lernziel	To get an overview of research methodologies used in the field of nutrition and to become more familiar with some of the most important methods.				
Inhalt	The methodologies include stable isotope techniques, immunochemical techniques, animal studies and food sensory science. The challenge of ethical issues in human studies will be illustrated and discussed. An excursion to a clinical chemistry laboratory will facilitate the understanding of the theoretical background presented in the lectures.				
401-0625-01L	Applied Analysis of Variance and Experimental Design	W+	4 KP	2G	M. Müller
Kurzbeschreibung	Key concepts of experimental design. Planning and analysis of single factor experiments, block designs, full factorial and fractional designs, split-plot and strip-plot designs. Random effects and mixed effects models.				
Lernziel	Participants will be able to plan and analyze efficient experiments in the fields of natural sciences. They will gain practical experience by using the software R.				
Inhalt	Principles of experimental design. One-way analysis of variance. Block designs. Multifactor experiments and analysis of variance. Full factorials and fractional designs. Crossover and Latin square designs. split-plot and strip-plot designs. Random effects and mixed effects models.				
Skript	see website				
Literatur	R. Mead, R. N. Curnov and A. M. Hasted: Statistical Methods in Agriculture and Experimental Biology (3rd ed.). Chapman & Hall, London, 2003. D. C. Montgomery: Design and Analysis of Experiments (5th ed.). Wiley, New York, 2001. A. J. Underwood: Experiments in ecology: their logical design and interpretation using analysis of variance. Cambridge University Press, Cambridge, 1997.				
Voraussetzungen / Besonderes	Former course title: "Angewandte Varianzanalyse und Versuchsplanung" / "Applied Analysis of Variance and Design of Experiments" 401-0625-01L and 401-0625-99L are mutually exclusive. You may register for at most one of these two course units.				
401-0649-00L	Applied Statistical Regression	W+	4 KP	2G	M. Dettling
Kurzbeschreibung	This course offers a practically oriented introduction into regression modeling methods. The basic concepts and some mathematical background are included, with the emphasis lying in learning "good practice" that can be applied in every student's own projects and daily work life.				
Lernziel	The students acquire advanced practical skills in linear regression analysis and are also familiar with its extensions to generalized linear modeling.				
Inhalt	The course starts with the basics of linear regression models, and then proceeds to parameter estimation, tests and confidence intervals, residual analysis, model choice, and prediction. More rarely touched but practically relevant topics that will be covered include variable transformations, categorical and erroneous input variables. The last third of the course is dedicated to an introduction into generalized linear regression models: Logistic regression for binary response variables, Poisson regression for count data, cumulative logit models for ordered, and multinomial regression for categorical response variables.				
Skript	A script will be available.				
Literatur	Draper & Smith (1998): Applied Regression Analysis Fox (2008): Applied Regression Analysis and Generalized Linear Models Montgomery, Peck & Vining (2006): Introduction to Linear Regression Analysis				
Voraussetzungen / Besonderes	The exercises, but also the classes will be based on procedures from the freely available, open-source statistical software package R, for which an introduction will be held. In the Mathematics Bachelor and Master programmes, the two course units 401-0649-00L "Applied Statistical Regression" and 401-3622-00L "Regression" are mutually exclusive. Registration for the examination of one of these two course units is only allowed if you have not registered for the examination of the other course unit. 401-0649-00L and 401-0649-99L are mutually exclusive. You may register for at most one of these two course units.				

►► Optionale Fächer

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
752-5103-00L	Functional Microorganisms in Foods	W	3 KP	2G	C. Lacroix, C. Chassard, L. Meile, S. Miescher Schwenninger
Kurzbeschreibung	This integration course will discuss new applications of microorganisms with functional properties in food and functional food products. Selected topics will be used to illustrate the rapid development but also limits of basic knowledge for applications of functional microorganisms to produce food with high quality, safety and potential health benefits for consumers.				
Lernziel	To understand the principles, roles and mechanisms of microorganisms with metabolic activities of high potential for application in traditional and functional foods utilization with high quality, safety and potential health benefits for the consumers. This course will integrate basic knowledge in food microbiology, microbial physiology, biochemistry, and technology.				
Inhalt	This course will address selected and current topics on new applications of microorganisms with functional properties in food and functional food products and characterization of functionality and safety of food bacteria. Specialists from the Laboratory of Food Biotechnology, as well as invited speakers from the industry will contribute to the selected topics as follows: - Probiotics and Prebiotics: Probiotics, functional foods and health, towards understanding molecular modes of probiotic action; Challenges for the production and addition of probiotics to foods; Prebiotics and other microbial substrates for gut functionality. - Bioprotective Cultures and Antimicrobial Metabolites: Antifungal cultures and applications in foods; Antimicrobial peptide-producing cultures (bacteriocins) for enhancing food quality and safety; Development of new protective cultures, the long path from research to industry. - Legal and Protection Issues Related Functional Foods - Industrial Biotechnology of Flavor and Taste Development - Safety of Food Starter Cultures and Probiotics - Comparative Genomics and Genome Data Mining as a tool for gene discovery and understanding functionality of lactic acid bacteria and probiotics. Students will be required to complete a personal project on new food products with functional bacteria. The project will involve information research and analysis followed by an oral presentation.				

Skript	Copy of the power point slides from lectures will be provided.				
Literatur	A list of references will be given at the beginning of the course for the different topics presented during this course.				
752-6301-00L	Selected Topics in Physiology Related to Nutrition	W	3 KP	2V	W. Langhans, N. Geary
Kurzbeschreibung	Gives the students background knowledge necessary for a basic understanding of the complex relationships between food composition and nutrition on one hand and the functioning, as well as the malfunctioning, of major organ systems on the other hand.				
Lernziel	Some basic knowledge in physiology is recommended for this course, which revisits important physiological topics, emphasizing their relation to nutrition. The aim is to give the students background knowledge necessary for a basic understanding of the complex relationships between food composition and nutrition on one hand and the functioning, as well as the malfunctioning, of major organ systems on the other hand. For students with a background in medicine, pharmacy or biology, the course is useful as a review of previously acquired knowledge. Major topics are basic neuroanatomy and neurophysiology; general endocrinology; the physiology of taste and smell; nutrient digestion and absorption; intermediary metabolism and energy homeostasis; and some aspects of cardiovascular physiology and water balance.				
752-6403-00L	Nutrition in Sports	W+	1 KP	1V	P. Colombani
Kurzbeschreibung	Nutrition in Sports discusses the interplay between diet, physical activity, health, and sports performance.				
Lernziel	The aim of this course is threefold: 1) to understand how evidence-based approaches are used to develop recommendations 2) to understand why physical activity is essential and more important than diet for health maintenance 3) to understand how dietary measures influence sports performance.				
	Good biochemistry (equivalent to university basic course) and nutrition physiology (equivalent to Human Nutrition I course at ETH) knowledge are taken for granted.				
Skript	The lecture slides will be e-mailed to the students a couple of days before each lesson.				
Literatur	Information on further readings will be presented during the lecture.				
Voraussetzungen / Besonderes	Course language: English (unless only German speaking students attend the course)				
752-1301-00L	Current Toxicology (HS)	W	2 KP	2G	S. J. Sturla
Kurzbeschreibung	Diskussion von neusten Fachpublikationen. Der Schwerpunkt liegt bei chemischen und biochemischen Aspekten ausgewählter Themen im Bereich Toxikologie. Teilnehmer sind vorwiegend Studierende auf Masterstufe oder Doktorierende in verwandten Bereichen (Chemie, Pharmazie, etc.). Vertiefte Kenntnisse in organischer Chemie und Biochemie werden vorausgesetzt.				

► Vertiefung in Human Health, Nutrition and Environment

Definition der Module siehe <http://www.agr.ethz.ch/docs/LV-MSc-LM.pdf>

►► Disziplinäre Fächer

Disziplinäre Fächer: Modul Public Health + ein weiteres Modul (Infectious Diseases oder Nutrition and Health oder Environment and Health), pro Modul müssen mind. 10 KP erworben werden.

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
752-6105-00L	Epidemiology and Prevention	W	3 KP	2V	M. Eichholzer
Kurzbeschreibung	The module Epidemiology and prevention gives a brief introduction to epidemiology with the aim to enable students to judge the scientific evidence on dietary habits and health. The importance of nutrition in the prevention of chronic diseases such as type 2 diabetes, cardiovascular diseases, cancer, obesity etc. is presented.				
Lernziel	Students are able - to evaluate the scientific evidence on the effects of diet on human health - to describe the role of nutritional factors in the prevention of chronic diseases - to assess the nutritional status of a population (Switzerland taken as an example) - to put forward preventive measures addressing individuals but also our society in relation to the obesity epidemic				
Inhalt	The module Epidemiology and prevention gives a brief introduction to epidemiology with the aim to enable students to judge the scientific evidence on dietary habits and health. The importance of nutrition in the prevention of chronic diseases such as type 2 diabetes, cardiovascular diseases, cancer, obesity etc. is presented. Switzerland taken as an example, the health risks associated with our nutritional habits will be evaluated. Finally, examples of preventive measures addressing individuals but also the society in relation to the obesity epidemic and other threats to health are discussed.				
401-0629-00L	Applied Biostatistics	W	4 KP	3G	M. Müller
Kurzbeschreibung	Principles and main methods in biostatistics with emphasis on practical aspects. Experimental and observational studies. Regression and analysis of variance. Introduction into survival analysis.				
Lernziel	Getting an overview of the problems and statistical methods used in health sciences. Practise in using the software R to analyze data and interpreting the results.				
Inhalt	Experimental and observational studies. Relative risks and odds ratios. Diagnostic tests, ROC analysis. Multiple and logistic regression, analysis of variance. Introduction into survival analysis.				
Skript	see website				
Literatur	Le Chap T.: Introductory Biostatistics. Wiley Interscience, 2003. Norman, G. and Streiner, D.: Biostatistics. The Bare Essentials. pmph USA. 3th edition 2000. Rosner B: Fundamentals of Biostatistics. Duxbury Press, 6th edition, 2005.				
551-1111-00L	Milestones in Immunology	W	2 KP	1S	B. Ludewig, M. Kopf, A. Lanzavecchia, A. Oxenius, T. B. Suter, M. van den Broek
Kurzbeschreibung	Meilensteine in der immunologischen Forschung: ueber alte Konzepte und moderne Experimente				
Lernziel	Dieser Kurs soll Kenntnisse zu Geschichte und Theorie der immunologischen Forschung vermitteln. Durch das Studium der "klassischen" Literatur zur Immunologie des 20. Jahrhunderts wird die Entwicklung der aktuellen Konzepte der Immunologie verständlich gemacht. Das Textbuchwissen wird so ergänzt durch die spannendsten zeitgenössischen Originalexperimente.				
Inhalt	- Der lange Schatten des "Horror autotoxicus" (Paul Ehrlich und seine Schüler) - Selbst oder Nicht-Selbst - und wer hat es erfunden? (Burnet, und Medawar) - Interferenz und pattern recognition (Isaacs&Lindenmann, Janeway, Beutler) - Epistemologie mit einfachen Worten: altered self und missing self (Zinkernagel/Doherty und Kärre) - Von Idiotypen und Regulatoren (Jerne, Gershon und Sakaguchi)				
Skript	Original- und Uebersichtsarbeiten werden von den Dozierenden zur Verfügung gestellt.				

Literatur Horror Autotoxicus
 Ehrlich, P. (1901). Die Schutzstoffe des Blutes. Dtsch. Med. Wschr. 27:913-916
 Ehrlich, P. (1900). On immunity with special reference to cell life. Proceedings of the Royal Society of London 66:424-448
 Donath/Landsteiner (1904) Ueber paroxysmale Hämoglobinurie. Münch Med Wochenschr. 51:1590-1593.
 Kabat EA, Wolfe A, Bezer AE (1947): The rapid production of acute encephalomyelitis in Rhesus monkeys by injection of heterologous and homologous brain tissue with adjuvants. J Exp Med 1947;85:117130

Self or non-self

Owen RD: Immunogenetic consequences of vascular anastomoses between bovine twins. Science 1945;102:400401
 Billingham RE, Brent L, Medawar PB: ACTIVELY ACQUIRED TOLERANCE OF FOREIGN CELLS. Nature 1953;172:603606
 Jerne NK: The natural selection theory of antibody formation. Proc Natl Acad Sci USA 1955;41: 849857
 Burnet FM: A modification of Jerne's theory of antibody production using the concept of clonal selection. Austral J Sci 1957;20:6769

Interferon and TLRs

A. ISAACS AND J. LINDENMANN. Virus Interference. I. The Interferon. Proceedings of the Royal Society of London B 147:258267.
 Torrence PF, Friedman RM. Are double-stranded RNA-directed inhibition of protein synthesis in interferon-treated cells and interferon induction related phenomena? J Biol Chem. 1979 Feb 25;254(4):1259-67.
 CA Janeway. Approaching the asymptote? Evolution and revolution in immunology. Cold Spring Harb Symp Quant Biol. 1989;54 Pt 1:1-13
 Poltorak A, He X, Smirnova I, Liu MY, Van Huffel C, Du X, Birdwell D, Alejos E, Silva M, Galanos C, Freudenberg M, Ricciardi-Castagnoli P, Layton B, Beutler B. Defective LPS signaling in C3H/HeJ and C57BL/10ScCr mice: mutations in Tlr4 gene. Science. 1998 Dec 11; 282(5396):2085-8.

Altered self and missing self

Zinkernagel and Doherty, Immunological surveillance against altered self-components by sensitised T lymphocytes in lymphocytic choriomeningitis. Nature 251: 547548 (1974).
 Bevan, MJ. The major histocompatibility complex determines susceptibility to cytotoxic T cells directed against minor histocompatibility antigens The Journal of Experimental Medicine, 1975, 142: 13491364
 Karre K, Ljunggren HG, Piontek G, Kiessling R. Selective rejection of H-2-deficient lymphoma variants suggests alternative immune defence strategy. Nature 319: 675678 (1986).

Regulation

Jerne NK, Roland J, Cazenave PA. Recurrent idiotopes and internal images. EMBO J. 1982;1(2):243-7.
 Hu SK, Eardley DD, Cantor H, Gershon RK Definition of two pathways for generation of suppressor T-cell activity. Proc Natl Acad Sci U S A. 1983 Jun;80(12):3779-81.
 Sakaguchi S, Sakaguchi N, Asano M, Itoh M, Toda M. Immunologic self-tolerance maintained by activated T cells expressing IL-2 receptor alpha-chains (CD25). Breakdown of a single mechanism of self-tolerance causes various autoimmune diseases. J Immunol. 1995 Aug 1;155(3):1151-64.

551-1117-00L	Cutting Edge Topics: Immunology and Infection Biology	W	2 KP	1S	A. Oxenius, M. Bachmann, B. Becher, C. Halin Winter, M. Kopf, S. R. Leibundgut, C. Münz, A. Trkola, M. van den Broek
Kurzbeschreibung	Wöchentliches Seminar über aktuelle Themen der Immunologie und Infektionsbiologie. International renommierte Experten referieren über ihre aktuellen Forschungsergebnisse mit anschließender offener Diskussion.				
Lernziel	Wöchentliches Seminar über aktuelle Themen der Immunologie und Infektionsbiologie. International renommierte Experten referieren über ihre aktuellen Forschungsergebnisse mit anschließender offener Diskussion. Ziel der Veranstaltung ist die Konfrontation von Studenten und Doktoranden mit aktuellen Forschungsthemen und mit wissenschaftlicher Vortragsform. Studenten und Doktoranden wird die Gelegenheit geboten, sich mit diversen Themen vertieft auseinander zu setzen, welche oft in den Konzeptkursen nur knapp präsentiert werden und mit Experten auf dem Gebiet zu diskutieren.				
Inhalt	Immunologie und Infektionsbiologie. Die speziellen Themen variieren jedes Semester und hängen von den eingeladenen Experten ab.				
752-6151-00L	Public Health Concepts	O	3 KP	2V	R. Heusser
Kurzbeschreibung	The module "public health concepts" offers an introduction to key principles of public health. Students get acquainted with the concepts and methods of epidemiology. Students also learn to use epidemiological data for prevention and health promotion purposes. Public health concepts and intervention strategies are presented, using examples from infectious and chronic diseases.				
Lernziel	At the end of this module students are able: - to interpret the results of epidemiological studies - to critically assess scientific literature - to know the definition, dimensions and determinants of health - to plan public health interventions and health promotion projects				
Inhalt	Concepts of descriptive and analytical epidemiology, study designs, measures of effect, confounding and bias, screening, surveillance, definition of health and health promotion, health dimensions and health determinants, prevention strategies, public health interventions, public health action cycle, epidemiology and prevention of infectious and chronic diseases (HIV, osteoporosis, public health nutrition, etc.).				
Skript	Handouts are provided to students in the classroom.				
551-0223-00L	Immunology III	W	2 KP	1V	M. Kopf, S. B. Freigang, J. Kisielow, S. R. Leibundgut, A. Oxenius, R. Spörri
Kurzbeschreibung	Based on the lectures Immunology I and II, this lecture will provide detailed insight into mechanisms of immune responses to pathogens and tolerance to self as well as innocuous antigens				
Lernziel	(i) To advance understanding of the development of various subpopulations of T cells and their roles in acute and chronic infections and inflammatory responses. (ii) Discuss results of current research				
Inhalt	<ul style="list-style-type: none"> o Development and selection of CD4 and CD8 T cells, natural killer T cells (NKT), and regulatory T cells (Treg) o NK T cells and responses to lipid antigens o Differentiation, characterization, and function of CD4 T cell subsets such as Th1, Th2, and Th17 o Overview of cytokines and their effector function o Co-stimulation (signals 1-3) o Dendritic cells o Evolution of the "Danger" concept o Cells expressing Pattern Recognition Receptors and their downstream signals o T cell function and dysfunction in acute and chronic viral infections 				
701-0263-01L	Evolutionary Ecology of Infectious Disease: Current Topics	W	3 KP	2G	B. McDonald, S. Bonhoeffer, R. Regös, P. Schmid-Hempel
Kurzbeschreibung	Students of this course will discuss current topics from the field of infectious disease biology. From a list of publications, each student chooses some themes that he/she is going to explain and discuss with all other participants and under supervision. The actual topics will change from year to year corresponding to the progress and new results occurring in the field.				

Lernziel	Advanced course. Lectures and discussions on topics related to parasitism, in particular from an evolutionary point of view.				
Inhalt	Contents are updated each year. General topics are: evolution of virulence, immunity/resistance, host-parasite coevolution, Red Queen processes. These issues are discussed from the perspective of fitness values of traits (adaptation).				
Skript	Some course notes will be handed out during the lectures. Other course notes can be downloaded from a web page announced during the lecture.				
Literatur	To be assigned according to the chosen topic.				
752-4009-00L	Molecular Biology of Foodborne Pathogens	W	3 KP	2V	M. Loessner, M. Schuppler
Kurzbeschreibung	The course offers detailed information on selected foodborne pathogens and toxin producing organisms; the focus lies on relevant molecular biological aspects of pathogenicity and virulence, as well as on the occurrence and survival of these organisms in foods.				
Lernziel	Detailed, up-to-date status of research and insights into the molecular basis of foodborne diseases, with focus on interactions of the microorganism or the toxins they produce with the human system. Understanding the relationship between specific types of food and the associated microbial risks.				
Inhalt	Molecular biology of infectious foodborne pathogens (<i>Listeria</i> , <i>Vibrio</i> , <i>E. coli</i> , <i>Salmonella</i> , <i>Campylobacter</i> , etc) and toxin-producing organisms (<i>Bacillus</i> , <i>Clostridium</i> , <i>Staphylococcus</i>). How and under which conditions will toxins and pathogenicity factors be produced, and how do they work? How is the interaction between the human host and the microbial pathogen? What are the roles of food and the environment?				
Skript	Electronic copies of the presentation slides will be made available to the registered students.				
Literatur	Recommendations will be given in the first lecture hour				
Voraussetzungen / Besonderes	The lecture hours will be 60 minutes each (10:15 until 11:15 h).				
752-6101-00L	Nutrition and Chronic Disease (HS)	W	3 KP	2V	R. F. Hurrell
Kurzbeschreibung	The course evaluates food and food ingredients in relation to prevention of chronic diseases including coronary heart disease, cancer, osteoporosis, obesity and diabetes. In the latter part of the course emphasis is placed on bioactive ingredients and manufactured foods with a health benefit (functional foods).				
Lernziel	To evaluate the protective effect of foods and food ingredients in the maintenance of health and the prevention of chronic diseases.				
Inhalt	The course evaluates food and food ingredients in relation to prevention of chronic diseases including coronary heart disease, cancer, osteoporosis, obesity and diabetes. In the latter part of the course emphasis is placed on bioactive ingredients and manufactured foods with a health benefit (functional foods).				
Skript	There is no script. A powerpoint presentation will be made available.				
Literatur	Elmadfa I & Leitzmann C: Ernährung des Menschen UTB Stuttgart, 4. überarb. Auflage, 2004 ISBN-10: 3825280365; ISBN-13: 978-3825280369				
Voraussetzungen / Besonderes	Bachelor students are admitted only after completion of Human Nutrition I + II (Humanernährung I+II).				
752-6402-00L	Nutrigenomics	W	3 KP	2V	G. Vergères
752-5103-00L	Functional Microorganisms in Foods	W	3 KP	2G	C. Lacroix, C. Chassard, L. Meile, S. Miescher Schwenninger
Kurzbeschreibung	This integration course will discuss new applications of microorganisms with functional properties in food and functional food products. Selected topics will be used to illustrate the rapid development but also limits of basic knowledge for applications of functional microorganisms to produce food with high quality, safety and potential health benefits for consumers.				
Lernziel	To understand the principles, roles and mechanisms of microorganisms with metabolic activities of high potential for application in traditional and functional foods utilization with high quality, safety and potential health benefits for the consumers. This course will integrate basic knowledge in food microbiology, microbial physiology, biochemistry, and technology.				
Inhalt	This course will address selected and current topics on new applications of microorganisms with functional properties in food and functional food products and characterization of functionality and safety of food bacteria. Specialists from the Laboratory of Food Biotechnology, as well as invited speakers from the industry will contribute to the selected topics as follows:				
	<ul style="list-style-type: none"> - Probiotics and Prebiotics: Probiotics, functional foods and health, towards understanding molecular modes of probiotic action; Challenges for the production and addition of probiotics to foods; Prebiotics and other microbial substrates for gut functionality. - Bioprotective Cultures and Antimicrobial Metabolites: Antifungal cultures and applications in foods; Antimicrobial peptide-producing cultures (bacteriocins) for enhancing food quality and safety; Development of new protective cultures, the long path from research to industry. - Legal and Protection Issues Related Functional Foods - Industrial Biotechnology of Flavor and Taste Development - Safety of Food Starter Cultures and Probiotics - Comparative Genomics and Genome Data Mining as a tool for gene discovery and understanding functionality of lactic acid bacteria and probiotics. 				
	Students will be required to complete a personal project on new food products with functional bacteria. The project will involve information research and analysis followed by an oral presentation.				
Skript	Copy of the power point slides from lectures will be provided.				
Literatur	A list of references will be given at the beginning of the course for the different topics presented during this course.				
751-1803-00L	Food and Consumer Behaviour	W	2 KP	2V	M. Siegrist, K. van der Horst-Nachtegaal
Kurzbeschreibung	This course focuses on food consumer behavior, consumer's decision-making processes and consumer's attitudes towards food products.				
Lernziel	The course provides an overview about the following topics: Factors influencing consumer's food choice, food and health, attitudes towards new foods and food technologies, labeling and food policy issues				
701-1341-00L	Water Resources and Drinking Water	W	3 KP	2G	U. von Gunten, M. Berg, T. Egli, S. Hug
Kurzbeschreibung	The course covers qualitative (chemistry and microbiology) and quantitative aspects of drinking water from the resource to the tap. Natural processes, anthropogenic pollution, legislation of water resources and drinking water as well as drinking water treatment by unit processes will be discussed for industrialized and developing countries.				
Lernziel	The goal of this lecture is to give an overview over the whole path of drinking water from the source to the tap and understand the involved physical, chemical and biological processes which determine the drinking water quality.				

Inhalt	The course covers qualitative (chemistry and microbiology) and quantitative aspects of drinking water from the resource to the tap. The various water resources are discussed as part of the water cycle and the effect that anthropogenic activities such as agriculture, industry, urban water systems etc. might have. Furthermore legislation related to water resources and drinking water will be discussed. The lecture is focussed on industrialized countries with some examples of water problems in the developing world. Finally unit processes for drinking water treatment (filtration, adsorption, oxidation, disinfection etc.) will be discussed.
Skript	Handouts will be distributed
Literatur	Will be mentioned in handouts

351-0315-00L	Gesundheit in Arbeitswelt und Betrieb	W+	3 KP	2V	G. Bauer, A. Ensslin, O. Hämmig, G. J. Jenny, T. Läubli, K. Lehmann
Kurzbeschreibung	Bedeutung von Arbeit und Gesundheit für Betriebe, Wirtschaft und Gesellschaft. Ansatz und praktische Umsetzung des Betrieblichen Gesundheitsmanagements.				
Lernziel	Die Kursteilnehmer kennen die wichtigsten Zusammenhänge im Bereich Arbeit und Gesundheit und können deren gesellschaftliche und wirtschaftliche Relevanz beurteilen Kennen Elemente, Ablauf & Nutzen eines betrieblichen Gesundheitsmanagements (BGM) Kennen zentrale Themen und Lösungsansätze des BGM können Betrieben das wirksame Vorgehen im BGM aufzeigen				
Inhalt	Der Einführungsblock vermittelt Grundlagen zum Zusammenhang von Arbeit und Gesundheit sowie zum Ansatz des betrieblichen Gesundheitsmanagements (BGM). Der Vertiefungsblock zeigt die Bedeutung und praktische Umsetzung für verschiedene zentrale Handlungsfelder des BGM auf (z. B. Absenzenmanagement, Ergonomie, Arbeitsgestaltung, Stress, Work-Life-Balance). Der Transferblock verbindet diese Themen und vermittelt anhand von Praxisbeispielen den BGM-Prozess von Auftragsklärung, Sensibilisierung, Analyse, Planung, Umsetzung bis zur Evaluation, inkl. der Integration in bestehende Managementsysteme. Für den Wissenstransfer wenden die Studierenden in Gruppenarbeiten diese Inhalte selbst auf konkrete Fallbeispiele an und präsentieren diese abschliessend im Plenum.				
Literatur	- Bauer, G. & Jenny, G. (2007). Gesundheit in Wirtschaft und Gesellschaft. In K. H. Moser (Hrsg.), Wirtschaftspsychologie (S. 221-243). Berlin: Springer. - Bauer, G. & Jenny, G. (2010). Anspruch und Wirklichkeit: Zum aktuellen Stand der betrieblichen Gesundheitsförderung. In G. Faller (Hrsg.), Lehrbuch Betriebliche Gesundheitsförderung (S. 48-56). Bern: Hans Huber.				

►► Methodische Fächer

Methodische Fächer entsprechen dem Modul Term Paper and Seminar. Fehlende KP können aus methodischen Fächern der Vertiefungen Food Processing, Food Quality and Safety oder Nutrition and Health erworben werden.

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
701-1701-00L	Term Paper: Writing ■	W+	5 KP	11A	J. Nüssli Guth, R. F. Hurrell, M. Kopf, K. McNeill, M. B. Zimmermann
Kurzbeschreibung	Writing of a review paper of scientific quality on a topic in the domain of Human Health, Nutrition and Environment based on critical evaluation of scientific literature.				
Lernziel	- Acquisition of knowledge in the field of the review paper - Assessment of original literature as well as synthesis and analysis of the findings - Practising of academic writing in English				
Inhalt	Topics are offered in the domains of the major 'Human Health, Nutrition and Environment' covering 'Public Health', 'Infectious Diseases', 'Nutrition and Health' and 'Environment and Health'.				
Skript	Guidelines will be handed out in the beginning.				
Literatur	Literature will be identified based on the topic chosen.				
Voraussetzungen / Besonderes	The course is complemented with the Term Paper: Seminar in the spring semester 2011 (Writing reviews and presentation of the topic chosen for term paper writing).				

►► Optionale Fächer

Wahl eines Modules, welches nicht schon bei den disziplinären Fächern gewählt wurde. Wahl von Infectious Diseases oder Nutrition and Health oder Environment and Health.

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
752-4009-00L	Molecular Biology of Foodborne Pathogens	W+	3 KP	2V	M. Loessner, M. Schuppler
Kurzbeschreibung	The course offers detailed information on selected foodborne pathogens and toxin producing organisms; the focus lies on relevant molecular biological aspects of pathogenicity and virulence, as well as on the occurrence and survival of these organisms in foods.				
Lernziel	Detailed, up-to-date status of research and insights into the molecular basis of foodborne diseases, with focus on interactions of the microorganism or the toxins they produce with the human system. Understanding the relationship between specific types of food and the associated microbial risks.				
Inhalt	Molecular biology of infectious foodborne pathogens (Listeria, Vibrio, E. coli, Salmonella, Campylobacter, etc) and toxin-producing organisms (Bacillus, Clostridium, Staphylococcus). How and under which conditions will toxins and pathogenicity factors be produced, and how do they work? How is the interaction between the human host and the microbial pathogen? What are the roles of food and the environment?				
Skript	Electronic copies of the presentation slides will be made available to the registered students.				
Literatur	Recommendations will be given in the first lecture hour				
Voraussetzungen / Besonderes	The lecture hours will be 60 minutes each (10:15 until 11:15 h).				
551-1111-00L	Milestones in Immunology	W	2 KP	1S	B. Ludewig, M. Kopf, A. Lanzavecchia, A. Oxenius, T. B. Suter, M. van den Broek
Kurzbeschreibung	Meilensteine in der immunologischen Forschung: ueber alte Konzepte und moderne Experimente				
Lernziel	Dieser Kurs soll Kenntnisse zu Geschichte und Theorie der immunologischen Forschung vermitteln. Durch das Studium der "klassischen" Literatur zur Immunologie des 20. Jahrhunderts wird die Entwicklung der aktuellen Konzepte der Immunologie verständlich gemacht. Das Textbuchwissen wird so ergänzt durch die spannendsten zeitgenössischen Originalexperimente.				
Inhalt	- Der lange Schatten des "Horror autotoxicus" (Paul Ehrlich und seine Schüler) - Selbst oder Nicht-Selbst - und wer hat es erfunden? (Burnet, und Medawar) - Interferenz und pattern recognition (Isaacs&Lindenmann, Janeway, Beutler) - Epistemologie mit einfachen Worten: altered self und missing self (Zinkernagel/Doherty und Kärre) - Von Idiotypen und Regulatoren (Jerne, Gershon und Sakaguchi)				
Skript	Original- und Uebersichtsarbeiten werden von den Dozierenden zur Verfügung gestellt.				

Literatur	<p>Horror Autotoxicus Ehrlich, P. (1901). Die Schutzstoffe des Blutes. Dtsch. Med. Wschr. 27:913-916 Ehrlich, P. (1900). On immunity with special reference to cell life. Proceedings of the Royal Society of London 66:424-448 Donath/Landsteiner (1904) Ueber paroxysmale Hämoglobinurie. Münch Med Wochenschr. 51:1590-1593. Kabat EA, Wolfe A, Bezer AE (1947): The rapid production of acute encephalomyelitis in Rhesus monkeys by injection of heterologous and homologous brain tissue with adjuvants. J Exp Med 1947;85:117130</p> <p>Self or non-self Owen RD: Immunogenetic consequences of vascular anastomoses between bovine twins. Science 1945;102:400401 Billingham RE, Brent L, Medawar PB: ACTIVELY ACQUIRED TOLERANCE OF FOREIGN CELLS. Nature 1953;172:603606 Jerne NK: The natural selection theory of antibody formation. Proc Natl Acad Sci USA 1955;41: 849857 Burnet FM: A modification of Jerne's theory of antibody production using the concept of clonal selection. Austral J Sci 1957;20:6769</p> <p>Interferon and TLRs A. ISAACS AND J. LINDENMANN. Virus Interference. I. The Interferon. Proceedings of the Royal Society of London B 147:258267. Torrence PF, Friedman RM. Are double-stranded RNA-directed inhibition of protein synthesis in interferon-treated cells and interferon induction related phenomena? J Biol Chem. 1979 Feb 25;254(4):1259-67. CA Janeway. Approaching the asymptote? Evolution and revolution in immunology. Cold Spring Harb Symp Quant Biol. 1989;54 Pt 1:1-13 Poltorak A, He X, Smirnova I, Liu MY, Van Huffel C, Du X, Birdwell D, Alejos E, Silva M, Galanos C, Freudenberg M, Ricciardi-Castagnoli P, Layton B, Beutler B. Defective LPS signaling in C3H/HeJ and C57BL/10ScCr mice: mutations in Tlr4 gene. Science. 1998 Dec 11; 282(5396):2085-8.</p> <p>Altered self and missing self Zinkernagel and Doherty, Immunological surveillance against altered self-components by sensitised T lymphocytes in lymphocytic choriomeningitis. Nature 251: 547548 (1974). Bevan, MJ. The major histocompatibility complex determines susceptibility to cytotoxic T cells directed against minor histocompatibility antigens The Journal of Experimental Medicine, 1975, 142: 13491364 Karre K, Ljunggren HG, Piontek G, Kiessling R. Selective rejection of H-2-deficient lymphoma variants suggests alternative immune defence strategy. Nature 319: 675678 (1986).</p> <p>Regulation Jerne NK, Roland J, Cazenave PA. Recurrent idiotopes and internal images. EMBO J. 1982;1(2):243-7. Hu SK, Eardley DD, Cantor H, Gershon RK Definition of two pathways for generation of suppressor T-cell activity. Proc Natl Acad Sci U S A. 1983 Jun;80(12):3779-81. Sakaguchi S, Sakaguchi N, Asano M, Itoh M, Toda M. Immunologic self-tolerance maintained by activated T cells expressing IL-2 receptor alpha-chains (CD25). Breakdown of a single mechanism of self-tolerance causes various autoimmune diseases. J Immunol. 1995 Aug 1;155(3):1151-64.</p>				
551-1117-00L	Cutting Edge Topics: Immunology and Infection Biology	W	2 KP	1S	A. Oxenius, M. Bachmann, B. Becher, C. Halin Winter, M. Kopf, S. R. Leibundgut, C. Münz, A. Trkola, M. van den Broek
Kurzbeschreibung	Wöchentliches Seminar über aktuelle Themen der Immunologie und Infektionsbiologie. International renommierte Experten referieren über ihre aktuellen Forschungsergebnisse mit anschließender offener Diskussion.				
Lernziel	Wöchentliches Seminar über aktuelle Themen der Immunologie und Infektionsbiologie. International renommierte Experten referieren über ihre aktuellen Forschungsergebnisse mit anschließender offener Diskussion. Ziel der Veranstaltung ist die Konfrontation von Studenten und Doktoranden mit aktuellen Forschungsthemen und mit wissenschaftlicher Vortragsform. Studenten und Doktoranden wird die Gelegenheit geboten, sich mit diversen Themen vertieft auseinander zu setzen, welche oft in den Konzeptkursen nur knapp präsentiert werden und mit Experten auf dem Gebiet zu diskutieren.				
Inhalt	Immunologie und Infektionsbiologie. Die speziellen Themen variieren jedes Semester und hängen von den eingeladenen Experten ab.				
551-0223-00L	Immunology III	W	2 KP	1V	M. Kopf, S. B. Freigang, J. Kisielow, S. R. Leibundgut, A. Oxenius, R. Spörri
Kurzbeschreibung	Based on the lectures Immunology I and II, this lecture will provide detailed insight into mechanisms of immune responses to pathogens and tolerance to self as well as innocuous antigens				
Lernziel	(i) To advance understanding of the development of various subpopulations of T cells and their roles in acute and chronic infections and inflammatory responses. (ii) Discuss results of current research				
Inhalt	<ul style="list-style-type: none"> o Development and selection of CD4 and CD8 T cells, natural killer T cells (NKT), and regulatory T cells (Treg) o NK T cells and responses to lipid antigens o Differentiation, characterization, and function of CD4 T cell subsets such as Th1, Th2, and Th17 o Overview of cytokines and their effector function o Co-stimulation (signals 1-3) o Dendritic cells o Evolution of the "Danger" concept o Cells expressing Pattern Recognition Receptors and their downstream signals o T cell function and dysfunction in acute and chronic viral infections 				
701-0263-01L	Evolutionary Ecology of Infectious Disease: Current Topics	W	3 KP	2G	B. McDonald, S. Bonhoeffer, R. R. Regös, P. Schmid-Hempel
Kurzbeschreibung	Students of this course will discuss current topics from the field of infectious disease biology. From a list of publications, each student chooses some themes that he/she is going to explain and discuss with all other participants and under supervision. The actual topics will change from year to year corresponding to the progress and new results occurring in the field.				
Lernziel	Advanced course. Lectures and discussions on topics related to parasitism, in particular from an evolutionary point of view.				
Inhalt	Contents are updated each year. General topics are: evolution of virulence, immunity/resistance, host-parasite coevolution, Red Queen processes. These issues are discussed from the perspective of fitness values of traits (adaptation).				
Skript	Some course notes will be handed out during the lectures. Other course notes can be downloaded from a web page announced during the lecture.				
Literatur	To be assigned according to the chosen topic.				
752-6101-00L	Nutrition and Chronic Disease (HS)	W	3 KP	2V	R. F. Hurrell
Kurzbeschreibung	The course evaluates food and food ingredients in relation to prevention of chronic diseases including coronary heart disease, cancer, osteoporosis, obesity and diabetes. In the latter part of the course emphasis is placed on bioactive ingredients and manufactured foods with a health benefit (functional foods).				
Lernziel	To evaluate the protective effect of foods and food ingredients in the maintenance of health and the prevention of chronic diseases.				

Inhalt	The course evaluates food and food ingredients in relation to prevention of chronic diseases including coronary heart disease, cancer, osteoporosis, obesity and diabetes. In the latter part of the course emphasis is placed on bioactive ingredients and manufactured foods with a health benefit (functional foods).
Skript	There is no script. A powerpoint presentation will be made available.
Literatur	Elmadfa I & Leitzmann C: Ernährung des Menschen UTB Stuttgart, 4. überarb. Auflage, 2004 ISBN-10: 3825280365; ISBN-13: 978-3825280369
Voraussetzungen / Besonderes	Bachelor students are admitted only after completion of Human Nutrition I + II (Humanernährung I+II).

752-6402-00L	Nutrigenomics	W	3 KP	2V	G. Vergères
---------------------	----------------------	----------	-------------	-----------	--------------------

752-5103-00L	Functional Microorganisms in Foods	W	3 KP	2G	C. Lacroix, C. Chassard, L. Meile, S. Miescher Schwenninger
---------------------	---	----------	-------------	-----------	--

Kurzbeschreibung This integration course will discuss new applications of microorganisms with functional properties in food and functional food products. Selected topics will be used to illustrate the rapid development but also limits of basic knowledge for applications of functional microorganisms to produce food with high quality, safety and potential health benefits for consumers.

Lernziel To understand the principles, roles and mechanisms of microorganisms with metabolic activities of high potential for application in traditional and functional foods utilization with high quality, safety and potential health benefits for the consumers. This course will integrate basic knowledge in food microbiology, microbial physiology, biochemistry, and technology.

Inhalt This course will address selected and current topics on new applications of microorganisms with functional properties in food and functional food products and characterization of functionality and safety of food bacteria. Specialists from the Laboratory of Food Biotechnology, as well as invited speakers from the industry will contribute to the selected topics as follows:

- Probiotics and Prebiotics: Probiotics, functional foods and health, towards understanding molecular modes of probiotic action; Challenges for the production and addition of probiotics to foods; Prebiotics and other microbial substrates for gut functionality.

- Bioprotective Cultures and Antimicrobial Metabolites: Antifungal cultures and applications in foods; Antimicrobial peptide-producing cultures (bacteriocins) for enhancing food quality and safety; Development of new protective cultures, the long path from research to industry.

- Legal and Protection Issues Related Functional Foods

- Industrial Biotechnology of Flavor and Taste Development

- Safety of Food Starter Cultures and Probiotics

- Comparative Genomics and Genome Data Mining as a tool for gene discovery and understanding functionality of lactic acid bacteria and probiotics.

Students will be required to complete a personal project on new food products with functional bacteria. The project will involve information research and analysis followed by an oral presentation.

Skript Copy of the power point slides from lectures will be provided.

Literatur A list of references will be given at the beginning of the course for the different topics presented during this course.

751-1803-00L	Food and Consumer Behaviour	W	2 KP	2V	M. Siegrist, K. van der Horst-Nachtegaal
---------------------	------------------------------------	----------	-------------	-----------	---

Kurzbeschreibung This course focuses on food consumer behavior, consumer's decision-making processes and consumer's attitudes towards food products.

Lernziel The course provides an overview about the following topics: Factors influencing consumer's food choice, food and health, attitudes towards new foods and food technologies, labeling and food policy issues

701-1341-00L	Water Resources and Drinking Water	W	3 KP	2G	U. von Gunten, M. Berg, T. Egli, S. Hug
---------------------	---	----------	-------------	-----------	--

Kurzbeschreibung The course covers qualitative (chemistry and microbiology) and quantitative aspects of drinking water from the resource to the tap. Natural processes, anthropogenic pollution, legislation of water resources and drinking water as well as drinking water treatment by unit processes will be discussed for industrialized and developing countries.

Lernziel The goal of this lecture is to give an overview over the whole path of drinking water from the source to the tap and understand the involved physical, chemical and biological processes which determine the drinking water quality.

Inhalt The course covers qualitative (chemistry and microbiology) and quantitative aspects of drinking water from the resource to the tap. The various water resources are discussed as part of the water cycle and the effect that anthropogenic activities such as agriculture, industry, urban water systems etc. might have. Furthermore legislation related to water resources and drinking water will be discussed. The lecture is focussed on industrialized countries with some examples of water problems in the developing world. Finally unit processes for drinking water treatment (filtration, adsorption, oxidation, disinfection etc.) will be discussed.

Skript Handouts will be distributed

Literatur Will be mentioned in handouts

► Ergänzung

►► Food Biotechnology

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

752-5105-00L	Biotechnology of Alcoholic Beverages	W+	2 KP	2V	H. J. Gafner
---------------------	---	-----------	-------------	-----------	---------------------

Kurzbeschreibung Grundlagen zur Herstellung von Bier, Wein und Destillate.

Lernziel Verständnis des Prozessablaufs und der Prozesssteuerung bei der Bier-, Wein- und Destillatproduktion.

Inhalt Bierproduktion:
Prozesse im Sudhaus, Mälzen, Diacetylmanagement.

Weinproduktion:

Woher kommen die Mikroorganismen in der Weinbereitung? Was sind Reinzuchthefen? Was versteht man unter einer Spontangärung? Was ist ein "pied de cuve"? Einfluss der Weinhefen auf die Aromatik der Weine? Was ist die Rolle vom Glycerin im Wein? Was ist die optimale Gärtemperatur? Was verstehen wir unter biogenen Aminen? Ursachen für Gärstockungen? Was ist ein Bockser? Was ist die untypische Alterungsnote? Welchen Einfluss haben Brettanomyces bruxellensis Hefen - der Wein "spaniöglot"? Wozu dient der biologische Säureabbau (BSA)? Was verstehen wir unter dem Lindton? Ursachen für den Essigstich? Diacetylmanagement im Wein? Woher kommt der Mäuselton? Welches sind erwünschte - und welches sind unerwünschte Hefen und Bakterien? Wie können wir den Genotyp von Rebsorten bestimmen? Was ist ein Korkton ("Zapfen")? Welche Weinflaschenverschlüsse sind auf dem Markt? - eine Qualitätsanalyse. Was geschieht bei der Filtration? Die Rolle der Gentechnologie in der Weinproduktion?

Skript	Die Skripten werden vor jeder Vorlesungseinheit ausgeteilt. In der Weinvorlesung wird der behandelte Stoff als Selbstkontrolle in "multiple choice" Fragen abgefragt.				
Literatur	Die Literatur wird am Anfang der Vorlesungen für Bier und für Wein im Skript angegeben.				
Voraussetzungen / Besonderes	Es werden eine Bierexkursion und eine Weinexkursion fakultativ angeboten. Die Semesterendprüfung wird mündlich durchgeführt.				
752-5111-00L	Gene Technology in Foods	W	3 KP	2V	L. Meile
Kurzbeschreibung	Die Vermittlung des Basiswissens über biotechnologische Konstruktion und Applikation von gentechnisch veränderten Organismen (GVO), die weltweit angewendet werden zur Produktion von Lebensmitteln steht im Vordergrund. Der Kurs vertieft den gesetzlichen Rahmen und Sicherheitsaspekte von GVO-Applikationen in der Landwirtschaft und bei Lebensmitteln in der Schweiz und der EU.				
Lernziel	Ziel der Lehrveranstaltung ist es, das Wissen und die biologischen Grundlagen über gentechnisch veränderte oder mit Hilfe von Gentechnologie produzierte Lebensmittel (GV-Lm.) zu vertiefen, insbesondere die molekulare Basis bei deren Herstellung mit Schwerpunkt der in der Schweiz und der EU zugelassenen GV-Lm. und Kennenlernen der Kriterien für eine rationale Sicherheitseinschätzung in Landwirtschaft und bei Lebensmittel-Verbrauchern.				
Inhalt	Überblick über die Anwendungsgebiete der Gentechnik, das Gentransferpotential von Bakterien, Pflanzen und anderen Organismen und die am häufigsten verwendeten Transgene in Lebensmitteln, sowie der GVO zur Produktion von Lebensmitteln und deren Nachweis in Lebensmitteln; Sicherheitseinschätzung von Lebensmitteln, die mit Hilfe von Gentechnik produziert wurden; Informationen zur gesetzlichen Situation in der Schweiz und der EU.				
Skript	Power Point Abzüge werden abgegeben				
Literatur	kein direktes Lehrbuch, auf aktuelle Literatur und Lehrbücher zu einzelnen Kapiteln wird in der LV verwiesen, aktuelle Publikationen werden besprochen				
Voraussetzungen / Besonderes	Voraussetzungen: Grundkenntnisse in Allgemeiner Biologie, speziell in Mikrobiologie und Molekularbiologie. Inhalte werden auch durch Präsentation von Kursbesuchern vermittelt, welche individuell eine aktuelle Publikation vorstellen.				
752-5103-00L	Functional Microorganisms in Foods	W	3 KP	2G	C. Lacroix, C. Chassard, L. Meile, S. Miescher Schwenninger
Kurzbeschreibung	This integration course will discuss new applications of microorganisms with functional properties in food and functional food products. Selected topics will be used to illustrate the rapid development but also limits of basic knowledge for applications of functional microorganisms to produce food with high quality, safety and potential health benefits for consumers.				
Lernziel	To understand the principles, roles and mechanisms of microorganisms with metabolic activities of high potential for application in traditional and functional foods utilization with high quality, safety and potential health benefits for the consumers. This course will integrate basic knowledge in food microbiology, microbial physiology, biochemistry, and technology.				
Inhalt	This course will address selected and current topics on new applications of microorganisms with functional properties in food and functional food products and characterization of functionality and safety of food bacteria. Specialists from the Laboratory of Food Biotechnology, as well as invited speakers from the industry will contribute to the selected topics as follows: - Probiotics and Prebiotics: Probiotics, functional foods and health, towards understanding molecular modes of probiotic action; Challenges for the production and addition of probiotics to foods; Prebiotics and other microbial substrates for gut functionality. - Bioprotective Cultures and Antimicrobial Metabolites: Antifungal cultures and applications in foods; Antimicrobial peptide-producing cultures (bacteriocins) for enhancing food quality and safety; Development of new protective cultures, the long path from research to industry. - Legal and Protection Issues Related Functional Foods - Industrial Biotechnology of Flavor and Taste Development - Safety of Food Starter Cultures and Probiotics - Comparative Genomics and Genome Data Mining as a tool for gene discovery and understanding functionality of lactic acid bacteria and probiotics. Students will be required to complete a personal project on new food products with functional bacteria. The project will involve information research and analysis followed by an oral presentation.				
Skript	Copy of the power point slides from lectures will be provided.				
Literatur	A list of references will be given at the beginning of the course for the different topics presented during this course.				
►► Food Chemistry					
Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
752-1021-00L	Selected Topics in Food Chemistry (HS)	W+	3 KP	2V	L. Nyström, G. G. G. Manzardo
Kurzbeschreibung	Die beiden Schwerpunktthemen der Vorlesung sind einerseits Enzyme in der Lebensmittelwissenschaft und andererseits chemische Reaktionen in Lebensmitteln (Prozesse: Fritieren, Bestrahlung, Schwefeln).				
Lernziel	I. Verstehen des Einsatzes von Enzymen in der Lebensmitteltechnologie und Lebensmittelanalytik. II. Erklären von chemische Reaktionen in Lebensmitteln unter besonderer Berücksichtigung der Reaktionsmechanismen.				
Inhalt	I. Enzyme in Lebensmitteln: Anwendung von Enzymen bei der Lebensmittelproduktion, endogene Enzyme, Herstellung von Enzympräparaten für den Lebensmittelgebrauch sowie Bestimmung von Lebensmittelinhaltsstoffen mit enzymatischen Methoden. II. Fritieren (thermische und oxidativ thermische Reaktionen von Fetten, Qualitätsbeurteilung erhitzter Fette), Lebensmittelbestrahlung (Radiolyse von Fetten und Proteinen, Nachweis der Bestrahlung), Reaktionen von S(IV)-Oxoverbindungen.				
Skript	Es werden Beilagen zur Vorlesung abgegeben.				
Voraussetzungen / Besonderes	Voraussetzungen: Lebensmittelchemie I/II und Lebensmittelanalytik I/II (oder Gleichwertiges)				
529-0041-00L	Moderne Massenspektroskopie, gekoppelte Analysemethoden, Chemometrie	W	6 KP	3G	R. Zenobi, M. Badertscher, V. Frankevich, D. Günther, B. Hattendorf
Kurzbeschreibung	Moderne Massenspektrometrie, Kopplung von Trenn- mit Identifikationsmethoden, Speziierung, Oberflächenanalytische Methoden, und Chemometrie				
Lernziel	Umfassende Kenntnis der vorgestellten analytischen Methoden und ihre Anwendungen in der Praxis.				
Inhalt	Kopplung von Trenn- mit Identifikationsmethoden wie GC-MS, LC-MS, GC-IR, LC-IR, LC-NMR etc.; Wichtigkeit der Speziierung. Moderne Massenspektrometrie: Flugzeit- und Ionen-Cyclotron-Resonanz-Massenspektrometrie, ICP-MS. Weiche Ionisationsmethoden, Desorptions-Methoden, Spray-Methoden. Oberflächenanalytische Methoden (ESCA, Auger, SIMS, Rastermikroskopie-Verfahren). Einsatz der Informatik zur Verarbeitung analytisch-chemischer Daten (Chemometrie).				
Skript	Ein Skript wird zum Selbstkostenpreis abgegeben.				

Literatur	Hinweise zur aktuellen Literatur werden in der Vorlesung bzw. im Skript gegeben
Voraussetzungen / Besonderes	Übungen sind in die Vorlesung integriert Voraussetzung: 529-0051-00 "Analytische Chemie I (3. Semester)" 529-0058-00 "Analytische Chemie II (4. Semester)" (oder äquivalent)

►► Food Microbiology

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
752-4009-00L	Molecular Biology of Foodborne Pathogens	W+	3 KP	2V	M. Loessner, M. Schuppler
Kurzbeschreibung	The course offers detailed information on selected foodborne pathogens and toxin producing organisms; the focus lies on relevant molecular biological aspects of pathogenicity and virulence, as well as on the occurrence and survival of these organisms in foods.				
Lernziel	Detailed, up-to-date status of research and insights into the molecular basis of foodborne diseases, with focus on interactions of the microorganism or the toxins they produce with the human system. Understanding the relationship between specific types of food and the associated microbial risks.				
Inhalt	Molecular biology of infectious foodborne pathogens (<i>Listeria</i> , <i>Vibrio</i> , <i>E. coli</i> , <i>Salmonella</i> , <i>Campylobacter</i> , etc) and toxin-producing organisms (<i>Bacillus</i> , <i>Clostridium</i> , <i>Staphylococcus</i>). How and under which conditions will toxins and pathogenicity factors be produced, and how do they work? How is the interaction between the human host and the microbial pathogen? What are the roles of food and the environment?				
Skript	Electronic copies of the presentation slides will be made available to the registered students.				
Literatur	Recommendations will be given in the first lecture hour				
Voraussetzungen / Besonderes	The lecture hours will be 60 minutes each (10:15 until 11:15 h).				
752-5103-00L	Functional Microorganisms in Foods	W	3 KP	2G	C. Lacroix, C. Chassard, L. Meile, S. Miescher Schwenninger
Kurzbeschreibung	This integration course will discuss new applications of microorganisms with functional properties in food and functional food products. Selected topics will be used to illustrate the rapid development but also limits of basic knowledge for applications of functional microorganisms to produce food with high quality, safety and potential health benefits for consumers.				
Lernziel	To understand the principles, roles and mechanisms of microorganisms with metabolic activities of high potential for application in traditional and functional foods utilization with high quality, safety and potential health benefits for the consumers. This course will integrate basic knowledge in food microbiology, microbial physiology, biochemistry, and technology.				
Inhalt	This course will address selected and current topics on new applications of microorganisms with functional properties in food and functional food products and characterization of functionality and safety of food bacteria. Specialists from the Laboratory of Food Biotechnology, as well as invited speakers from the industry will contribute to the selected topics as follows:				
	<ul style="list-style-type: none"> - Probiotics and Prebiotics: Probiotics, functional foods and health, towards understanding molecular modes of probiotic action; Challenges for the production and addition of probiotics to foods; Prebiotics and other microbial substrates for gut functionality. - Bioprotective Cultures and Antimicrobial Metabolites: Antifungal cultures and applications in foods; Antimicrobial peptide-producing cultures (bacteriocins) for enhancing food quality and safety; Development of new protective cultures, the long path from research to industry. - Legal and Protection Issues Related Functional Foods - Industrial Biotechnology of Flavor and Taste Development - Safety of Food Starter Cultures and Probiotics - Comparative Genomics and Genome Data Mining as a tool for gene discovery and understanding functionality of lactic acid bacteria and probiotics. 				
	Students will be required to complete a personal project on new food products with functional bacteria. The project will involve information research and analysis followed by an oral presentation.				
Skript	Copy of the power point slides from lectures will be provided.				
Literatur	A list of references will be given at the beginning of the course for the different topics presented during this course.				

►► Food Process Design

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
752-3021-00L	Food Process Design and Optimization	W+	4 KP	2G	E. J. Windhab
752-3023-00L	Process Measurements and Optimization	W	3 KP	2G	E. J. Windhab

►► Food Sensory Science and Consumer Behaviour

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
751-1703-00L	Kausalanalysen in der Marktforschung	W	3 KP	2G	A. Tikir
Kurzbeschreibung	Die Studierenden planen und bearbeiten eigenständig ein Marktforschungsprojekt auf professioneller Ebene.				
Lernziel	Die Studierenden sind in der Lage, ein Marktforschungsprojekt durchzuführen und haben vertiefte Kenntnisse in den behandelten Datenerhebungs- und Datenanalysemethoden, die sie in diesem Projekt angewendet haben. Nach Möglichkeit und Interesse werden aktuelle Projekte in der Professur B. Lehmann Ausgangspunkt für das zu bearbeitende Marktforschungsprojekt sein.				
Inhalt	Datenerhebung: - Vorbereitung und Durchführung einer Online-Befragung Datenanalyse: - deskriptive Statistiken - Strukturgleichungsmodellierung mit latenten Variablen und simultanen Gruppenvergleichen				
Skript	Kein Skript.				

Literatur	Backhaus, K., Erichson, B., Plinke, W., Weiber, R. (2003): Multivariate Analysemethoden. Eine anwendungsorientierte Einführung. 10. Auflage, Springer Verlag, Berlin. Kapitel 6 Reinecke, J. (2005): Strukturgleichungsmodelle in den Sozialwissenschaften. Oldenbourg Verlag, München, Wien. Byrne, B. (2001): Structural Equation Modeling with AMOS. Basic Concepts, Applications, and Programming. Lawrence Earlbaum Associates Publishers, New Jersey, London.
Voraussetzungen / Besonderes	Die letzten 6 Wochen im Semester werden im Computerraum stattfinden, wo Studierende ihre eigenen Daten analysieren werden. Arbeiten mit den weit verbreiteten Statistikprogrammen SPSS und AMOS.

Voraussetzung:
Besuch der Vorlesung "Umfrage-basierte Marktforschung" im Bachelorstudium oder gleichwertige Kenntnisse in Befragungen und Grundlagen der Statistik mit SPSS.

751-1803-00L	Food and Consumer Behaviour	W	2 KP	2V	M. Siegrist, K. van der Horst-Nachtegaal
Kurzbeschreibung	This course focuses on food consumer behavior, consumer's decision-making processes and consumer's attitudes towards food products.				
Lernziel	The course provides an overview about the following topics: Factors influencing consumer's food choice, food and health, attitudes towards new foods and food technologies, labeling and food policy issues				

►► Public Health Nutrition

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
752-6101-00L	Nutrition and Chronic Disease (HS)	W+	3 KP	2V	R. F. Hurrell
Kurzbeschreibung	The course evaluates food and food ingredients in relation to prevention of chronic diseases including coronary heart disease, cancer, osteoporosis, obesity and diabetes. In the latter part of the course emphasis is placed on bioactive ingredients and manufactured foods with a health benefit (functional foods).				
Lernziel	To evaluate the protective effect of foods and food ingredients in the maintenance of health and the prevention of chronic diseases.				
Inhalt	The course evaluates food and food ingredients in relation to prevention of chronic diseases including coronary heart disease, cancer, osteoporosis, obesity and diabetes. In the latter part of the course emphasis is placed on bioactive ingredients and manufactured foods with a health benefit (functional foods).				
Skript	There is no script. A powerpoint presentation will be made available.				
Literatur	Elmadfa I & Leitzmann C: Ernährung des Menschen UTB Stuttgart, 4. überarb. Auflage, 2004 ISBN-10: 3825280365; ISBN-13: 978-3825280369				
Voraussetzungen / Besonderes	Bachelor students are admitted only after completion of Human Nutrition I + II (Humanernährung I+II).				

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

►► Safety and Quality in Agri-Food Chain

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
751-1555-00L	Food Economics	W+	2 KP	2G	S. Réviron
Kurzbeschreibung	The course is dedicated to reading theoretical articles (extracts) in Micro-economics, mainly New Institutional Economics, or economic Sociology, for discussing their relevance when analysing food markets and supply chains case-studies.				
Lernziel	The objective is to provide theoretical background for analysing present food markets and supply chains dynamics.				
Inhalt	The course is dedicated to reading theoretical articles (extracts) in Micro-economics, mainly New Institutional Economics, or economic Sociology, for discussing their relevance when analysing food markets and supply chains case-studies.				
Skript	Working documents and course synopsis. Students are invited to choose and present an article (extract).				
Literatur	Classic theoretical articles in Micro-economics and Sociology; food case-studies reports.				

751-1803-00L	Food and Consumer Behaviour	W	2 KP	2V	M. Siegrist, K. van der Horst-Nachtegaal
Kurzbeschreibung	This course focuses on food consumer behavior, consumer's decision-making processes and consumer's attitudes towards food products.				
Lernziel	The course provides an overview about the following topics: Factors influencing consumer's food choice, food and health, attitudes towards new foods and food technologies, labeling and food policy issues				

752-2307-00L	Nutritional Aspects of Food Composition and Processing (HS)	W+	3 KP	2V	E. Arrigoni
Kurzbeschreibung	Übersicht über die einzelnen Lebensmittelinhaltsstoffe und die wichtigsten Verarbeitungsmöglichkeiten aus ernährungsphysiologischer Sicht				
Lernziel	Zusammenhänge zwischen Lebensmitteln, Verarbeitung und Ernährung erkennen und einschätzen lernen				
Inhalt	- Lebensmittelinhaltsstoffe und ihre ernährungsphysiologische Bedeutung Einfluss der Verarbeitung (inkl. Lagerung und Zubereitung) auf die ernährungsphysiologische Qualität von Lebensmitteln im Allgemeinen Einfluss der Verarbeitung (inkl. Lagerung und Zubereitung) auf einzelne Nährstoffe Ernährungsphysiologische Beurteilung von Lebensmitteln				
Skript	Kopien der Präsentationsfolien werden abgegeben				
Literatur	Eine Liste wird bei Kursbeginn abgegeben				

751-2401-00L	Food and Agricultural Trade Policy	W+	3 KP	2G	R. Jörin
---------------------	---	-----------	-------------	-----------	-----------------

Kurzbeschreibung	Die Vorlesung befasst sich mit der Rolle des internationalen Agrarhandels im Prozess der Globalisierung. Im Zentrum steht die Frage, wie sich handelspolitische Massnahmen auf Wohlfahrt und Verteilung in den verschiedenen Regionen und Ländern auswirken. Anhand von Fallstudien werden spezifische Aspekte behandelt: Handel und Ernährungssicherheit; Handel und Umwelt; Handel und Entwicklung.				
Lernziel	Ziele:				
	1. Kenntnis der Mechanismen des internationalen Agrarhandels				
	2. Beurteilung der Wirkung von handelspolitischen Massnahmen aus wohlfahrts- und verteilungspolitischer Sicht				
	3. Spezifische Aspekte des Agrarhandels und Bezug zu andern Lehrveranstaltungen				
	- Handel und Ernährungssicherheit				
	- Handel und Umwelt				
	- Handel und Entwicklung				
Inhalt	Die Vorlesung befasst sich mit der Rolle des internationalen Agrarhandels im Prozess der Globalisierung. Im Zentrum steht die Frage, wie sich handelspolitische Massnahmen auf Wohlfahrt und Verteilung in den verschiedenen Regionen und Ländern auswirken. Anhand von Fallstudien werden spezifische Aspekte behandelt: Handel und Ernährungssicherheit; Handel und Umwelt; Handel und Entwicklung.				
Skript	Handouts (power point Präsentationen)				
Literatur	Won W. Koo and P. Lynn Kennedy. 2005. International Trade and Agriculture, Blackwell Publishing.				
751-4203-00L	Horticultural Science (HS)	W	1 KP	2G	L. Bertschinger, C. Carlen, F. Gasser, V. J. U. Zufferey
Kurzbeschreibung	Bearbeitung ausgewählter Fallstudien, Einblick in spezielle Probleme der Früchte-, Wein- und Gemüseanbau-, -verarbeitungs- und -angebotskette. Angebot-, Verarbeitungs- und Anbaupraxis. Wissenschaftliche Methoden, wie Probleme untersucht werden können, um zu deren Lösung beizutragen. Winter: Verarbeitungs- und marktorientierte Aspekte; Sommer: Anbauorientierte Aspekte				
Literatur	Ausgewählte Dokumentationen, Arbeitsblätter				
751-4503-00L	Pflanzenpathologie I	W	2 KP	2G	C. Gessler, B. McDonald
751-6001-00L	Forum: Livestock in the World Food System	W	2 KP	1S	M. Kreuzer, M. Schneeberger, H. Schulze Westerath Niklaus, M. Stauffacher, P. Vögeli, C. Wolfrum
Kurzbeschreibung	Dieses Forum ist eine Plattform für den kritischen Umgang mit hoch relevanten Themen zu landwirtschaftlich genutzten Tieren im Rahmen des Welternährungssystems und erstreckt sich vom Basiswissen bis zur gesellschaftlichen Akzeptanz. Der Austausch erfolgt durch wissenschaftliches Schreiben und Präsentation.				
Lernziel	Im Forum "Nutztiere im Welternährungssystem" wird ein aktuelles Thema aus den Nutztierwissenschaften durch die Studierenden ausgewählt und aus verschiedenen Aspekten (von den wissenschaftlichen Grundlagen zu den Produktionssystemen und Umweltaspekten bis zur Akzeptanz durch die Gesellschaft) beleuchtet. Die Studierenden lernen, wie ein wissenschaftliches Thema schriftlich und vor einer Zuhörerschaft vorgetragen und in der Diskussion verteidigt wird.				
Inhalt	Das Forum "Nutztiere im Welternährungssystem" findet in Doppelstunden statt und beinhaltet nach Auswahl des Generalthemas zwei Teile:				
	Teil 1. Mündliche Präsentation: Die Studierenden bilden Kleingruppen und sind Referenten, während die Moderation von Studierenden ausserhalb der Kleingruppe erfolgt. Die Moderatoren leiten auch die Diskussion. Zuhörer sind die übrigen Studierenden und die Dozierenden.				
	Teil 2. Wissenschaftliches Schreiben: Option 1: Erstellung eines kurzen wissenschaftlichen Manuskripts auf Basis einer von den Dozierenden verteilten Ergebnistabelle, Option 2: Erstellung eines Abstracts mit limitierter Wörterzahl aus einer wissenschaftlichen Publikation, Option 3: schriftliche Begutachtung einer Publikation. Die Studierenden müssen zwei der drei Optionen auswählen. Es erfolgt eine Diskussion in Kleingruppen an zwei Terminen.				
	Einführungen in die beiden Formen des Präsentierens werden durch Dozierende gegeben. Die Vorbereitung der mündlichen und schriftlichen Teile findet zum kleineren Teil während der Doppelstunden und zum grösseren Teil ausserhalb statt.				
Skript	keines				
Voraussetzungen / Besonderes	Anforderungen für die Vergabe der beiden Kreditpunkte: - Vortrag mit Unterlagen am Forum - Abgabe schriftlicher Arbeiten von ausreichender Qualität - Aktive Teilnahme während der Präsentationen der anderen Teilnehmer				
752-5111-00L	Gene Technology in Foods	W	3 KP	2V	L. Meile
Kurzbeschreibung	Die Vermittlung des Basiswissens über biotechnologische Konstruktion und Applikation von gentechnisch veränderten Organismen (GVO), die weltweit angewendet werden zur Produktion von Lebensmitteln steht im Vordergrund. Der Kurs vertieft den gesetzlichen Rahmen und Sicherheitsaspekte von GMO-Applikationen in der Landwirtschaft und bei Lebensmitteln in der Schweiz und der EU.				
Lernziel	Ziel der Lehrveranstaltung ist es, das Wissen und die biologischen Grundlagen über gentechnisch veränderte oder mit Hilfe von Gentechnologie produzierte Lebensmittel (GV-Lm.) zu vertiefen, insbesondere die molekulare Basis bei deren Herstellung mit Schwerpunkt der in der Schweiz und der EU zugelassenen GV-Lm. und Kennenlernen der Kriterien für eine rationale Sicherheitseinschätzung in Landwirtschaft und bei Lebensmittel-Verbrauchern.				
Inhalt	Überblick über die Anwendungsgebiete der Gentechnik, das Gentransferpotential von Bakterien, Pflanzen und anderen Organismen und die am häufigsten verwendeten Transgene in Lebensmitteln, sowie der GMO zur Produktion von Lebensmitteln und deren Nachweis in Lebensmitteln; Sicherheitseinschätzung von Lebensmitteln, die mit Hilfe von Gentechnik produziert wurden; Informationen zur gesetzlichen Situation in der Schweiz und der EU.				
Skript	Power Point Abzüge werden abgegeben				
Literatur	kein direktes Lehrbuch, auf aktuelle Literatur und Lehrbücher zu einzelnen Kapiteln wird in der LV verwiesen, aktuelle Publikationen werden besprochen				
Voraussetzungen / Besonderes	Voraussetzungen: Grundkenntnisse in Allgemeiner Biologie, speziell in Mikrobiologie und Molekularbiologie. Inhalte werden auch durch Präsentation von Kursbesuchern vermittelt, welche individuell eine aktuelle Publikation vorstellen.				
751-4401-00L	Plant Protection in the Tropics: Entomology	W	2 KP	2V	S. Dorn
Kurzbeschreibung	Im Zentrum steht das Verständnis für die Besonderheiten des Pflanzenschutzes in tropischen und subtropischen Kulturen mit ihrer Insektenfauna. Nachhaltige Schädlingsregulierung samt aktuellen Forschungsbeiträgen wird für unterschiedlichen Agrarökosysteme erläutert, die von Citrus über Cassava bis zu Reis und Baumwolle reichen.				

►► Food Physics

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
752-3103-00L	Food Rheology (HS)	W+	3 KP	2V	P. A. Fischer
Kurzbeschreibung	Rheology is the science of flow and deformation of matter such as polymers, dispersions (emulsions, foams, suspensions), and colloidal systems. The fluid dynamical basis, measuring techniques (rheometry), and the flow properties of different fluids (Newtonian, non-Newtonian, viscoelastic) are introduced and discussed.				
Lernziel	The concept of rheological constitutive equations and the application to different material classes. The course provides an introduction on the link between flow and structural properties of flowing material. Rheometrical techniques and appropriate measuring protocols for the characterization of complex fluids will be discussed.				
Inhalt	Lectures will be given on general introduction (4h), fluid dynamics (4h), complex flow behavior (4h), influence of temperature (2h), rheometers (4h), rheological tests (6h) and structure and rheology of complex fluids (4h).				
Skript	Notes will be handed out during the lectures.				
Literatur	Provided in the lecture notes.				
327-0706-00L	Biomaterial Surfaces: Properties and Characterization W		3 KP	2V+2U	H. M. Textor, H. Hall-Bozic, M. P. Heuberger, R. Konradi, E. Reimhult
Kurzbeschreibung	The course addresses undergraduate and graduate students interested in getting introduced into the basic aspects of surface properties, surface modification techniques and specific characterization methods that are relevant for the field of biomaterials, tissue engineering, biosensors and drug delivery carrier systems. Course covers also 3-times 2 h lab demonstrations.				
Lernziel	The course addresses undergraduate and graduate students in Material Science, Chemistry, Biology and Engineering interested in getting introduced into the basic aspects of surface properties, surface modification techniques and surface characterization techniques that are relevant for the field of biomaterials and biosensors.				
Inhalt	The course covers surface modification techniques such as chemical, electrochemical, gas phase/plasma and molecular assembly techniques and characterization methods such as XPS, SIMS, IR, ellipsometry, NEXAFS, SPM/AFM. Emphasis is given to in situ techniques that allow one to follow surface reactions under biologically meaningful conditions in aqueous media, using e.g. sensing techniques based on optical waveguide, surface plasmon resonance or quartz crystal microbalance methods. The basic aspects of interaction of proteins, lipid systems and cells with artificial surfaces are discussed, related to surface properties of biomaterials and biosensors. Apart from lectures, three experimental 1/2-day courses are offered: experimental work in a surface analysis, biosensor, and cell culture lab, respectively. Moreover, groups of two students choose one technical topic as a homework exercise on which they submit a short report at the end of the term.				
Skript	No special requirements are needed for attending; having previously attended D-MATL courses such as "Surfaces and Interfaces", "Biocompatible Materials" or "Molecular and Cellular Aspects of Biomedical Materials" is advantageous, but not a prerequisite.				
Voraussetzungen / Besonderes	Script of nearly 200 pages with many illustrations as well as presentation slides and additional supporting material (e.g., publications) can be downloaded from http://www.surface.mat.ethz.ch/education/courses/327-0706-00L				
752-2314-00L	Physics of Food Colloids	W+	3 KP	2V	P. A. Fischer, R. Mezzenga
Kurzbeschreibung	In Physics of Food Colloids the principles of colloid science will be applied to the aggregation of food material such as proteins, polysaccharides, and emulsifiers. Mixtures of such raw material determine the appearance and performance of our daily food. Examples of colloidal laws at work will link food colloid science to the manufacturing and processing of food.				
Lernziel	The aggregation of food raw material determines to appearance and performance of a complex food system as far as nutritional aspects. The underlying colloidal laws are reflecting the structure of the individual raw material (length scale, character of the interacting forces). Once those concepts are appreciated the aggregation of most food systems falls into recognizable patterns that can be used to modify and structure existing food or to design new products. The application and use of those concepts are discussed in light of common food production.				
Inhalt	Lectures will be given on interfacial tension (4h), protein aggregation in bulk and interfaces (4h), Pickering emulsions (2h), polysaccharides (2h), aggregation of complex mixtures (4h), foams (2h), and the use of light scattering in investigation of complex food structures (6h). Most chapters include some hand-ons examples of the gain of knowledge to common food products.				
Skript	Notes will be handed out during the lectures.				
Literatur	Provided in the lecture notes.				
►► Wahlfächer					
Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
752-0005-00L	Öffentliche lebensmittelwissenschaftliche Kolloquien	W	1 KP	2K	L. Meile
► Master-Arbeit					
Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
752-0230-00L	Master-Arbeit ■	O	30 KP	64D	Dozent/innen
	<i>Zur Master-Arbeit wird nur zugelassen, wer:</i> <i>a. das Bachelor-Studium erfolgreich abgeschlossen hat;</i> <i>b. allfällige Auflagen für die Zulassung zum Master-Studiengang erfüllt hat.</i>				
Kurzbeschreibung	Die Master-Arbeit ist eine selbständige wissenschaftliche Arbeit. Das Thema wird in der Regel im Fachgebiet der Vertiefung gewählt. Sie wird von einer D-AGRL Professorin/einem Professor geleitet.				
► Ergänzendes Lehrangebot					
Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
760-0001-00L	Departements-Kolloquium	E-	0 KP	2K	Dozent/innen
751-0501-00L	Mitarbeit in Gremien ■	Z	2 KP	2S	Dozent/innen
Kurzbeschreibung	Erwerb von praktischen Kompetenzen im Bereich der Führungs-, Sozial- und Selbstkompetenz durch aktive Mitarbeit in den Beratungs- und Entscheidungsgremien des Departementes und des Vereins der Ingenieur Agronominnen und Agronomen und der Lebensmittelingenieurinnen und -ingenieure.				
Lernziel	Erwerb von praktischen Kompetenzen im Bereich der Führungs-, Sozial- und Selbstkompetenz durch aktive Mitarbeit in den Beratungs- und Entscheidungsgremien des Departementes und des Vereins der Ingenieur Agronominnen und Agronomen und der Lebensmittelingenieurinnen und -ingenieure.				

Lebensmittelwissenschaft Master - Legende für Typ

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

Legende für Umfang

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

ECTS European Credit Transfer and Accumulation System

KP Kreditpunkte

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

MAS in Arbeit und Gesundheit

► MAS Programm

Der MAS Arbeit und Gesundheit ist eine zweijährige berufsbegleitende Weiterbildung, gegliedert in 4 Blöcke. Der Besuch einzelner Module steht allen Interessierten offen und kann der obligatorischen beruflichen Fortbildung der entsprechenden Fachverbände angerechnet werden.

Durchführung alle zwei Jahre, nächster Beginn: September 2011.

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
367-0785-00L	Block I: Fachliche Grundlagen ■	O	8 KP	6G	Dozent/innen
Kurzbeschreibung	Es werden Grundkenntnisse vermittelt, die für das Verständnis der drei Fachvertiefungen unverzichtbar sind: Arbeitsphysiologie, Grundlagen der Ergonomie, Arbeitsmedizin und Arbeitshygiene, Arbeitspsychologie, rechtliche Grundlagen, physikalische, chemische und biologische Risikofaktoren am Arbeitsplatz und Arbeitssicherheit.				
Lernziel	Es werden Grundkenntnisse vermittelt, die für das Verständnis der drei Fachvertiefungen unverzichtbar sind: Arbeitsphysiologie, Grundlagen der Ergonomie, Arbeitsmedizin und Arbeitshygiene, Arbeitspsychologie, rechtliche Grundlagen, physikalische, chemische und biologische Risikofaktoren am Arbeitsplatz und Arbeitssicherheit.				
367-0779-00L	Block III M: Fachvertiefung Arbeitsmedizin ■	O	6 KP	6G	Dozent/innen
Kurzbeschreibung	Spezifische Kenntnisse über Berufskrankheiten, deren Ursachen und Prävention sowie berufsassoziierte Gesundheitsstörungen sind in der Arbeitsmedizin ebenso erforderlich wie methodisches Rüstzeug wie z. B. klinisches Monitoring, Screening. Für die Rehabilitation und Abklärung der arbeitsplatzbezogenen Leistungsfähigkeit sind spezielle Fachkenntnisse erforderlich.				
Lernziel	Spezifische Kenntnisse über Berufskrankheiten, deren Ursachen und Prävention sowie berufsassoziierte Gesundheitsstörungen sind in der Arbeitsmedizin ebenso erforderlich wie methodisches Rüstzeug wie z. B. klinisches Monitoring, Screening. Für die Rehabilitation und Abklärung der arbeitsplatzbezogenen Leistungsfähigkeit sind spezielle Fachkenntnisse erforderlich.				
367-0781-00L	Block III E: Fachvertiefung Ergonomie ■	O	7 KP	7G	Dozent/innen
Kurzbeschreibung	Im Zentrum stehen die Erfassung von Arbeitsbelastungen, die Abklärung der arbeitsplatzbezogenen Leistungsfähigkeit, die Analyse und menschengerechte Gestaltung von Arbeitsplätzen und Arbeitsmitteln, Mensch-Maschine-Interaktion, die Reduktion von mentaler Belastung sowie die ergonomische System- und Produktgestaltung.				
Lernziel	Im Zentrum stehen die Erfassung von Arbeitsbelastungen, die Abklärung der arbeitsplatzbezogenen Leistungsfähigkeit, die Analyse und menschengerechte Gestaltung von Arbeitsplätzen und Arbeitsmitteln, Mensch-Maschine-Interaktion, die Reduktion von mentaler Belastung sowie die ergonomische System- und Produktgestaltung.				
367-0783-00L	Block III H: Fachvertiefung Arbeitshygiene ■	O	4 KP	5G	Dozent/innen
Kurzbeschreibung	Die Arbeitshygiene betrachtet in erster Linie den Mikrokosmos Arbeitsplatz und die vorhandenen Produktionsprozesse. Die TeilnehmerInnen befassen sich daher mit der Gefahrenermittlung und der dazu erforderlichen Messmethodik, der Risikobewertung sowie der Erarbeitung von praxisnahen Lösungen für bestehende Probleme.				
Lernziel	Die Arbeitshygiene betrachtet in erster Linie den Mikrokosmos Arbeitsplatz und die vorhandenen Produktionsprozesse. Die TeilnehmerInnen befassen sich daher mit der Gefahrenermittlung und der dazu erforderlichen Messmethodik, der Risikobewertung sowie der Erarbeitung von praxisnahen Lösungen für bestehende Probleme.				

MAS in Arbeit und Gesundheit - Legende für Typ

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

Legende für Umfang

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

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

MAS in Architektur

Das Departement Architektur der ETH bietet im Rahmen des MAS Architektur folgende Weiterbildungsprogramme an:

- Computer Aided Architectural Design (CAAD)
- Denkmalpflege
- Gebäudetypologie der Grossstadt
- Geschichte und Theorie der Architektur
- Sustainable Management of Man-made Resources
- Tektonische Konstruktionssystematik
- Wohnen

► Computer Aided Architectural Design (CAAD)

Einjähriges Vollzeitstudium. Das Studium fängt im Herbstsemester an.

Das Programm umfasst 75 KP und besteht aus 6-8 Modulen von 3-4 Wochen, die in seminaristischer Form durchgeführt werden, einem Gruppenprojekt und einer individuellen Master Thesis (ca. 3 Monate).

Die Module unterteilen sich in praktische und theoretische Module.

Für nähere Informationen zu den einzelnen Modulen besuchen Sie bitte: <http://www.caad.arch.ethz.ch/>

Die Unterrichtssprachen sind Englisch und Deutsch. Die Anzahl der Teilnehmer beläuft sich zwischen 6 und 12 Studierenden.

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
065-0069-07L	MAS-Programm "Computer Aided Architectural Design" <i>Die Studierenden erhalten nach erfolgreichem Abschluss 70 Kreditpunkte.</i>		0 KP	6K	L. Hovestadt
Kurzbeschreibung	Eine grundlegende theoretische und praktische Einführung in die Einsatzmöglichkeiten von Informationstechnologien in der Architektur. Das MAS Programm CAAD ist ein Vollzeit Einjahres Programm, besteht aus acht 4-wöchigen Unterrichtsmodulen mit praktischen Übungen und einer abschliessenden individuellen Masterthesis.				
Lernziel	Entwicklung neuer Entwurfsmethoden, neuer Konstruktionsformen, medialisierter Architekturen, narrativer Infrastrukturen, globaler Modelle. Parametrische und Generative CAD-Systeme, prozedurales, objektorientiertes und agentenbasiertes Programmieren, Einführung in JAVA/Processing, Einweisung in verschiedenste computergesteuerte Maschinen mit praktischen Beispielen, Entwicklung maschinengerechter Baukonstruktionen, Entwicklung von Elektronik für Automationsaufgaben, Implementation von Funknetzen.				
Inhalt	http://www.mas.caad.arch.ethz.ch/				
Skript	http://www.mas.caad.arch.ethz.ch/				
Literatur	http://www.mas.caad.arch.ethz.ch/				

► Conservation Sciences

Das viersemestrige, berufsbegleitende MAS Programm in Denkmalpflege findet alle 2 Jahre statt. Nächster Kurs findet im Herbstsemester 2010 statt.

Das Studienprogramm umfasst 1800 Stunden, insgesamt 60 ECTS-Kreditpunkte (1 ECTS = 30 Std. Arbeitsaufwand)

Das Studienprogramm setzt sich zusammen aus verschiedenen Veranstaltungstypen wie Vorlesungen, Seminarwochen (im Rahmen des ETH-Architekturstudiums) sowie spezifischen Nachdiplomseminaren, Exkursionen, Übungen und Vorträgen zu Spezialthemen.

Für mehr Informationen besuchen Sie bitte: <http://www.idb.arch.ethz.ch/10-0-mas.html>

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
065-0009-00L	MAS-Programm "Conservation Science" ■ <i>Die Studierenden erhalten nach erfolgreichem Abschluss 60 Kreditpunkte.</i>		0 KP	12V	U. Hassler
Kurzbeschreibung	Denkmalpflegerische Themen werden hier in akademischer Perspektive vermittelt. Angesichts grosser Verlustrisiken innerhalb des historischen Bestands sind neue Grundlagen für Erhaltungsentscheide in langfristiger Sicht notwendig. Konservatorische Konzepte der Zukunft reflektieren das kulturelle Erbe im Blick auf Wissens- und Technikverluste, aber auch auf Stabilitätsrisiken für das System.				
Lernziel	Die kommende Generation von Entscheidungsträgern von in der Wissenschaft tätigen Forschern bis hin zu Fachleuten in Planung, Politik, Wirtschaft und staatlichen Körperschaften soll in Fragen konservatorischen Handelns und der Erhaltung kulturellen Erbes kompetent urteilen und handeln können.				
Inhalt	Themen sind: Geschichte und Theorie der Denkmalpflege Konservierungswissenschaften historische Techniken und -Konstruktionen Methoden der Bauforschung und Baudokumentation institutionelle Regime systemtheoretische Grundlagen langfristiger Prozesse Material- und Technikgeschichte langfristige Bewirtschaftung und Werterhaltung von Bauten und Beständen Das Studium ist interdisziplinär - kulturhistorische, technische und ökonomische Themen werden verknüpft. Grundlagen, Begriffe und Methoden im Themenbereich Denkmalpflege und Konservierung, aber auch zu konzeptionell-strategischen Fragen der Werterhaltung kulturellen Erbes stehen im Zentrum des Studiengangs. Das Programm ist vernetzt mit dem Studiengang Sustainable Management of Man-made Resources und wird mit Partnern der TU München durchgeführt.				

► Gebäudetypologie der Grossstadt

Zweijähriges Teilzeitstudium oder einjähriges Vollzeitstudium nach individuellem Studienprogramm. Gesamtaufwand: ca. 1750 bis 2100 Stunden.

Das Thema wird grundsätzlich von der Studentin oder dem Studenten vorgeschlagen und in Zusammenarbeit mit der Professur präzisiert und festgelegt. Es wird eine selbständige Arbeit erwartet, die sich in regelmässigen Gesprächen mit der Professur entwickeln soll. Die Arbeit hat jeweils aus einem historisch-analytischen und einem entwerferischen Teil zu bestehen. Sie ist in gebundener Form als Thesis abzuschliessen.

Individuelle Leistungskontrolle durch regelmässig stattfindende Kritiktermine. Persönliche Präsentation des Arbeitsstandes in Skizzen-, Plan- und Textform.

Das Programm umfasst 70 KP und besteht aus folgenden Blöcken:

- Analyse und Grundlagenarbeit 35 KP
- Entwurf, architektonisches Projekt 35 KP

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
065-0053-00L	MAS-Programm "Gebäudetypologie der Grossstadt" ■ <i>Die Studierenden erhalten nach erfolgreichem Abschluss 70 Kreditpunkte.</i>		0 KP	6K	H. Kollhoff, P. Chladek
Kurzbeschreibung	Aus der Analyse historischer Gebäudetypen der Grossstadt und auf der Grundlage aktueller Nutzungsansprüche und Vermarktungsinteressen soll mit Hilfe von "case studies" der Versuch unternommen werden, eine neue, dezidiert städtische Gebäudetypologie zu entwickeln.				

► Geschichte und Theorie der Architektur

Das MAS Programm in "Geschichte und Theorie der Architektur" ist ein zwei jähriges begleitendes Studium und umfasst 60 KP. Eintritt ist jeweils im Herbstsemester.

Präsenzunterricht ergänzt durch selbständige Forschungsarbeiten, Praktika und Exkursionen, Lehrveranstaltungen an 1 - 2 Tagen pro Woche, insgesamt ca. 600 Kontaktstunden, dazu Selbststudium ca. 600 Stunden (pro Präsenzunterrichtstag ein Tag Arbeitsvorbereitung), einzelbetreute Seminararbeiten zu individuell gewählten Themen (ca.200 Stunden) und benotete Masterarbeit (ca. 600 Stunden)

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
065-0003-00L	MAS-Programm "Geschichte und Theorie der Architektur" ■ <i>Die Studierenden erhalten nach erfolgreichem Abschluss 60 Kreditpunkte.</i>		0 KP	4V	A. Tönnemann, S. Claus
Kurzbeschreibung	Das MAS vermittelt die Grundzüge der Kunst- u. Architekturgeschichte anhand exemplarischer, zeitgenössisch relevanter Themen u. Fragestellungen. Es führt in die Methodik historisch-kritischen Arbeitens ein. Die Teilnehmer gelangen zu einem vertieften Einblick in Gegenstand u. Arbeitsweise architekturhistorischer Forschung u. erwerben die Fähigkeit zur wiss. Auseinandersetzung mit einem Problem.				
Lernziel	Die historische und gesellschaftliche Verwurzelung von Architektur ist ein wesentlicher Aspekt der Arbeit des entwerfenden Architekten. Die Vergangenheit dem eigenen Denken und Wissen in einem lebendigen und zugleich reflektierenden Prozess anzuverwandeln, ist eine Herausforderung. Wer sich ihr in der praktischen Arbeit stellt, wird seinen Bauten eine Qualität abgewinnen können, wie sie durch die alleinige Berücksichtigung städtebaulicher, ästhetischer und funktionaler Faktoren nicht erreicht werden kann.				
Inhalt	Das MAS Programm «Geschichte und Theorie der Architektur» führt anhand von ausgewählten Fragestellungen in die Methodik solch historisch-kritischen Arbeitens ein. Die Teilnehmenden werden zu einem vertieften Einblick in Gegenstand und Arbeitsweise architekturhistorischer Forschung geführt und bei der wissenschaftlichen Auseinandersetzung betreut.				
	Das MAS Programm «Geschichte und Theorie der Architektur» umfasst ein wöchentlich stattfindendes, vierstündiges Seminar, in dem die Techniken wissenschaftlichen Arbeitens (Methodik des Faches, Bibliographieren, Recherchieren, Textkritik, Textbearbeitung) geübt und wesentliche Aspekte des Kunst- und Architekturverständnisses anhand von Texten und baulichen Beispielen besprochen und in eigenen Texten verarbeitet werden. Historiographische und methodologische Aspekte sowie die Schulung im Analysieren und Beschreiben architektonischer Phänomene stehen im Vordergrund. Ein wichtiges Anliegen ist zudem, die Fähigkeit zum Abfassen von Texten (Lexikonartikel, kurze Essays, Projektbeschreibungen, wissenschaftliche Arbeiten) zu vervollkommen. Das Schreiben ist eines der Hauptinstrumente nicht nur des disziplinären Diskurses, sondern auch der öffentlichen Vermittlung der Forschungsarbeit.				
	Je nach Thema des Seminarkurses findet eine ein- oder mehrtägige Exkursion statt, während der die Teilnehmer/innen vor Ort referieren und die zur Diskussion stehenden Objekte vorstellen. Darüberhinaus sind in jedem Semester mindestens zwei weitere Lehrveranstaltungen des Institutes gta zu belegen.				
	Das Studium wird mit einer wissenschaftlichen Diplomarbeit abgeschlossen, deren Thema die Studenten selbst wählen. Konzeption und Verfassen der Arbeit ist als ein sich im Laufe des Studiums kontinuierlich entwickelnder Prozess gedacht. Die Arbeit kann nach dem Studium zu einer Dissertation ausgebaut werden, vorausgesetzt der Studierende verfügt über einen von der ETH anerkannten Hochschulabschluss.				

051-0331-00L	Kunst- und Architekturgeschichte I		4 KP	4G	A. Tönnemann, C. Höcker
Kurzbeschreibung	Die Lehrveranstaltung vermittelt geschichtliches Wissen über Architektur und Kunst sowie methodische Kenntnisse, um auf den selbständigen Umgang mit Quellen und wissenschaftlicher Literatur vorzubereiten. Der erste Jahreskurs verfolgt diese Ziele in Form exemplarischer Epochendarstellungen mit den Schwerpunkten griechisch-römische Antike, Mittelalter, Renaissance und Barock Aufklärung Moderne.				
Lernziel	Erwerb von Grundlagenwissen in Kunst- und Architekturgeschichte bzw. von methodischen Grundkenntnissen historischen Arbeitens.				
Inhalt	Kunst- und Architekturgeschichte ist Teil unserer Wirklichkeit, sie begegnet uns in der geschichtlich geformten Umgebung der Stadt und spielt in der architektonischen Arbeit eine unumgängliche Rolle. Die geschichtlichen Vorlesungen gehören deshalb zu den Grundlagenfächern des Bachelorstudiums Architektur. Auf der Basis kultur- und kunsthistorischer Forschung vermitteln sie Wissen über Architektur und Kunst von der Antike bis zur Gegenwart. Zugleich schärfen sie das Wahrnehmungsvermögen für Bedingungen und Potentiale des Bauens in der Geschichte. Ausserdem vermitteln sie methodische Kenntnisse und fachsprachliche Fähigkeiten, um auf den selbständigen Umgang mit historischen Quellen und wissenschaftlicher Literatur vorzubereiten.				
	Der erste Jahreskurs verfolgt diese Ziele in Form von exemplarischen Epochendarstellungen, die vor allem den Blick auf historische Zusammenhänge öffnen. Schwerpunkte sind die Architektur der griechisch-römischen Antike, des Mittelalters, der Renaissance und der Epoche zwischen Barock, Aufklärung und Moderne.				
Voraussetzungen / Besonderes	Das Fach kann von Masterstudierenden des D-ARCH, die bereits im Bachelor daran teilgenommen haben, nicht belegt werden!				

► Sustainable Management of Man-made Resources

Das viersemestrige, berufsbegleitende MAS Programm in Sustainable Management of Man-made Resources findet alle 2 Jahre statt. Nächster Kurs findet im Herbstsemester 2009 statt.

Das Studienprogramm umfasst 1800 Stunden, insgesamt 60 ECTS- Kreditpunkte (1 ECTS = 30 Std. Arbeitsaufwand.)

Das Studienprogramm setzt sich zusammen aus verschiedenen Veranstaltungstypen wie Vorlesungen, Seminarwochen (im Rahmen des ETH-Architekturstudiums) sowie spezifischen Nachdiplomseminaren, Exkursionen, Übungen und Vorträgen zu Spezialthemen.

Für mehr Informationen besuchen Sie bitte: <http://www.idb.arch.ethz.ch/10-0-mas.html>

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
065-0011-00L	MAS-Programm "Sustainable Management of Man-made Resources" ■ <i>Die Studierenden erhalten nach erfolgreichem Abschluss 60 Kreditpunkte.</i>		0 KP	12V	U. Hassler
Kurzbeschreibung	Konzepte und Methoden strategischer Werterhaltung von Bauten und Beständen werden auf interdisziplinärer Grundlage vermittelt. Die Themen reichen von langfristigen Überlebensmöglichkeiten von Baustoffen, Bauteilen, Bauten und Gebäudebeständen, der Simulation von Alterungsvorgängen, Verknüpfung ökonomischer und ökologischer Kriterien bis hin zu Risikofragen und der Bedeutung kultureller Konstanten.				

Lernziel	Die zukünftige Generation von Entscheidungsträgern von in der Wissenschaft tätigen Forschern bis zu Fachleuten in Planung, Politik, Wirtschaft und staatlichen Körperschaften soll in Fragen der Werterhaltung des Bestands kompetent urteilen und handeln und sich auf wissenschaftlichen Methoden abstützen können.
Inhalt	Der Schwerpunkt im Studiengang liegt bei konzeptionellen und gesamtheitlich abgestützten Überlegungen für die Werterhaltung von Gebäuden und Infrastrukturbeständen. Inhalte im Einzelnen sind: Grundlagen von Nachhaltigkeit Lebenszyklusanalysen Grundlagen der Immobilienwirtschaft Prozesssimulation Risikobetrachtungen Komplexe Bewertungsverfahren Methoden der Gebäudebewirtschaftung Definition und Implementierung von langfristigen Strategien
	Die verschiedenen Aspekte werden in transdisziplinären Fallstudien zusammengeführt. Die Erarbeitung wissenschaftlicher Grundlagen beruht auf Forschung und Methoden unterschiedlicher Fächer Geisteswissenschaften, Ingenieur- und Naturwissenschaften. Der Studiengang wird deshalb von Dozenten dieser Bereiche betreut. Partner sind neben Dozenten der ETH die IDHEAP Lausanne und die Firma Wüest und Partner. Das Programm ist vernetzt mit dem Studiengang Conservation Science.

► Tektonische Konstruktionssystematik

Zweijähriges Teilzeitstudium oder einjähriges Vollzeitstudium nach individuellem Studienprogramm. Gesamtaufwand: ca. 1750 bis 2100 Stunden.

Das Thema wird grundsätzlich von der Studentin oder dem Studenten vorgeschlagen und in Zusammenarbeit mit der Professur präzisiert und festgelegt. Es wird eine selbständige Arbeit erwartet, die sich in regelmässigen Gesprächen mit der Professur entwickeln soll. Die Arbeit hat jeweils aus einem historisch-analytischen und einem entwerferischen Teil zu bestehen. Sie ist in gebundener Form als Thesis abzuschliessen.

Individuelle Leistungskontrolle durch regelmässig stattfindende Kritiktermine. Persönliche Präsentation des Arbeitsstandes in Skizzen-, Plan- und Textform.

Das Programm umfasst 70 KP und besteht aus folgenden Blöcken:

*Analyse und Grundlagenarbeit 35 KP
Entwurf, architektonisches Projekt 35 KP*

Für weitere Informationen besuchen Sie bitte: <http://www.arch.ethz.ch/kollhoff/>

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
065-0055-00L	MAS-Programm "Tektonische Konstruktionssystematik" ■ <i>Die Studierenden erhalten nach erfolgreichem Abschluss 70 Kreditpunkte.</i>		0 KP	6K	H. Kollhoff, P. Chladek
Kurzbeschreibung	Aus der Analyse historischer Beispiele, deren Verhältnis von Konstruktion und Konstruktionserscheinung signifikant ist, soll in Form von "case studies" der Versuch unternommen werden, einen adäquaten architektonischen Ausdruck zu finden.				

► Wohnen

Das Lehrangebot des MAS-Programms "Wohnen" ist in vier themenbezogene Module gegliedert:

- Modul 1: Gesellschaftlicher Kontext und zeitliche Bedingtheit des Wohnens und des Wohnungsbaus.
- Modul 2: Wohnungen entwerfen gestern und heute: Charakteristik, Gebäude, Nutzungsgeschichte.
- Modul 3: Wohnungsbau als Beitrag zur Stadt-, Quartier- und Siedlungsentwicklung
- Modul 4: Nachhaltigkeit als neues Ziel im Wohnungsbau

Der Besuch der Vorlesung "Wohnen" vom Prof. Eberle im Herbstsemester ist obligatorisch.

Es müssen mindestens 3-4 weiteren Vorlesungen oder Seminaren nach eigener Wahl im HS und/oder FS besucht werden (6 KP).

Die Modulen 3 und 4 werden im Frühjahrssemester angeboten.

Siehe separates Programm.

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
065-0059-00L	MAS-Programm "Wohnen" ■ <i>Die Studierenden erhalten nach erfolgreichem Abschluss 72 Kreditpunkte.</i>		0 KP	8K	M. A. Glaser, D. Eberle
Kurzbeschreibung	Disziplinübergreifende Fragestellungen zum Wohnen, zum Wohnungsbau und zur Wohnversorgung werden in ihrem kulturellen, gesellschaftlichen, wirtschaftlichen und räumlichen Kontext vertieft und in der selbstgewählten MAS-Arbeit verknüpft, beispielsweise aus architektonischer, sozialer, raum- oder nutzungsplanerischer Sicht				
Lernziel	Auf dem Hintergrund gemeinsamer entwickelter theoretischer Vorstellungen werden in Diskussionen und Zusammenarbeit die berufsbezogenen Fähigkeiten und Fertigkeiten der Studierenden in den Bereichen der Konzeptionalisierung, der Analyse, Interpretation, der Umsetzung sowie der mündlichen und schriftlichen Vermittlung strukturiert vertieft und erweitert.				

MAS in Architektur - Legende für Typ

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

Legende für Umfang

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

ECTS European Credit Transfer and Accumulation System

KP Kreditpunkte

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

MAS in Gesamtprojektleitung Bau

► MAS Programm

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
065-0013-00L	MAS-Programm "Gesamtprojektleitung Bau" <i>Die Studierenden erhalten nach erfolgreichem Abschluss 60 Kreditpunkte.</i>		0 KP	12G	S. Menz, A. Paulus
Kurzbeschreibung	Das MAS-Programm «Baukompetenz Bauprozess» befähigt die Absolventen, die Komplexität eines Projekts zu überschauen und somit die Folgen ihres Handelns und wichtiger Entscheidungen besser einschätzen zu können. Nach Abschluss des Studiums sind sie für die komplexen Aufgaben als Gesamtleiter qualifiziert und erfüllen durch ihre Fähigkeiten und Kenntnissen die Anforderungen als Projektleiter.				
Lernziel	Während des gesamten MAS-Programms rekapitulieren und vertiefen die Studierenden ihre bisherigen berufsbezogenen Erfahrungen. Ziel ist, den Stand der Dinge bezüglich des Bauprozesses zu erfassen, zu interpretieren und Meinungen zu definieren. Eigenständige Rückschlüsse und Ausblicke in die mittelfristige Zukunft sind Bestandteil des Kurses und bilden zusammen mit der gemeinsamen Diskussion die Grundlage zum Selbststudium.				
Inhalt	Das Master of Advanced Studies-Programm «Baukompetenz Bauprozess» vermittelt eine gesamtheitliche Betrachtung des Bauprozesses. Die sich laufend verändernden und zunehmenden technischen und sozialen Anforderungen, die komplexen Bewilligungsverfahren, sowie der steigende Druck auf schnellere Fertigungs- und Fertigstellungszeiten fördern die Fragmentierung der eigentlichen Bauaufgabe in einzelne Positionen. Den Überblick auf das Gesamtgeschehen behalten Architekten und Ingenieure, indem sie durch ein breites Wissen gestützt, die während der Planung und Ausführung beteiligten Disziplinen mit Respekt führen, koordinieren und moderieren.				
	Das MAS-Programm «Baukompetenz Bauprozess» ist ein Teilzeitstudium für berufserfahrene Architekten und Ingenieure. Es befähigt die Absolventen, die Komplexität eines Projekts zu überschauen und somit die Folgen ihres Handelns und wichtiger Entscheidungen besser einschätzen zu können. Nach Abschluss des Studiums sind sie für die komplexen Aufgaben als Gesamtleiter qualifiziert und erfüllen durch ihre Fähigkeiten und Kenntnissen die Anforderungen als Projektleiter.				
	Die ersten drei Semester gliedern sich anhand der drei Ankerthemen «Am Bau Beteiligte», «Leistung» und «Strategien Interessen». Ausgangslage bilden im ersten Semester die am Bau Beteiligten. Mit den Themenbereichen Qualifikation, Akquisition und Organigramm mit Auftraggeber, Planer und Ausführende wird zunächst der Schwerpunkt auf die Kommunikation gelegt. Im zweiten Semester steht der Bauprozess, der als zeitliche Abfolge von Kriterien verstanden wird, mit seinen Leistungen im Vordergrund: Planervertrag, Leistungsmodell, ökonomische Betrachtungen sowie Gesamtleitung, Fachkoordination und Projektleitung vermitteln dazu die Grundlagen und das Wissen. Im dritten Semester werden die Einzelthemen durch Strategien und Interessen miteinander verknüpft und auf die eigentliche Kompetenz des Planers eingegangen. Mit der Abgabe der Masterarbeit, der Thesis, schliesst der Kurs im vierten Semester.				
	Während des gesamten MAS-Programms rekapitulieren und vertiefen die Studierenden ihre bisherigen berufsbezogenen Erfahrungen. Ziel ist, den Stand der Dinge bezüglich des Bauprozesses zu erfassen, zu interpretieren und Meinungen zu definieren. Eigenständige Rückschlüsse und Ausblicke in die mittelfristige Zukunft sind Bestandteil des Kurses und bilden zusammen mit der gemeinsamen Diskussion die Grundlage zum Selbststudium.				
Skript	Sacha Menz (Hrsg.), Drei Bücher über den Bauprozess, vdf Hochschulverlag an der ETH Zürich, 2009				
Literatur	Literaturempfehlungen unter www.bauprozess.arch.ethz.ch				

MAS in Gesamtprojektleitung Bau - Legende für Typ

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

Legende für Umfang

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

ECTS European Credit Transfer and Accumulation System

KP Kreditpunkte

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

MAS in Entwicklung und Zusammenarbeit (NADEL)

► MAS Programm

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
865-0001-00L	Kulturelle und soziale Aspekte der Entwicklung	O	0 KP	4G	M.-L. Müller, J. Werner
Kurzbeschreibung	Schwerpunkte: Vergleichende Betrachtung europäischer und aussereuropäischer Kulturen und ihren Entwicklungsbegriffen, ausgewählte Themen zur Kolonialgeschichte, "Livelihood- Systems and Approaches" in Entwicklungsländern, Rolle von Bildung und Ausbildung Ergänzend werden Entwicklungsfragen im Kontext einer Weltreligion erörtert.				
Lernziel	Vergleichende Betrachtung europäischer und aussereuropäischer Kulturen und ihrer Entwicklungsbegriffe; ausgewählte Themen zur Kolonialgeschichte, zur Rolle von Bildung und Ausbildung, zur Land-Stadt-Beziehung. Ergänzend werden Entwicklungsfragen im Kontext einer Weltreligion erörtert.				
865-0003-00L	Entwicklungsökonomie und internationale Wirtschaftsbeziehungen ■	O	0 KP	4G	R. Kappel, I. Günther
Kurzbeschreibung	Diese Veranstaltung liefert eine Einführung in entwicklungsökonomische und damit verwandte wirtschafts- und entwicklungspolitische Zusammenhänge. Theoretische und empirische Grundlagen wichtiger Entwicklungsstrategien werden erläutert, u. a. auch externe und interne Ursachen für stagnierende Entwicklung und Entwicklungskrisen.				
Lernziel	Diese Veranstaltung liefert eine Einführung in entwicklungsökonomische und damit verwandte wirtschafts- und entwicklungspolitische Zusammenhänge. Theoretische und empirische Grundlagen wichtiger Entwicklungsstrategien werden erläutert, u. a. auch externe und interne Ursachen für stagnierende Entwicklung und Entwicklungskrisen. Ausgewählte aktuelle wirtschaftspolitische und institutionelle Reformprogramme werden präsentiert und diskutiert.				
865-0005-00L	Bevölkerung, Umwelt und Ressourcen ■	O	0 KP	4G	H. R. Felber, I. Günther, R. Kappel, R. Pfeiffer, J. Werner
Kurzbeschreibung	Die Vorlesung führt in die Grundlagen der Ressourcennutzung ein und analysiert Aspekte der demographischen Entwicklung, erläutert politische, wirtschaftliche und gesellschaftliche Faktoren und Modelle einer nachhaltigen Ressourcennutzung und analysiert nationale und internationale Instrumente der Umweltschutzpolitik.				
Lernziel	Die Vorlesung führt in die Grundlagen der Ressourcennutzung ein und analysiert Aspekte der demographischen Entwicklung, erläutert politische, wirtschaftliche und gesellschaftliche Faktoren und Modelle einer nachhaltigen Ressourcennutzung und analysiert nationale und internationale Instrumente der Umweltschutzpolitik.				
865-0007-00L	Formen und Schwerpunkte der Entwicklungszusammenarbeit ■	O	0 KP	4G	R. Batliner, R. Kappel
Kurzbeschreibung	In dieser Veranstaltung werden die öffentliche bilaterale Entwicklungshilfe sowie die Tätigkeiten von Nichtregierungsorganisationen und internationalen Institutionen besprochen und kritisch hinterfragt. Indem die EZA in den jeweiligen zeitgeschichtlichen Zusammenhang gestellt wird, werden die für ihr Verständnis wichtigen politischen Strukturen und Prozesse sichtbar gemacht.				
Lernziel	In dieser Veranstaltung werden die öffentliche bilaterale Entwicklungshilfe sowie die Tätigkeiten von Nichtregierungsorganisationen und internationalen Institutionen besprochen und kritisch hinterfragt. Indem die EZA in den jeweiligen zeitgeschichtlichen Zusammenhang gestellt wird, werden die für ihr Verständnis wichtigen politischen Strukturen und Prozesse sichtbar gemacht.				
865-0009-00L	Projekteinsatzvorbereitung und Projektzyklusmanagement	O	0 KP	3G	H. R. Felber, M.-L. Müller, R. Pfeiffer, J. Werner
Kurzbeschreibung	Die Veranstaltung ist eine Einführung ins Projektzyklusmanagement. Sie wird mit einer Übersicht zur Logik und Struktur des Projektzyklus eröffnet. Anhand praktischer Beispiele werden Fragen zur Identifikation und Planung von Entwicklungsvorhaben, zur Konzeption eines Projektmonitoring und zu unterschiedlichen Evaluationsansätzen behandelt.				
Lernziel	Die Veranstaltung ist eine Einführung ins Projektzyklusmanagement. Sie wird mit einer Übersicht zur Logik und Struktur des Projektzyklus eröffnet. Anhand praktischer Beispiele werden Fragen zur Identifikation und Planung von Entwicklungsvorhaben, zur Konzeption eines Projektmonitoring und zu unterschiedlichen Evaluationsansätzen behandelt.				
865-0011-01L	Gesundheit und Wasser	O	0 KP	4G	M.-L. Müller, I. Günther, R. Schertenleib, P. Schubarth
Kurzbeschreibung	Die Lehrveranstaltung bietet einen Überblick über das Gesundheitswesen und die gesundheitlichen Probleme in Entwicklungs- und Transformationsländern. Themen wie Tropenkrankheiten, Epidemiologie, Gesundheitsdienste, Gesundheit und Ernährung werden vorgestellt und diskutiert.				
Lernziel	Die Lehrveranstaltung soll das Verständnis für die Aufgaben von Gesundheitsprojekten fördern, auf Berührungspunkte zwischen Gesundheitswesen und anderen entwicklungspolitischen wichtigen Gebieten hinweisen und damit interdisziplinäres Arbeiten erleichtern. Dabei wird unter anderem auf das Konzept der primären Gesundheitsversorgung eingegangen, das einen verbesserten Zugang zum Gesundheitswesen ermöglichen soll.				
865-0015-01L	Agrar- und Waldwirtschaft	O	0 KP	4G	R. Pfeiffer, T. Braunschweig, H. R. Felber, J.-P. Sorg
Kurzbeschreibung	Die Veranstaltung vermittelt agrar- und waldwirtschaftliche Grundlagen und beleuchtet die globale Ernährungsfrage sowie die ländliche und waldwirtschaftliche Entwicklung aus unterschiedlichen Perspektiven.				
Lernziel	Ziel ist eine Auseinandersetzung der Teilnehmenden sowohl mit verschiedenen Zugängen zur Ernährungsproblematik und Entwicklung als auch der Nutzung natürlicher / waldwirtschaftlicher Ressourcen. Ferner sollen die Vielschichtigkeit und multidisziplinäre Dimension der globalen Ernährungsfrage sowie der Nutzung landwirtschaftlicher und natürlicher Ressourcen vermittelt werden.				

MAS in Entwicklung und Zusammenarbeit (NADEL) - Legende für Typ

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

Legende für Umfang

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

ECTS European Credit Transfer and Accumulation System

KP Kreditpunkte

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

MAS in Landscape Architecture

Das MAS Programm Landschaftsarchitektur ist als einjähriges Vollzeitstudium angelegt, das rund 600 Stunden Vorlesungen und andere betreute Tätigkeiten umfasst. Lehrsprache ist Englisch.

Der inhaltliche Aufbau des MAS Programms besteht aus einem Entwurfs-, einem Theorie- und Geschichts- sowie einem Videolaboratorium und folgt damit der bestehenden dreiteiligen Lehr- und Forschungsstruktur der Professur Landschaftsarchitektur.

Für weitere Informationen siehe <http://www.girot.arch.ethz.ch/>

► MAS Programm

The programme is a one-year full time master programme, structured a-round two main poles: a landscape design studio (laboratory), and a theory seminar (oratory). Emphasis within the programme on Landscape Video will also help provide a strong analytical basis in both theory and design. The studios are held during the semester from Tuesday to Friday. The programme will conclude with an individual thesis work.

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
065-0063-00L	MAS-Programme "Landscape Architecture" Die Studierenden erhalten nach erfolgreichem Abschluss 60 Kreditpunkte.		0 KP	16K	C. Girot
Kurzbeschreibung	Innerhalb des "Master of Advanced Studies in Landscape Architecture" (MAS LA) stellen der Einsatz aktueller Modellierungs- und Visualisierungsmöglichkeiten, sowie die reale 3D-Darstellung von Landschaftsarchitektur den inhaltlichen Schwerpunkt dar. Hierbei liegt der Fokus auf der Integration der CAAD/CAM Technologien als entwurfsunterstützendes Medium.				
Lernziel	Durch die intensive Auseinandersetzung mit aktueller Software und Techniken sind die Teilnehmerinnen u. Teilnehmer in der Lage: <ul style="list-style-type: none"> - komplexe Designaufgaben darzustellen - Entwicklung von räumlichem Vorstellungsvermögen auf verschiedenen Massstabsebenen - effizienter und experimenteller mit aktuellen Fragestellungen umzugehen - Entwicklung neuer Darstellungs- und Kommunikationstechniken unter Einbezug neuer Medien - Entwurfsideen professionell zu kommunizieren 				
Inhalt	Das MAS LA ist ein einjähriges (akademisches Jahr) Nachdiplomstudium, das in englischer Sprache unterrichtet wird. Es ist in sieben Themenmodule und ein abschliessendes Thesismodul gegliedert. Die ausgewählten CAD-Programme (z.B. Rhino) sind besonders für die Darstellung grossmassstäblicher Landschaftsentwürfe geeignet und bieten Exportmöglichkeiten zu computergestützten Maschinen. Überdurchschnittlicher Kompetenzaufbau im Bereich der 3D GIS Bearbeitung, Photographie als Entwurfswerkzeug und Video als Werkzeug für Darstellung und Entwurf, runden das zielgerichtete Angebot ab.				

MAS in Landscape Architecture - Legende für Typ

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

Legende für Umfang

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

ECTS European Credit Transfer and Accumulation System

KP Kreditpunkte

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

MAS in Management, Technology and Economics/BWI

► 1. Semester, Kurs 2010/2012

Einführungsveranstaltung 1. Semester, Kurs 2010-2012 Einführung in das MAS Studium am Donnerstag, 2.09.2010, 18.00-20.00 Uhr, in der Semper Aula, HG G60.

►► Kernfächer

►►► General Management and Human Resource Management

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
351-0301-00L	Human Resource Management: Work Process Design	W+	3 KP	2G	G. Grote
Kurzbeschreibung	Design of work processes and individual jobs strongly affect individual and company performance and therefore are crucial for effective human resource management. Meaning of work, management of uncertainty, and organizational change are also discussed. Methods are introduced and applied in business settings supporting job and work system design.				
Lernziel	<ul style="list-style-type: none"> - Linking human resource management to strategic management - Understanding work process and job design as core functions of HRM - Embedding work process design in organizational management of uncertainty - Understanding effects of assumptions about human nature in work design - Knowing effects of work design on competence development and motivation - Knowing and applying methods for analysing and designing work - Knowing models of collaborative planning within and between organizations - Understanding work process design as embedded in organizational change - Integrating "fit task to human" and "fit human to task" 				
351-0341-00L	General Management I	W+	3 KP	2G	R. Boutellier, P. Baschera, F. Fahrni
Kurzbeschreibung	This course gives a theoretical and practical overview on the management of a company as a whole: Today's global environment, principles of leadership, decision taking, principles of organizational structure, etc. The case study Hilti will be presented by Pius Baschera, head of board of directors of Hilti.				
Lernziel	This course gives a theoretical and practical overview on the management of a company as a whole: Today's global environment, principles of leadership, decision taking, principles of organizational structure, etc. The case study Hilti will be presented by Pius Baschera, head of board of directors of Hilti.				

►►► Strategy, Technology and Innovation Management

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
351-0403-00L	Introduction to Marketing	W+	3 KP	2G	M. Wallin, F. Hacklin
Kurzbeschreibung	The course offers an introduction to the theory and practice of marketing. Students will learn how and when to use the marketing mix framework to develop marketing strategies. According to the marketing mix framework, firms compete for customers along the lines of product, price, promotion and placement.				
Lernziel	The course offers an introduction to the theory and practice of marketing. Students will learn how and when to use the marketing mix framework to develop marketing strategies. According to the marketing mix framework, firms compete for customers along the lines of product, price, promotion and placement.				
Inhalt	<p>Innovation, understood as the development and commercialization of new products and services is an integral part of the competitiveness of the firm. All too often, though, are new products and services developed with superior technical performance at great cost, but with little attention paid to customers and their needs. Enters marketing.</p> <p>Traditionally, marketing is the process of planning and executing the conception, pricing, promotion and distribution of ideas, goods, and services to create exchanges that satisfy the interests and objectives of individuals and organizations. The course will have the traditional "marketing mix approach" as a starting framework. In the "marketing mix approach" four activity sets are recognized, known as the 4P's: Product, Price, Promotion and Placement (or distribution). Product deals with the actual product or service and the needs of the end-user or customer. Price, deals with the pricing of the product, including discounts or alternative revenue models such as leasing or service contracts. Promotion, deals with methods of promoting the product. Finally, placement deals with how the product reaches the customer. According to the marketing mix perspective, firms compete for customers along the lines of these four P's. The marketing mix and 4P approach has its origin in the marketing of consumer goods, where it is assumed that consumers have mass market properties. In order to introduce some flexibility to allow for variations in customer taste and demand, the market is usually divided into various segments. Thus, the logic is: segmentation, differentiation and positioning; dividing the market into well defined segments of similar customers; differentiating the offer to satisfy the demand within the segment; and finally positioning your product in the minds of the customers relative to your competitors.</p>				
Literatur	Required weekly readings, distributed in class. No course book required.				

►►► Information Management, Operations Management

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
351-0445-00L	Logistics, Operations and Supply Chain Management I	W+	3 KP	2G	P. Schönsleben
Kurzbeschreibung	Studierende erwerben Know-how aus strategischer und taktischer Sicht zur Organisation und Realisierung von operationellen Geschäftsprozessen sowie zur Planung und Steuerung von wertschöpfenden Systemen im Industrie- und Dienstleistungsumfeld.				
Lernziel	Ein effektiver und effizienter Güter-, Daten- und Steuerungsfluss im und zwischen Unternehmen trägt entscheidend dazu bei, welchen Wert eine Supply Chain für den Kunden schöpft. Studierende erwerben Know-how aus strategischer und taktischer Sicht zur Organisation und Realisierung von operationellen Geschäftsprozessen sowie zur Planung und Steuerung von wertschöpfenden Systemen im Industrie- und Dienstleistungsumfeld.				
Inhalt	Führung, Analyse, Konzepte und Gestaltungsgrundsätze: Logistik-, Operations und Supply Chain Management im Spannungsfeld der Zielkonflikte in der Leistungsfähigkeit des Unternehmens; Logistische Analyse und grundlegende logistische Konzepte; Geschäftsprozesse und -methoden des MRP II- / ERP-Konzepts; das Lean-/Just-in-time-Konzept und die Wiederholproduktion, Konzepte für Produktfamilien und Einmalproduktion; Konzepte für die Prozessindustrie.				
Skript	Buch Integrales Logistikmanagement Operations und Supply Chain Management in umfassenden Wertschöpfungsnetzwerken, 5. Auflage, Springer, 2007. Kosten: 110.-.				
Literatur	<p>Das Buch bildet auch die Grundlage für die Lehrveranstaltung LOSII (Frühlingsemester). Dazu Powerpoint-Handouts und die Unterlagen zur Fallstudie. Ca. 20.-</p> <p>Verkauf am 23.9.10, ab 12:45, vor und in den Pausen der ersten Vorlesung.</p> <p>--> "Skript"</p>				

Voraussetzungen /
Besonderes Die Veranstaltung am 30.9. (ein beliebtes Logistikspiel) läuft nach einem besonderen Plan und in speziellen Räumen ab. Der Plan wird am 23.9. vorgestellt.

Aufgrund der grossen Anzahl Studierender wird es für ca. die Hälfte der Studierenden notwendig sein, dieses Spiel statt am 30.9. entweder bereits am Dienstagnachmittag, dem 28.9., oder erst am Freitagnachmittag, dem 1.10. zu spielen.

Bitte halten Sie Ihre Verfügbarkeit flexibel, so dass wir keine ungewünschten Zuteilung vornehmen müssen. Vielen Dank für Ihr Verständnis.

351-0421-00L	Management Information Systems	W+	3 KP	2G	E. Fleisch
Kurzbeschreibung	Vermittlung der Grundlagen für Managemententscheidungen, in denen IT eine direkte und indirekte Rolle einnimmt. Insbesondere werden die wichtigsten Zusammenhänge von betriebswirtschaftlichen und informationstechnologischen Konzepten betrachtet.				
Lernziel	Ziel der Vorlesung ist es die Zusammenhänge zwischen betriebswirtschaftlichen und informationstechnologischen Konzepten aufzuzeigen und Grundlagen zur Einschätzung der Potenziale und Grenzen der IKT zu liefern.				
	Studenten sollten folgende Themen verstehen:				
	Theoretische Grundlagen				
	Der Einfluss von Informations- und Kommunikationstechnologien auf Transaktions- und Produktionskosten				
	Die Konsequenzen von Management Informations Systemen auf geschäftliche Netzwerkbeziehungen				
	Die erfolgskritischen Faktoren von IKT auf Gewinn und Markbeherrschung				
	Informationssysteme				
	Die Konzepte und Mechanismen von Daten und Funktionsintegration in Informationssystemen				
	Die Relevanz von integrierten Informationssystemen zur Gestaltung effizienter Firmen				
	Die Potentiale und Grenzen von integrierenden Informationssystemen				
	Geschäftsinnovation				
	Die Konzepte und Treiber von Geschäftsprozessorientierung				
	Die Konzepte und Herausforderungen von Geschäftsprozessneugestaltung				

351-0427-00L	Business-IT Alignment	W+	3 KP	2G	J. Sutanto
Kurzbeschreibung	What, how, and outcomes of Business-IT Alignment. This course will introduce tools for strategically aligning business and IT, managing the alignment process, and evaluating the alignment outcomes.				
Lernziel	Students will not only learn about the tools and frameworks to align business and IT, but also learn how to apply the tools / frameworks to real cases.				
Inhalt	PART I: Creating the Master Plan				

	Week 1a: Introduction to Business-IT Alignment				
	Week 1b: Business and IT Planning				
	Case to be discussed: Metro				
	Week 2: IT Potential and IT Strategy (Part 1)				
	Week 3: IT Potential and IT Strategy (Part 2)				
	PART II: Managing the Process				

	Case to be discussed: Dairy Farm Group				
	Week 4: Business Process Change (Part 1)				
	Week 5: Business Process Change (Part 2)				
	Case to be discussed: UCB				
	Week 6: IT Portfolio Management				
	Week 7: IT HR Management				
	Week 8: IT Outsourcing (Part 1)				
	Guest Speakers: Monira and Ahmad Abu El-Ata				
	Monira was Senior Consultant at Swisscom Innovations. Among others, Ahmad was Member of German Advisory Panel at Enterprise Ireland, Member of the Board of Directors of Swi at SQS, and Head of IT of CEMEA at Credit Suisse First Boston. Both of them founded Accretive AG at 2004, consulting the CIOs and CEOs on IT Outsourcing strategies and processes.				
	Cases to be discussed: Textronic, Cisco				
	Week 9: IT Outsourcing (Part 2)				
	PART III: Assessing the Outcomes				

	Case to be discussed: Mercedes-Benz				
	Week 10: Evaluating IT Investment (Part 1)				
	Week 11: Evaluating IT Investment (Part 2)				
	Week 12: Alignment Maturity Assessment				

▶▶▶ Quantitative und qualitative Methoden

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
351-0541-00L	Systems Dynamics and Complexity	W+	3 KP	3G	F. Schweitzer
Kurzbeschreibung	1. Foundations of systems thinking, system oriented management, project management incl. critical path method 2. Systems dynamics, feedback mechanism, oscillations, epidemic models 3. Non-linear dynamical systems, complex systems theory, role of control parameters				
Lernziel	After successful participation, students have acquired the following skills: - they understand the foundations of systems and their dynamics - they know classical approaches of systems modelling - they are able to apply selected quantitative methods of systems modelling and computer simulations - they know example applications of these methods in project management				

Inhalt	<p>The lecture has three main parts. In the first part, an overview is given of the foundations of system thinking and its history. The insights are then applied to both systems oriented management and project management. Various concepts are discussed in respect to possible systems optimizations: the Problem Solving Cycle, project phases, bar charts, and the critical path method.</p> <p>The second part of the lecture introduces the dynamics of systems. Basic concepts, such as delays, time scales, and feedback mechanisms, are used to analyse and simulate oscillations in systems.</p> <p>In the third part, nonlinearity and the eigendynamics of system behaviour are studied through systems theory. We employ mainly quantitative methods in order to study the interaction of system elements and the role of control parameters.</p> <p>Self-study tasks provide opportunities to deepen the understanding of the topics introduced during the course, especially with simulations in VENSIM.</p>
Skript	<p>Slides used in the lecture are provided as annotated handouts with reference to additional literature. The handouts are made available via the homepage of the Chair of Systems Design.</p> <p>http://web.sg.ethz.ch/lectures/sd/</p>
Literatur	Literature references are provided in the handout.

351-0545-00L	Statistics for Business and Economics	W+	3 KP	2G	M. Farsi
Kurzbeschreibung	This course is an introduction to statistical methods and concepts applied to business and economics data. The topics include probability distributions, confidence intervals, hypothesis testing, analysis of variance and multiple regression. The course includes 28 hours lecture organized in two-hour weekly sessions, six homework assignments and a final written exam.				
Lernziel	The students will learn the basics of using statistical methods in applications related to business and economics. These include the following skills: a basic understanding of the theory of probability and statistics and how it is applied to test different kinds of hypotheses as well as the basic skills required for preparing and analyzing the data. Most of these abilities especially those related with computer software are developed through students individual practice with the assignments. After this course students should be able to use econometric methods in empirical projects. In particular, the students will be introduced to statistical models used to describe the relationship among multiple variables. The students will be exposed to relevant examples in economics and business applications. The main objective of these examples is to motivate the use of statistical analysis and at the same time encourage students to go beyond the mechanical application of techniques and to develop critical judgment.				
Inhalt	<ol style="list-style-type: none"> 1. Data and Statistical Thinking. 2. Methods for Describing Data. 3. Probability and Random Variables. 4. Sampling Distributions. 5. Interval Estimation. 6. Hypothesis Testing. 7. Comparisons of Populations. 8. Analysis of Variance. 9. Simple Linear Regression. 10. Multiple Regression Models. 				
Skript	<p>The main lecture notes will be made accessible on the course website. In addition, the students require the following textbook:</p> <p>Introduction to the Practice of Statistics, 6th Edition (2009) David S. Moore, George P. McCabe and Bruce Craig ISBN 9781429216227, 709 pp (main text), Publisher: Freeman & Co.</p> <p>Additional reading (optional):</p> <p>Common Errors in Statistics (and How to Avoid Them) 2/ed (2006) Ph. I. Good and J. W. Hardin ISBN 0471794317, 254 pp, Publisher: Wiley.</p>				
Literatur	<p>Introductory Statistics for Business and Economics, 4th ed. (1990) Th. H. Wonnacott and R. J. Wonnacott ISBN 047161517X, 832 pp, Publisher: Wiley.</p> <p>Statistics for Business & Economics, 10th edition (2008) J. T. McClave, P. G. Benson and T. Sincich ISBN 0132069733, 944 pp, Publisher: Prentice Hall.</p> <p>Fundamentals of Business Statistics, 2006 D. J. Sweeney, Th. A. Williams and D. R. Anderson ISBN 0324305915, 643 pp, Publisher: South-Western.</p> <p>Essentials of Statistics for Business and Economics, 4th ed. (2005) D. R. Anderson, D. J. Sweeney and Th. A. Williams ISBN 032422320X, 682 pp, Publisher: South-Western.</p> <p>Essential Statistics for Economics, Business and Management, 2007 T. Bradley ISBN 0470850795, 674 pp, Publisher: Wiley.</p> <p>Basic Statistics for Business and Economics, 6th ed. (2008) D. A. Lind, W. G. Marchal, S. A. Wathen ISBN 0071263659, 640 pp, Publisher: McGraw-Hill.</p>				
Voraussetzungen / Besonderes	The students should study the related lecture notes preferably before each lecture. The lecture notes are not self-explanatory. Sufficient learning of the covered material requires attendance in the class, individual reading of at least one textbook, and doing exercises. Homework assignments will be given every other week.				

▶▶▶ **Economics**

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
351-0565-00L	Principles of Macroeconomics	W+	3 KP	2V	J.-E. Sturm
Kurzbeschreibung	This course examines the behaviour of macroeconomic variables, such as gross domestic product, unemployment and inflation rates. It tries to answer questions like: How can we explain fluctuations of national economic activity? What can economic policy do against unemployment and inflation. What significance do international economic relations have for Switzerland?				
Lernziel	This lecture will introduce the fundamentals of macroeconomic theory and explain their relevance to every-day economic problems.				

Inhalt	This course helps you understand the world in which you live. There are many questions about the macroeconomy that might spark your curiosity. Why are living standards so meagre in many African countries? Why do some countries have high rates of inflation while others have stable prices? Why have some European countries adopted a common currency? These are just a few of the questions that this course will help you answer. Furthermore, this course will give you a better understanding of the potential and limits of economic policy. As a voter, you help choose the policies that guide the allocation of society's resources. When deciding which policies to support, you may find yourself asking various questions about economics. What are the burdens associated with alternative forms of taxation? What are the effects of free trade with other countries? What is the best way to protect the environment? How does the government budget deficit affect the economy? These and similar questions are always on the minds of policy makers.
Skript	Online platform https://moodle-app1.let.ethz.ch/lms/course/view.php?id=426 contains announcements, course information, lecture slides and tutorial problems. The access code will be announced in the first lecture.
Literatur	The set up of the course will closely follow the book of N. Gregory Mankiw and Mark P. Taylor (2010), Economics, Cengage Learning. Besides this textbook, the slides and lecture notes will cover the content of the lecture and the exam questions.

351-0503-00L	Principles of Microeconomics	W+	3 KP	2G	M. Filippini
Kurzbeschreibung	The course introduces basic principles, problems and approaches of microeconomics and industrial organization.				
Lernziel	The course includes the following main topics: Basic principles of demand and supply, market and state in a modern economy, externalities, cost analysis, consumer behaviour, economies of scale and economies of scope, perfect competition, monopoly, oligopoly, monopolistic competition, barriers to entry, market concentration, market power.				
Skript	Lecture notes, exercises and reference material can be downloaded from Moodle.				
Literatur	N. Gregory Mankiw and Mark P. Taylor (2010), "Economics", South-Western Cengage Learning.				

▶▶▶ Financial Management

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
351-0711-00L	Accounting for Managers	W+	3 KP	2V	J.-P. Chardonens
Kurzbeschreibung	Overview of financial and managerial accounting Accounting for current and fixed assets Liabilities and owners equity Recording change in balance sheet Measuring financial performance Managing financial reporting Full and variable costing system Using accounting information for decision making purposes				
Lernziel	Understand the different procedures involved in the accounting system Record change in financial position Measure business income Prepare final accounts Understand the principles of cost accounting Calculate the different product costs Make decisions about the acceptance or rejection of a particular product				
Inhalt	Financial Accounting: Balance sheet, income statement, double-entry accounting, journal and ledger, accounting for merchandising activities, value-added tax, adjustments before final accounts, provisions, depreciation, valuation, Managerial Accounting: Full costing, variable costing, cost-volume profit, break-even analysis, activity-based costing Exercises				
Voraussetzungen / Besonderes	This course is a prerequisite for the course Financial Management.				

▶ 3. Semester, Kurs 2009/2011

▶▶ Kernfächer

▶▶▶ General Management and Human Resource Management

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
351-0303-00L	Organisationsentwicklung und Veränderungsmanagement	W+	3 KP	2G	T. Wehner
Kurzbeschreibung	Dimensionen der Organisation. Organisationskultur. Widerstand gegen Veränderungen. Konfliktarten und die Rolle von Vorgesetzten bei der Lösung von Konflikten. Psychologie der Beratung.				
Lernziel	Verständnis für innovatives Handeln. Methoden zur Förderung kooperatives Handelns. Verständnis der Rollen in Organisationen und der Möglichkeiten, Gemeinsamkeiten und Unterschiede von Veränderungsprozessen und Beratungskonzepten. Unterschiedliche Beratungskonzepte kennen lernen, aufgrund von Organisations- / Beratungsproblemen ein angemessenes Beratungskonzept begründen können.				
Inhalt	Die Bedeutung von Konzepten für die Struktur von Organisationen. Gruppenstrukturen und Gruppenprozesse. Innovatives und kooperatives Handeln, organisationales Lernen. Unterstützung von Veränderungsprozessen, Barrieren sowie Widerstand gegen Veränderungen und Modelle sowie die Rolle von externer Beratung.				
Skript	Es wird ein HandOut verteilt, die präsentierten Materialien werden zugänglich gemacht				
Literatur	Schreyögg, G. (2003): Organisatorischer Wandel und Transformation. In: Organisation. Grundlagen moderner Organisationsgestaltung. Wiesbaden: Gabler. Kap. 7, S. 495-572. Schreyögg sieht im organisatorischen Wandel und Transformation ein eigenes Feld von Managementaufgaben, dem es sich in einer schnell verändernden und komplexen Umwelt zu stellen gilt. Der Umgang mit Widerständen und Ängsten in Wandlungsprozessen, sowie Konzepte in der Organisationsentwicklung werden übersichtlich dargestellt und kritisch hinterfragt. Organisationales Lernen, wird in einem dritten Unterkapitel als alternative Form der Entwicklung von Organisationen dargestellt und in seinen Aspekten (Lernebenen/-formen) erläutert.				

▶▶▶ Strategy, Technology and Innovation Management

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
351-0389-00L	Technology and Innovation Management	W+	3 KP	2G	R. Boutellier, A. Schulze

Kurzbeschreibung	The lecture gives an introduction into the basics of innovation and technology management: Strategic questions, basic innovation principles, high-tech, dominant design, risks of new technologies, etc. Understand the innovation process and its design, control and integration in the corporate activities on the strategic and operational level.				
Lernziel	The lecture gives an introduction into the basics of innovation and technology management: Strategic questions, basic innovation principles, high-tech, dominant design, risks of new technologies, etc. Understand the innovation process and its design, control and integration in the corporate activities on the strategic and operational level.				
351-0392-00L	Strategic Management ■	W+	3 KP	2G	S. Häfliger
Kurzbeschreibung	This course conveys concepts and methods in strategic management, with a focus on competitive strategy. Competitive strategy aims at improving and establishing position of firms within an industry.				
Lernziel	The lecture "strategic management" is designed to teach relevant competences in strategic planning and -implementation, for both professional work-life and further scientific development. The course provides an overview of the basics of strategy and the most prevalent concepts and methods in strategic management. The course is given as a combination of lectures about concepts/methods, and case studies where the students are asked to solve strategic issues of the case companies. In two sessions, the students will also be addressing real-time strategic issues of firms that are represented by executives.				
Inhalt	Contents: a. Introduction to strategy b. Industry dynamics I: Industry analysis c. Industry dynamics II: Analysis of technology and innovation d. The resource-based theory of the firm e. The knowledge-based theory of the firm				
Voraussetzungen / Besonderes	Session #0: (September 27) Group Assignment & Organization (45 min) Session #1: (October 4) Introduction Session #2: (October 11) Industry Dynamics I Session #3: (October 18) Industry Dynamics II Session #4: (November 1) Resource-Based Theory Session #5: (November 8) Guest Lecture Session #6: (November 22) Knowledge-based Theory Session #7: (November 29) Guest Lecture				
351-0387-00L	Corporate Sustainability	W+	3 KP	2G	V. Hoffmann
Kurzbeschreibung	Die Vorlesung Corporate Sustainability and Technology beschreibt ökologische und soziale Herausforderungen für Unternehmen und zeigt praxisorientierte Handlungsoptionen auf. Ein Fokus liegt auf der Schlüsselrolle von Technologie und deren Nachhaltigkeits-orientierter Gestaltung. Die Vorlesungsinhalte werden in interaktiven Vorlesungen, Gastreferaten, Fallstudien und Praxisbeispielen vermittelt.				
Lernziel	- Nachhaltigkeit als Herausforderung begreifen und im Angesicht globaler ökologischer, sozialer und ökonomischer Trends Handlungsbedarf für Gesellschaft erkennen - Grundlegende Konzeptionen zur Beziehung von Unternehmen und Gesellschaft verstehen - Bedeutung von Nachhaltigkeit für Unternehmen erkennen und unternehmerische Strategien im Umgang mit Nachhaltigkeit erlernen und an Beispielen entwickeln - Konzepte und Tools zur Umsetzung von Nachhaltigkeit kennenlernen und anwenden				
Inhalt	Einführung in das Prinzip Nachhaltigkeit: Warum ist Nachhaltigkeit wichtig, Historischer Rückblick, Schweizer Ansatz für Nachhaltigkeit, Starke und Schwache Nachhaltigkeit, Makro-Indikatoren und deren Probleme; Corporate Sustainability: Corporate citizenship, Corporate Social Responsibility, Corporate governance, Corporate sustainability, Shareholder vs. Stakeholder, Geschichtliche Entwicklung von Umweltbewusstsein in Unternehmen; Nachhaltigkeit und Märkte: Greening Goliaths vs. Multiplying Davids; von der Öko-Nische zum Massenmarkt; Nachhaltigkeit und Technologie: End-of-pipe vs. integrierte Massnahmen, Industrial Ecology, Innovation und Nachhaltigkeit, Life Cycle Analysis, umweltgerechtes Design; Sustainability & Finanzwirtschaft Carbon Constraints: CO2, Kyoto Protokoll, Emissionshandel				
Skript	Folienskript wird am Anfang des Semesters bereitgestellt				
Literatur	Literaturempfehlungen werden im Rahmen der Vorlesung verteilt.				
151-0316-00L	Methods in the Innovation Process ■	W+	4 KP	3G	C. Kobe, R. P. Haas, R.-D. Moryson
Kurzbeschreibung	Im Rahmen der Veranstaltung Methoden im Innovationsprozess sollen innerhalb eines vorgegebenen Innovationsfeldes in Gruppenarbeit Produkt-Innovationsideen generiert und ausgearbeitet werden. Die beteiligten Dozenten geben jeweils eine Einführung in verschiedene Methoden und unterstützen die Studierenden darin, diese anzuwenden.				
Lernziel	- vertieftes Innovations-Prozessverständnis - Kenntnis der wichtigsten Methoden im frühen Innovationsprozess - Erfahrung in der Anwendung dieser Methoden - Fähigkeit eine Projekt-Situation einzuordnen und dazu passende Methoden auszuwählen und diese gezielt anzuwenden - Kompetenz, anspruchsvolle Innovationsprojekte selbständig zu strukturieren und zu leiten				
Inhalt	Lehrmodule (kann von Jahr zu Jahr variieren): - Innovationsprozess - Benutzungsanalyse - Szenario-Technik - Kreativitätsmethoden - Markt-Leistungs-Positionierung/Innovations-Strategie - Failure Mode and Effect Analyse FMEA - Quality Function Deployment QFD - Target-Costing TC - Entscheidungsmethoden - Moderationstechnik				
Skript	Folien sind als pdf-File verfügbar auf http://www.asl.ethz.ch/education/master/MIP				
Voraussetzungen / Besonderes	empfohlene Voraussetzung: Innovationsprozess 151-0302-00L				

▶▶▶ Information Management, Operations Management

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
351-0425-00L	Transformation: Corporate Development and IT	W+	3 KP	2G	T. Gutzwiller
Kurzbeschreibung	Die Vorlesung behandelt die wesentlichen Problemstellungen rund um die unternehmerische Transformation und demonstriert die Anwendung des Wissens anhand von Fallbeispielen im Rahmen eines durchgängigen Vorgehensmodells.				
Lernziel	Ziel dieser Vorlesung ist es, die wesentlichen Problemstellungen rund um die unternehmerische Transformation aufzuarbeiten und anhand von Fallbeispielen im Rahmen eines durchgängigen Vorgehensmodells anzuwenden.				
Inhalt	<p>Die Studenten sollen lernen</p> <p>die wesentlichen Ursachen der unternehmerischen Transformation darzustellen, die Instrumente der projektorientierten Steuerung der unternehmerischen Transformation (Unternehmensentwicklung) zu formulieren, die Interdependenzen zwischen Unternehmensstrategie, Unternehmensprozessen und Informationssystem-Architektur zu erklären, insbesondere den Übergang vom Entwurf der Unternehmensstrategie, in die Geschäftsprozesse und in die Umsetzung mittels Informationssystemen zu erläutern, die kritischen Faktoren für eine erfolgreiche Durchführung von Grossprojekten zu formulieren, die wesentlichen Instrumente des Projektmanagements zu erklären und anzuwenden, unterschiedliche Arten von IT-Projekten zu unterscheiden und zu beurteilen, die Instrumente des Qualitätsmanagements im Rahmen von Grossprojekten zu erläutern und anzuwenden, und zu erläutern, wie ein Grossprojekt auf der sachlich-rationalen und der emotional-psychologischen Ebene geführt wird.</p> <p>Die globale Wirtschaft führt dazu, dass der Transformationsrhythmus laufend zunimmt. Unternehmen müssen sich immer schneller verändern, um sich den neuen Umweltbedingungen aus Wettbewerb und Markt anzupassen. Im Informationszeitalter heisst dies nicht nur Strategie und Prozesse sondern vor allem auch Informationssysteme an die neuen Bedingungen anzupassen. Die schnelle und kontrollierte Umsetzung neuer Unternehmensstrategien über veränderte Geschäftsprozesse, die Unterstützung von Geschäftsprozessen durch geeignete Informationssysteme ist für viele Unternehmen Voraussetzung dafür, dass sie Wettbewerbsvorteile realisieren können. Die Einführung von neuen Prozessen und Informationssystemen erfolgt im Regelfall durch komplexe, häufig über Jahre angelegte Transformations-Projekte resp. -Programme. In der Praxis scheitern viele dieser Projekte an der mangelnden Vernetzung zwischen Entscheidern im Geschäft (Unternehmensführung) und der IT. Der erfolgreiche Projektablauf wird durch mangelnde Planung, unklare Rollenverständnis, die Fehleinschätzung von Projektsituationen, das Fehlen methodischer Vorgehensweisen und die fehlende Einbindung der betroffenen Mitarbeiter in die Veränderungsprozesse gefährdet.</p> <p>Die Veranstaltung gliedert sich in die folgenden Teile (total 14 Doppelstunden):</p> <p>Einführung (3 Vorlesungen inkl. Fallstudien) Steuerung der Unternehmenstransformation (2 Vorlesungen) Management von grossen Transformationsprojekten: Integration von Strategie-, Prozess- und Informationssystem-Entwicklung (4 Vorlesungen) Qualitätsmanagement in Grossprojekten (1 Vorlesung) Projekt-Management in Grossprojekten (1 Vorlesung) Projektbegleitendes Change-Management (1 Vorlesung) Zusammenfassung (1 Vorlesung)</p>				

351-0453-00L	Strategic Supply Chain Management	W+	3 KP	2G	S. Wagner
Kurzbeschreibung	The course offers an introduction to the theory and practice of supply chain management. Students will learn how to develop supply chain strategies and supply chain networks based on firms competitive strategies and marketing priorities.				
Lernziel	The task of designing and managing supply chains requires that managers apply strategic, decision making and leadership skills in a supply chain context. The goal of this course is to develop and practice these skills.				
Inhalt	Effective supply chains ought to be aligned with and support the achievement of the firms corporate, business and product strategies, taking into account future opportunities and risks. This course will familiarize students with modern supply chain management theory and practice to develop and manage supply chains. The topics covered range from fundamental logistics and supply chain concepts (e.g. push vs. pull, postponement) to the development of supply chain strategies, relationships and networks.				
Skript	Will be available for download from the homepage of the Chair of Logistics Management (www.scm.ethz.ch).				
Literatur	The following textbook is mandatory: Chopra, Sunil and Meindl, Peter (2010): Supply chain management: Strategy, planning, and operation, 4th ed., Upper Saddle River, NJ: Pearson Education.				
Voraussetzungen / Besonderes	<p>The following textbook is supplementary: Hopp, Wallace J. (2008): Supply chain science, New York: McGraw-Hill/Irwin</p> <p>The final course grade will be a weighted average of the following: Exam (semester end): 70% Case studies (during the semester): 30% Class participation: Up to 10% extra credit</p> <p>Students (at least in groups of two) must bring a laptop with MS Excel and the Excel Solver installed to class.</p>				

▶▶▶ Quantitative and Qualitative Methods

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
401-0647-00L	System Modeling and Optimization	W+	5 KP	2V+1U	H.-J. Lüthi, M. Laumanns
Kurzbeschreibung	Introduction to quantitative models and methods for system optimization				
Lernziel	<ul style="list-style-type: none"> - Introduction to building and using quantitative models in a business / industrial environment - Introduction to basic optimization techniques (Linear Programming and extensions, network flows, stochastic models in inventory control and finance) - Discuss the integration of quantitative models into the managerial decision process 				
Inhalt	The following topics are discussed: Systems and models, linear models and the importance of linear programming, duality theory and shadow prices, natural integrality and combinatorial optimization models (introduction to computational complexity theory). Stochastic models and its dominant role in inventory and supply chain management. If time permits we will give a short introduction to the theory of (real) options.				
Skript	A script will be available.				
Literatur	Information about further literature will be given in the lecture.				
351-0305-00L	Empirical Methods for Organizational Analysis	W+	3 KP	2G	G. Grote, J. M. Belting, M. Kolbe
Kurzbeschreibung	Methods for data acquisition in organizational contexts are covered, especially surveys, interviews, and behavioral observation. Methods for quantitative and qualitative data analysis are presented and practiced. Basics of study design are discussed in view of requirements of internal and external validity.				
Lernziel	Planning and implementation of empirical analyses in organizations based on validity criteria.				

Inhalt	Study designs for social science and technical questions; overview of social science methods for data gathering and analysis; illustration and practical experience with examples of organizational analyses like work process analysis, employee surveys and usability tests.
Skript	yes

▶▶▶ Economics

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
351-0537-00L	Resource and Environmental Economics	W+	3 KP	2G	L. Bretschger
Kurzbeschreibung	Relationship between economy and environment, market failure, external effects and public goods, contingent valuation, internalisation of externalities; economics of non-renewable resources, economics of renewable resources, cost-benefit analysis, sustainability, and international aspects of resource and environmental economics.				
Lernziel	Understanding of the basic issues and methods in resource and environmental economics; ability to solve typical problems in the field using the appropriate tools, which are concise verbal explanations, diagrams or mathematical expressions.				
	Topics are: Introduction to resource and environmental economics Importance of resource and environmental economics Main issues of resource and environmental economics Normative basis Utilitarianism Fairness according to Rawls Economic growth and environment Externalities in the environmental sphere Governmental internalisation of externalities Private internalisation of externalities: the Coase theorem Free rider problem and public goods Types of public policy Efficient level of pollution Tax vs. permits Command and Control Instruments Empirical data on non-renewable natural resources Optimal price development: the Hotelling-rule Effects of exploration and Backstop-technology Effects of different types of markets. Biological growth function Optimal depletion of renewable resources Social inefficiency as result of over-use of open-access resources Cost-benefit analysis and the environment Measuring environmental benefit Measuring costs Concept of sustainability Technological feasibility Conflicts sustainability / optimality Indicators of sustainability Problem of climate change Cost and benefit of climate change Climate change as international ecological externality International climate policy: Kyoto protocol Implementation of the Kyoto protocol in Switzerland				
Inhalt	Economy and natural environment, welfare concepts and market failure, external effects and public goods, measuring externalities and contingent valuation, internalising external effects and environmental policy, economics of non-renewable resources, renewable resources, cost-benefit-analysis, sustainability issues, international aspects of resource and environmental problems, selected examples and case studies.				
Literatur	Perman, R., Ma, Y., McGilvray, J, Common, M.: "Natural Resource & Environmental Economics", 3d edition, Longman, Essex 2003.				

▶▶▶ Financial Management

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
351-0561-00L	Financial Market Risks	W+	3 KP	2G	D. Sornette
Kurzbeschreibung	Bridge between corporate finance and financial markets - General introduction to the different dimensions of risks with emphasis on financial markets. Development of the concepts and tools to understand these risks and master them. Working knowledge of the main concepts and tools in finance (Portfolio theory, asset pricing, options, real options, bonds, interest rates, inflation, exchange rates)				
Lernziel	Bridge between corporate finance and financial markets -General introduction to the different dimensions of risks with emphasis on financial markets. -Development of the concepts and tools to understand these risks and master them. -Working knowledge of the main concepts and tools in finance (Portfolio theory, asset pricing, options, real options, bonds, interest rates, inflation, exchange rates)				

Inhalt	<p>1- Risks in the firm and in entrepreneurship</p> <ul style="list-style-type: none"> -what is risk? The four levels. -Conceptual and technical tools -Introduction to three different concepts of probability -Where are the risks for firms? Downside and upside. <p>2- Introduction to financial risks and its management.</p> <ul style="list-style-type: none"> -Relationship between risk and return -portfolio theory: the concept of diversification and optimal allocation -How to price assets: the Capital Asset Pricing Model -How to price assets: the Arbitrage Pricing Theory, the factor models <p>3- Financial markets: role and efficiency</p> <ul style="list-style-type: none"> -What is an efficient market? -Deviations from efficiency: the idea efficient market versus the real imperfect world -Puzzles and anomalies in the financial markets -Financial bubbles, crashes, systemic instabilities <p>4- An introduction to Options and derivatives</p> <ul style="list-style-type: none"> -Calls, Puts and Shares and other derivatives -Financial alchemy with options (your imagination is the limit) -Determination of option value; concept of risk hedging <p>5-Valuation and using options</p> <ul style="list-style-type: none"> -a first simple option valuation model -the Binomial method for valuing options -the Black-scholes model and formula -practical examples and implementation -Realized prices deviate from these theories: volatility smile and real option trading -How to imperfectly hedge with real markets? <p>6- Real options</p> <ul style="list-style-type: none"> -The value of follow-on investment opportunities -The timing option -The abandonment option -Flexible production -conceptual aspects and extensions <p>7- Government bonds and their valuation</p> <ul style="list-style-type: none"> -Relationship between bonds and interest rates -Real and nominal rates of interest -Term structure and Yields to maturity -Explaining the term structure -Different models of the term structure <p>8- Managing international risks</p> <ul style="list-style-type: none"> -The foreign exchange market -Relations between exchange rates and interest rates, inflation, and other economic variables -Hedging currency risks -Currency speculation -Exchange risk and international investment decisions
--------	---

Skript no script

Literatur Corporate finance
Brealey / Myers / Allen
Eight edition
McGraw-Hill International Edition (2006)

Voraussetzungen / Besondere + additional paper reading provided during the lectures
none

351-0723-00L	Corporate Finance	W+	3 KP	2G	M. Neuhaus
Kurzbeschreibung	Unternehmensfinanzierung, Investitionsmanagement, Unternehmensbewertung, Wertmanagement und Entschädigung, Finanzberichterstattung heute und in Zukunft, Financial reporting value chain, Mergers and Akquisitions, rechtliche Aspekte, Steuern, Corporate governance - Risikomanagement - Internes Kontrollsystem und Management Informationssystem, Turnaround.				
Lernziel	Einführung in die Theorie und die Praxis von Corporate Finance. Der Fokus liegt auf der Analyse der Unternehmensfinanzierung und von Transaktionen, wobei auch rechtliche und steuerliche Aspekte miteinbezogen werden.				
Inhalt	Unternehmensfinanzierung, Investitionsmanagement, Unternehmensbewertung, Wertmanagement und Entschädigung, Finanzberichterstattung heute und in Zukunft, Financial reporting value chain, Mergers and Akquisitions, rechtliche Aspekte von Corporate Finance, Steuern und Corporate Finance, Corporate governance - Risikomanagement - Internes Kontrollsystem und Management Informationssystem (GRC aus finanzieller Perspektive), Turnaround.				
Skript	Slides in English will be available for download on the following website: www.er.ethz.ch/teaching/corpFin				
Literatur	- Principles of Corporate Finance by Richard A. Brealey, Steward C. Myers, Allen Franklin - 9th ed. - McGraw-Hill - International Edition 2008 - Corporate Finance: Grundlagen von Finanzierung und Investition by Rudolf Volkart - 4. überarbeitete und stark erweiterte Auflage - Versus Verlag 2008				
Voraussetzungen / Besondere	The lecture will be supported by the Chair of Entrepreneurial Risks. Please refer to the chair's website for more detailed information regarding the course (www.er.ethz.ch/teaching).				

► **Wahlfächer, 1. und 3. Semester**

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
	<i>siehe auch Wahlfächer, Studiengang "Management, Technologie und Ökonomie MSc"</i>				
351-0315-00L	Gesundheit in Arbeitswelt und Betrieb	W	3 KP	2V	G. Bauer, A. Ensslin, O. Hämmig,

Kurzbeschreibung	Bedeutung von Arbeit und Gesundheit für Betriebe, Wirtschaft und Gesellschaft. Ansatz und praktische Umsetzung des Betrieblichen Gesundheitsmanagements.				
Lernziel	Die Kursteilnehmer - kennen die wichtigsten Zusammenhänge im Bereich Arbeit und Gesundheit und können deren gesellschaftliche und wirtschaftliche Relevanz beurteilen - Kennen Elemente, Ablauf & Nutzen eines betrieblichen Gesundheitsmanagements (BGM) - Kennen zentrale Themen und Lösungsansätze des BGM - können Betrieben das wirksame Vorgehen im BGM aufzeigen				
Inhalt	Der Einführungsblock vermittelt Grundlagen zum Zusammenhang von Arbeit und Gesundheit sowie zum Ansatz des betrieblichen Gesundheitsmanagements (BGM). Der Vertiefungsblock zeigt die Bedeutung und praktische Umsetzung für verschiedene zentrale Handlungsfelder des BGM auf (z. B. Absenzenmanagement, Ergonomie, Arbeitsgestaltung, Stress, Work-Life-Balance). Der Transferblock verbindet diese Themen und vermittelt anhand von Praxisbeispielen den BGM-Prozess von Auftragsklärung, Sensibilisierung, Analyse, Planung, Umsetzung bis zur Evaluation, inkl. der Integration in bestehende Managementsysteme. Für den Wissenstransfer wenden die Studierenden in Gruppenarbeiten diese Inhalte selbst auf konkrete Fallbeispiele an und präsentieren diese abschliessend im Plenum.				
Literatur	- Bauer, G. & Jenny, G. (2007). Gesundheit in Wirtschaft und Gesellschaft. In K. H. Moser (Hrsg.), Wirtschaftspsychologie (S. 221-243). Berlin: Springer. - Bauer, G. & Jenny, G. (2010). Anspruch und Wirklichkeit: Zum aktuellen Stand der betrieblichen Gesundheitsförderung. In G. Fallner (Hrsg.), Lehrbuch Betriebliche Gesundheitsförderung (S. 48-56). Bern: Hans Huber.				
351-0311-00L	Psychological Aspects of Risk Management and Technology	W	3 KP	2V	G. Grote, S. A. Maurer, R. Schneider, M. Zumbühl
Kurzbeschreibung	Using management of uncertainty by organizations and individuals as theoretical framework, risk management and risk implications of new technologies are treated. Particular topics include: risk perception and communication, decision-making, assessment of safety management systems, the role of regulation and regulators, accountability and control in automated systems and networks.				
Lernziel	The students know different individual and organizational strategies for managing uncertainties. They know the basic components of risk management in organizations. They know the psychological foundations of risk perception, decision-making under risk, and risk communication. They can apply these theoretical foundations to applied issues such as safety management, regulatory activities, and technology design and implementation in a number of domains, such as transport systems, process industry, information technology, health care, and finance.				
Voraussetzungen / Besonderes	The course is restricted to 40 participants who will work closely with the lecturer and external speakers (e.g. from Swiss Re, Swisscom, regulatory agencies) on three topics of their choice from among the course topics. Articles or book chapters will be handed out prior to each lecture so that students can prepare specific questions for discussion with the lecturers. The course grade is based on the reports written on the chosen topics.				
365-0405-00L	Marke und Markenmanagement	W	1 KP	1S	H. P. Danuser von Platen
Kurzbeschreibung	Marken sind bedeutende Vermögensbestandteile ihrer Eigentümer/Unternehmen. Markenführung ist strategisches Vermögensmanagement sowie ein wichtiges Steuerinstrument der Unternehmensleitung. Heute verändern Marken die Welt und prägen den Unternehmungserfolg.				
Lernziel	- Zweck und Wesen der Marke kennen - Ihre Bedeutung für die Unternehmungsführung, Kommunikation und Marketing erkennen und beherzigen - Die Basics strategischer Markenführung in der betrieblichen Praxis anwenden können - Eine Marken- oder Werbeagentur evaluieren und briefen können				
Inhalt	- Definition/Abgrenzung von Unternehmensführung, Marketing, Marke, Kommunikation - Basis-Credos für erfolgreiche Markenstrategie - Eigenschaften und Wirkung starker Marken nach innen und aussen - Marke und Design, Architektur, Technik - Marke und Image, bzw. Image Transfer - Marke und Unternehmungserfolg - Die Marke "ICH"				
Skript	Skript wird in der Lehrveranstaltung verteilt.				
Literatur	- Kapferer, J.N.; The New Strategic Brand Management, London 2008 - Tomczak, T. und Brexendorf T.O. (Hrsg): Markenaufbau und Markenpflege, Zürich 2005 - Lüchinger, R.; Bildmarken - Meilensteine der Markengeschichte, Zürich 2005 - Baltes, M.; Absolute Marken, Labels, Brands, Orange Press, 2004 - Domizlaff, H.; Die Gewinnung des öffentlichen Vertrauens, Hamburg 1992				
Voraussetzungen / Besonderes	Es ist von Vorteil die Lehrveranstaltung "Introduction to Marketing" (LV 351-0403-00) besucht zu haben.				
351-0379-00L	Innovation Systems and Technical Change	W	2 KP	2G	J. O. H. Markard
Kurzbeschreibung	In the seminar we will introduce and discuss different theoretical concepts from innovation research. Empirically, we will look at new technologies and institutional changes. A special focus will be on the energy sector, where we study decentralized power generation technologies (e.g. wind, solar, biomass), recent structural changes (e.g. liberalization), and innovation oriented policy approaches.				
Lernziel	Through this seminar students will get to know and discuss: 1. central phenomena around innovation processes and the emergence of new technologies (e.g. path dependency and lock-in) 2. major frameworks to analyze innovation and the transformation of sectors (e.g. innovation systems, large technical systems, multi-level perspective) 3. seminal articles on these issues from different theoretical perspectives				

Inhalt	The seminar will take place every two weeks, starting on Thursday, Sept. 23 (13:15-16:45, HG F33.5) with the final session on Dec. 16.				
	<p>The objective of the seminar is to introduce theoretical concepts from innovation research as well as sociology of technology and to apply them to current processes of change in infrastructure sectors. The main focus lies on theoretical approaches that describe and explain inertia both on a sectoral and organizational level. This will help us to better understand the complexity of technological innovation processes and the difficulties that arise when existing sectors are to be transformed, e.g. towards more sustainable modes of production and consumption.</p> <p>Empirically, we will look at technological innovations with the potential to bring about far-reaching changes. A special focus will be on the energy sector, where we study decentralized power generation technologies (e.g. wind, solar, biomass), recent structural changes evoked by market liberalization, and policy approaches aiming at fostering the development and diffusion of innovations.</p> <p>Following an introductory overview of the course, six main thematic blocks will be treated: i) innovation systems and new technologies, ii) large technical systems and lock-in, iii) institutional theory, iv) organizational perspectives on innovation, v) liberalization and policy changes, vi) strategic niche management and transition management. These topics will be discussed both from a theoretical and empirical perspective.</p> <p>The administrative structure of the seminar is the following:</p> <ul style="list-style-type: none"> - The course is made up of one introductory and 6 main sessions of 4 classes each (4*45 min) that take place every two weeks starting in week 38. - Each student is required to do a presentation and short written summary for one of the sessions (40% of grade) - Each student is required to come prepared to the sessions. This includes providing a brief review of one scientific article (2-page summary) for each of the other 5 thematic sessions (40% of grade) - Each student is required to actively participate in the discussions during all sessions (20% of grade) 				
365-0351-00L	Presentation Skills ■	W	1 KP	1S	T. Skipwith
Kurzbeschreibung	Dieser Kurs beinhaltet wie eine Präsentation vorbereitet und vorgetragen wird. Dank dem Feedback ihrer Kursteilnehmer, des Trainers und des Videos werden sie ihre eigenen Stärken und Schwächen besser kennenlernen.				
Lernziel	Die Teilnehmer kennen die wichtigsten Elemente einer professionellen Präsentation. Sie halten professionellere und interessantere Präsentationen als zuvor. Sie strukturieren ihre Präsentationen so, dass sie selber und das Publikum leicht folgen können. Sie kennen ihre eigenen Stärken und Schwächen. Sie können aus dem Stegreif eine Rede halten. Sie geben ihren Kollegen konstruktives Feedback.				
Inhalt	Dieser Kurs beinhaltet wie eine Präsentation vorbereitet und vorgetragen wird. Das umfasst die folgenden Themen: Die wichtigsten Elemente einer überzeugenden Präsentation, Struktur vorbereiteter Präsentationen, Gebot und Tabus, Umgang mit Nervosität, Einsatz von PowerPoint, Körpersprache (Gestik, Mimik, Stimme, Blickkontakt), Beantwortung von Fragen, Stegreifreden.				
Literatur	Skipwith, Thomas: Die packende betriebsinterne Präsentation. BoD, Norderstedt, 2008.				
351-0427-00L	Business-IT Alignment	W	3 KP	2G	J. Sutanto
Kurzbeschreibung	What, how, and outcomes of Business-IT Alignment. This course will introduce tools for strategically aligning business and IT, managing the alignment process, and evaluating the alignment outcomes.				
Lernziel	Students will not only learn about the tools and frameworks to align business and IT, but also learn how to apply the tools / frameworks to real cases.				
Inhalt	<p>PART I: Creating the Master Plan</p> <p>-----</p> <p>Week 1a: Introduction to Business-IT Alignment Week 1b: Business and IT Planning</p> <p>Case to be discussed: Metro Week 2: IT Potential and IT Strategy (Part 1) Week 3: IT Potential and IT Strategy (Part 2)</p> <p>PART II: Managing the Process</p> <p>-----</p> <p>Case to be discussed: Dairy Farm Group Week 4: Business Process Change (Part 1) Week 5: Business Process Change (Part 2)</p> <p>Case to be discussed: UCB Week 6: IT Portfolio Management Week 7: IT HR Management</p> <p>Week 8: IT Outsourcing (Part 1) Guest Speakers: Monira and Ahmad Abu El-Ata Monira was Senior Consultant at Swisscom Innovations. Among others, Ahmad was Member of German Advisory Panel at Enterprise Ireland, Member of the Board of Directors of Swi at SQS, and Head of IT of CEMEA at Credit Suisse First Boston. Both of them founded Accretive AG at 2004, consulting the CIOs and CEOs on IT Outsourcing strategies and processes.</p> <p>Cases to be discussed: Textronic, Cisco Week 9: IT Outsourcing (Part 2)</p> <p>PART III: Assessing the Outcomes</p> <p>-----</p> <p>Case to be discussed: Mercedes-Benz Week 10: Evaluating IT Investment (Part 1) Week 11: Evaluating IT Investment (Part 2) Week 12: Alignment Maturity Assessment</p>				
351-0393-00L	Corporate Strategy	W	3 KP	2V	S. Spaeth
Kurzbeschreibung	The course covers Corporate Strategy, focusing specifically on Growth. This comprises a strategic perspective of the whole organization, including the range, scope, and diversity of its activities. 25% of the final grade will consist of a case study presentation.				
Lernziel	This course is designed to teach Strategic Management, namely Corporate Strategy. Having participated in the course Strategic Management I by Prof. Georg von Krogh should be of advantage but no requirement. During the course, students will learn in what ways companies can organize and plan. Internationalization strategies, Growth strategies, Forms of organizational design, Mergers & Alliances. Students will be asked to work on a teaching case which will be used as a discussion basis. An examination at the end of the semester will also be part of the student evaluation.				
Inhalt	The course homepage can be found at: http://www.smi.ethz.ch/education/courses/corporatestrategy				
351-0861-00L	Alliance Advantage - Exploring the Value Creation	W	3 KP	2G	C. G. C. Marx

Potential of Collaborations

Kurzbeschreibung	The constantly augmenting complexity of technologies and systems, the increased pressure caused by global competition, the need for shortening time-to-market and the thereby implied growing risks force organizations to increasingly focus on core competencies. The students experience hands-on collaboration with industrial partners and understand collaboration as a key value creation potential.
Lernziel	Work together with real partner companies Experience a team teaching approach Realize the value creation potentials of alliances Learn underlying theoretical models Know and apply a basic management framework for collaboration Identify and understand specific forms Apply tools hands on in real companies
Inhalt	In an introductory lecture we will give an overview of the theoretical framework and explain the concept of the lecture (Sept. 23, 2010). In weeks 2-6 you will work on a first assignment on six different aspects of the underlying framework: strategy and activities, structure and process, culture and people orientation, interaction and roles, risk and trust, knowledge and learning. This first assignment will give you the basics to participate in the second part (Nov.5/6, 2010) of this seminar. There you will present the results of the first assignment and get additional theoretical input to perform the 2nd assignment. In addition the partner companies will present themselves. The second assignment will be to analyze real alliance projects in the partner companies. The final lesson will be used as a best practice exchange together with our industrial partners (Dec.23, 2010).
Skript	- Current course material - Harvard Case Studies - Reader
Literatur	A list with recommended publications will be distributed in the lecture.
Voraussetzungen / Besonderes	The number of students participating in the lecture is limited.

351-0790-00L	Entrepreneurship in Technology Ventures	W	2 KP	2V	U. Claesson, P. Baschera
Kurzbeschreibung	Technology ventures are significantly changing the global economic picture. Technological skills increasingly need to be complemented by entrepreneurial understanding. This course offers the fundamentals in theory and practice of entrepreneurship in new technology ventures. Main topics covered are success factors in the creation of new firms, including founding, financing and growing a venture.				
Lernziel	This course provides theory-grounded knowledge and practice-driven skills for founding, financing, and growing new technology ventures. A critical understanding of dos and don'ts is provided through highlighting and discussing real life examples and cases.				
Inhalt	See course website				
Skript	Lecture slides and case material				
Literatur	Robert Hisrich, Michael Peters, and Dean Shepherd (2009). Entrepreneurship, McGraw-Hill/Irwin; 8 edition (recommended but non-mandatory reading)				

351-0587-00L	Corporate Governance and Corporate Finance	W	2 KP	2V	D. M. Radulescu
Kurzbeschreibung	The separation of ownership and control leads to a misalignment of interests between a firm's owners and its managers. This course deals with this agency problem, its causes and the possible solutions, as well as with the link between executive compensation and firm performance which may be a solution to the agency problem or part of the agency problem itself.				
Lernziel	The aim of this course is to make students familiar with the major issues in corporate finance and corporate governance. The firm's providers of funds are part of the firm's stakeholders and we will analyse how different governance and monitoring mechanisms can partially align the interests of shareholders with those of managers. Furthermore, we will look into the role of boards of directors as an important body in the firm's governance. This lecture will present the different views on the role of the board of directors and especially their function in setting executive pay. Do boards of directors satisfy their role as 'watchdogs' of a firm's CEO or does rather the managerial power approach apply such that boards are rather captured by the CEO? At the end of the course, the students should be familiar to this new literature on corporate finance and corporate governance and using such kind of models to be able to understand and critically assess the implications of different governance structures and financing mechanisms on managerial incentives, firm performance and the interaction between a firm's agent (CEO) and its principal (the shareholders) as well as the board of directors.				
Literatur	Jean Tirole (2006): "The Theory of Corporate Finance", Princeton University Press. Lucian Arye Bebchuk and Jesse M. Fried (2006) "Pay Without Performance: The Unfulfilled Promise of Executive Compensation", Harvard University Press. Paul Milgrom and John Roberts (1992), "Economics, Organization & Management", Prentice Hall, New Jersey. Journal Articles Adams, Renee B., Hermalin, Benjamin E. and Weisbach, Michael S. (2009), The Role of Boards of Directors in Corporate Governance: A Conceptual Framework & Survey, Charles A. Dice Center Working Paper No. 2008-21 Bebchuk, L.A. and Jesse M. Fried (2003), Executive Compensation as an Agency Problem", The Journal of Economic Perspectives", Vol. 17, No. 3, pp.71-92. Hermalin, B. (2006), "Trends in Corporate Governance" Journal of Finance, Vol. 60, pp. 2351-2384. Hermalin, B.E. and M.S. Weisbach (1998), Endogenously Chosen Boards of Directors and Their Monitoring of the CEO, The American Economic Review, Vol. 88, No. 1, pp. 96-118. Holmstrom, B. and J. Tirole (1997), Financial Intermediation, Loanable Funds, and the Real Sector, The Quarterly Journal of Economics, Vol. CXII, issue 3, pp. 663-691. Jean Tirole (2001), Corporate Governance, Econometrica, Vol. 69, No. 1, pp. 1-35.				

351-0555-00L	User Innovation	W	3 KP	2G	S. Häfliger
Kurzbeschreibung	The course introduces the students to the long-standing tradition of actively involving users of technology and other knowledge-intensive products in the development and production process, and through own cases they develop an entrepreneurial understanding of product development under distributed, user-centered, or open innovation strategies.				
Lernziel	The course includes both lectures and exercises alternately. The goal is to understand the opportunity of user innovation for management and develop strategies to harness the value of user-developed ideas and contributions for firms and other organizations. The students actively participate in discussions during the lectures and contribute presentations of case studies during the exercises. The combination should allow to compare theory with practical cases from various industries. The course presents and builds upon recent research and challenges the students to devise innovation strategies that take into account the availability of user expertise, free and public knowledge, and the interaction with communities that span beyond one organization. Grading is based on the final exam, the class presentations (including the slides) as well as class participation.				
Inhalt	This course on user innovation extends courses on knowledge management and innovation as well as marketing. The students are introduced to the long-standing tradition of actively involving users of technology and other knowledge-intensive products in the development and production process, and through own cases they develop an entrepreneurial understanding of product development under distributed, user-centered, or open innovation strategies. Theoretical underpinnings taught in the course include models of innovation, the structuration of technology, and an introduction to entrepreneurship.				

Skript	The slides of the lectures are made available and updated continuously through the SMI website: https://www.smi.ethz.ch/education/courses/userinnovation				
Literatur	Relevant literature for the exam includes the slides and the reading assignments. The corresponding papers are either available from the author online or distributed during class. Reading assignments: please consult the SMI website: https://www.smi.ethz.ch/education/courses/userinnovation				
351-0589-00L	Nonparametric Econometrics	W	3 KP	2G	C. Ordas Criado
Kurzbeschreibung	Nonparametric methods have become increasingly popular in the empirical research in economics (growth empirics, demand or Engel curves, production functions, income distribution analysis). This course introduces students to kernel-based density and regression estimation and semiparametric models from an applied perspective. We will use the Open Source statistical environment R for data analysis.				
Lernziel	Develop theoretical and computational skills to perform nonparametric econometrics.				
Literatur	Li, Q. and J.S. Racine (2007), Nonparametric Econometrics: Theory and Practice, Princeton University Press Yatchew, A. (2003), Semiparametric Regression for the Applied Econometrician, Cambridge University Press Pagan A. and A. Ullah (1999), Nonparametric Econometrics, Cambridge University Press Related slides and applied articles will be posted on the course website in September 2010.				
351-0423-00L	Modellierung und Einführung von Informationssystemen	W	3 KP	2G	A. Specker
Kurzbeschreibung	Kenntnisse der Modellierungs- und Spezifikationstechniken für IT-Systeme. Kenntnisse der Methoden zur IT-Projektentwicklung (Wasserfall- und Spiralmodell). Vermittlung von Kenntnissen der Tätigkeiten zur IT-Projektentwicklung wie z.B.: Business Case, sozio-technische Grobkonzeption (Motivation, Autonomie), Evaluation und Einführung, Vertragswesen, Detailkonzeption, Roll-out Konzepte.				
Lernziel	Kenntnisse der Modellierungs- und Spezifikationstechniken von Informationssystemen. Kenntnisse von unterschiedlichen und situationsgerechten Methoden zur Projektentwicklung (Wasserfall- und Spiralmodell bzw. Mischformen). Fundierte Kenntnisse der Tätigkeiten im Rahmen der IT-Projektentwicklung (z.B. Erstellung des Business Case, sozio-technisches Grobkonzept Evaluation und Einführung, Roll-out Konzepte etc.).				
Inhalt	In Informatikprojekten stellt sich immer die Frage nach dem optimalen Einsatz von Modellierungs- und Spezifikationsmethoden. Die Vorlesung gibt einen umfassenden und ausgewogenen Überblick über alle verbreiteten Modellierungstechniken für Informationssysteme. Im Zentrum steht ein methodischer Rahmen, welcher die Methoden der prozess-, funktions- objekt- und aufgabenorientierten Modellierung integriert. Die im Verlauf der Jahre entwickelten Methoden (z.B. ARIS, Structured Analysis, UML/RUP, MTO) werden erläutert. Im zweiten Teil der Vorlesung werden die Vorgehensmodelle zur IT-Projektentwicklung beschrieben: das Wasserfallmodell und das Spiralmodell. Es wird aufgezeigt, welche Tätigkeitsschritte auszuführen sind: Projektantrag, Grobkonzept, Konzept, Pflichtenheft und Evaluation, Verifikation und Vertrag, Detailkonzept, Design und Implementation, Abnahme und Inbetriebnahme, Betrieb und Unterhalt, IT-Projektmanagement.				
Skript	Specker, Adrian: "Modellierung von Informationssystemen: Ein methodischer Leitfaden zur Projektentwicklung", vdf Hochschulverlag, 2. Aufl., 2005. BITTE VORHER BESCHAFFEN!				
351-0767-00L	Logistik im praktischen Einsatz	W	2 KP	2V	M. Baertschi
Kurzbeschreibung	Die Vorlesungsreihe Logistik im praktischen Einsatz beinhaltet praxisnahe Themen von Referenten aus der Wirtschaft. Der Einflussbereich der Logistik in Handel, Industrie und Dienstleistung wird anhand aktueller Projekte zu innovativen Anwendungsbereichen und neuen Technologien dargelegt.				
Lernziel	Anwendung logistischer Konzepte in Handel, Industrie und Dienstleistung.				
Skript	Handouts der Vorträge werden unter http://www.lim.ethz.ch/lehre/herbstsemester/Logistik_im_prakt_Einsatz zum Download bereit stehen.				
351-0451-00L	International Management: Eastern Europe	W	1 KP	1V	P. Schönsleben, R. M. Waldburger
Kurzbeschreibung	Der Kurs vermittelt relevanten Grundlagen und praxisnahe Konzepte für erfolgreiches Management in Osteuropa, dies sowohl aus betriebswirtschaftlicher als auch aus organisatorischer Sicht, untermauert mit Fallstudien aus der Unternehmenspraxis.				
Lernziel	Das Ziel des Blockkurses ist, den Studierenden die spezifischen Unternehmensbedingungen sowie ein fundiertes Verständnis für die Chance und Risiken der Geschäftstätigkeit und des Managements im osteuropäischen Umfeld praxisnah zu vermitteln und sie zu befähigen, mit herausragender Kompetenz den Markteintritt und die Geschäfte im internationalen Umfeld erfolgreich zu führen.				
Inhalt	Der Blockkurs vermittelt die relevanten Grundlagen für erfolgreiches internationales Management, zeigt Chancen und Risiken für Unternehmen auf und vermittelt die aktuellen Trends in Politik, Wirtschaft und Gesellschaft in Osteuropa: Makroökonomische Indikatoren, Ausblick und Prognosen; Chancen/Risiken und Varianten für den Markteintritt; kulturelle Aspekte mit Fokus auf Führung und Verhandlungen; Vorgehensmodell für internationale Projekte anhand von Fallstudien aus der Managementpraxis.				
Skript	Wird in der Vorlesung verteilt.				
351-0719-00L	International Management Asia I	W	1 KP	1V	L. C. Chong
Kurzbeschreibung	This is an introductory course in the area of international management which focuses on business context and management in Asia. It seeks to provide students with basic understanding and points out the pertinent features of the business environment and business management in Asia.				
Lernziel	The objective of the course is to introduce the students to the business environment of contemporary Asia and to gain a general understanding of the rationale and organization of international business and management in Asia				
Inhalt	Following an integral approach, the course provides background knowledge about political, historical, cultural, migratory and environmental aspects of contemporary Asia. Starting from traditional business, the role of interpersonal business-networks and their workings will be examined. The other topics will focus on markets and resource development in Asia (including Human resources) and the modern enterprise in Asia (culture and management). For the Winter Semester, the classes will focus mainly on the business environmental aspects in Asia. In the Summer Semester, the classes will focus on business and management systems and practices in Asia.				
Skript	http://www.lim.ethz.ch/lehre				
Literatur	http://www.lim.ethz.ch/lehre				
Voraussetzungen / Besonderes	For up-to-date information please check: http://www.lim.ethz.ch/lehre/herbstsemester/international_management/index_EN				
351-0770-00L	ERP and SCM Software Systems	W	3 KP	2G	P. Schönsleben, E. Scherer
Kurzbeschreibung	In dieser Lehrveranstaltung erwerben sich die Studierenden Know-how über die Modellierung und das Management der Stamm- und Auftragsobjekte des Unternehmens sowie deren Intergration mit der Kostenrechnung. Durch mehrerer Besuche von Anwenderfirmen entwickeln sie ein Gefühl für den Einsatz solcher Software in der betrieblichen Praxis und erleben deren Potentiale und Grenzen.				
Lernziel	Bereits in mittelgrossen Unternehmen bilden ERP- und SCM-Software Systeme wie z.B. SAP das Rückgrat im Operations und Supply Chain Management. Gerade von Absolventen einer Technischen Universität wird erwartet, dass sie solche Systeme effektiv und effizient nutzen können. In dieser Lehrveranstaltung erwerben sich die Studierenden Know-how über die Modellierung und das Management der Stamm- und Auftragsobjekte des Unternehmens sowie deren Intergration mit der Kostenrechnung. Durch mehrere Besuche von Anwenderfirmen entwickeln sie ein Gefühl für den Einsatz solcher Software in der betrieblichen Praxis und erleben deren Potentiale und Grenzen.				

Inhalt	Vor- und Nachkalkulation und Prozesskostenrechnung; Abbildung und Systemmanagement der logistischen Objekte. Evaluation und Einführung von Logistik-Software (mit Firmenbesuch). Softwaresysteme (mit Firmenbesuchen): SAP (Integration von Logistik und Rechnungswesen), Infor Global Solutions (Prozessindustrie), Axxom ORion Pi/ JD Edwards (Modellierung von Supply Chains und Produktionsnetzwerken), Pro-Concept (für KMU, auch einsetzbar für Einmalfertigung).				
Skript	Buch Integrales Logistikmanagement Operations und Supply Chain Management in umfassenden Wertschöpfungsnetzwerken, 5. Auflage, Springer, 2007. Kosten: 110.-. 4. Auflage ist ausreichend.				
	Dazu das Buch "Integrales Informationsmanagement" (Kap. 6), sowie Powerpoint-Handouts und die Unterlagen zur Fallstudie.				
Literatur	Verkauf der Bücher am 23.9.10, ab 13:00, vor und in den Pausen der ersten Vorlesung.				
Voraussetzungen / Besonderes	siehe oben unter "Skript" Die LV wird in Englisch durchgeführt. Für die Firmenbesuche sind gute Deutschkenntnisse von Vorteil. Voraussetzungen, wenn möglich: mindestens eine der Lehrveranstaltungen "Logistik-, Produktions- und Supply Chain Management I (351-0442-00L) und II (351-0448-00L)" oder "Modellierung und Einführung von Informationssystemen". Alternativ: praktisches Wissen und Erfahrung im Geschäftsprozessen bzw. in der Auftragsabwicklung in industriellen Firmen.				
351-0727-00L	Systemergonomie / Mensch-Maschine-Systeme	W	3 KP	3G	J. Held
Kurzbeschreibung	Technik sollte den Menschen mit seinen Fähigkeiten und Zielen optimal unterstützen. Doch die Praxis zeigt: Häufig entstehen im Gebrauch von Maschinen oder Software Schwierigkeiten, Fehler und Unfälle. Studierende sollten lernen, wie man solche Systeme menschen- und aufgabengerecht, also ergonomisch gestaltet. Dazu werden Ihnen Methoden, Projekte (z.B. Medizin, Luftfahrt) und Übungen angeboten.				
Lernziel	Sie kennen Analysetechniken und ergonomische Gestaltungsprinzipien und können diese in der Neuentwicklung und Optimierung von unterschiedlichen Mensch-Maschine-Systeme anwenden.				
Inhalt	Begriff der Ergonomie, Arbeitssystem, Anthropometrie, Modelle menschlicher Informationsverarbeitung, Gestaltungsprinzipien, Software-Ergonomie, Umgebungsfaktoren (Licht, Lärm, Klima, Schadstoffe), Probleme der Automation, Systemanalyse, Tätigkeits- und Arbeitsablaufanalysen, Projektablauf, Partizipation der Systembenutzer.				
Skript	Den regelmässig teilnehmenden Studierenden wird ein Skript (39 Seiten mit Abbildungen) abgegeben. Weitere Unterlagen (z.B. Übungsaufgaben) ergänzen dies.				
Literatur	Skript ist ausreichend, enthält Verweise auf weiterführende Literatur.				
Voraussetzungen / Besonderes	Diese Vorlesung bedeutet Unterricht mit Übungen und einer Betriebsexkursion. Der Besuch von Einführungsvorlesungen über Ergonomie, Arbeitsphysiologie, und Arbeitspsychologie wird empfohlen.				
351-0777-00L	Technology Transfer	W	2 KP	2V	L. Spiegel Antolinez
Kurzbeschreibung	Goals, significance, prerequisites, approaches and forms (co-operation, spin-offs) of technology transfer within the context of technology and innovation management. From technology push to market pull: Key success factors, value chain, ecosystem, main players. Case studies by selected guest speakers. Visit to Technopark Zurich. Strong link between theoretical background and practical examples.				
Lernziel	Ability to take successful actions in a technology transfer process				
Inhalt	Technology Transfer is a powerful tool to foster economic growth in innovative companies and nations. From the macro-economic perspective: Funds invested into basic research flow back to the benefit of society at large through the creation of sustainable jobs, tax substrates, competitive companies, attractive locations, talent clustering. From the business impact perspective: The adoption of external, best-in-class technologies enables companies to gain competitive advantages despite shortened product life cycles, growing global competition, cost pressure and increasing customer demands. The main challenge associated with technology transfer is to successfully bridge the gap between technology driven ("technology push") and market driven ("market pull") settings. The lecture elaborates on the significance, objectives, prerequisites, approaches and forms of technology transfer within the context of technology and innovation management. Securing intellectual property and mastering the time factor. Business models, phases, challenges and key success factors of the technology transfer process: Funding and building spin-offs and high-tech start-ups, co-operation university-industry, joint ventures and M&A, transfer of university graduates. The technology transfer value chain, ecosystem, main players and their contribution. Technology and science parks. Case studies and practical examples presented by guest speakers. Open discussion on the presented topics. Visit to the Technopark Zurich and discussion with ETH spin-off founders. Strong link between the theoretical background and practical examples.				
Skript	Slides in English will be available for download.				
Literatur	Syllabus will be presented during lecture.				
Voraussetzungen / Besonderes	Requirements for attestation: Case study (group work) Contact: Sadri Tahar, stahar@ethz.ch (D-MTEC)				
851-0731-00L	Patent- und Lizenzvertragsrecht I	W	2 KP	2V	H. E. Laederach
Kurzbeschreibung	Einführung für Naturwissenschaftler und Ingenieure in das Patentrecht und vergleichender Kurzüberblick über verwandte Immaterialrechte. Vermitteln des Verständnisses von deren rechtlichen Funktionen und unternehmerischen bzw. wirtschaftlichen Bedeutungen.				
Lernziel	Einführung für Naturwissenschaftler und Ingenieure in das Patentrecht und vergleichender Kurzüberblick über verwandte Immaterialrechte. Vermitteln des Verständnisses von deren rechtlichen Funktionen und unternehmerischen bzw. wirtschaftlichen Bedeutungen.				
Inhalt	Materielles Patentrecht, insbesondere Patentierbarkeit, Neuheit, erfinderische Tätigkeit gemäss Europäischem Patentübereinkommen, Einführung in das Lesen und Interpretieren von Patentschriften, Erkennen bzw. Beurteilen von Erfindungen und Vorgehen beim Anmelden eines Patentgesuchs, Einführung in die Technik der Patentrecherche, Einführung in den Inhalt und Wirkung des Lizenzvertrags. Alle Hauptaspekte werden mittels einer in die Vorlesung integrierten Übung vertieft.				
Skript	Die Vorlesungsunterlagen werden über die Homepage abgegeben (s. http://www.laederach.ethz.ch)				
Literatur	Die Literaturempfehlungen werden über die Homepage abgegeben (s. http://www.laederach.ethz.ch)				
Voraussetzungen / Besonderes	Die Studierenden sollen aktiv während der Vorlesung mitarbeiten und eigene Beiträge liefern können. Diesbezüglich wird die Möglichkeit geboten, nach Absprache kurze Vorträge (max. 10 Minuten) zu einem Wunschthema zu halten. Die Vorträge werden als erbrachte Leistung mitgewertet (für Kreditpunkte, Semesternote etc.).				
351-0884-00L	Industrial Engineering and Management Methodology for Thesis in Companies ■	W	1 KP	2G	R. M. Alard
Kurzbeschreibung	During their studies, students write several theses in industry. This course is a preparation to realize them successfully: Criteria of scientific work, writing the final report, research resources at ETH. Using case studies, content of other lectures is discussed with regard to the special challenges during theses: Systems Engineering, project management, presentation technique.				
Lernziel	The objective of this course is to provide students with a practical toolset of techniques, procedures and hints for a successful scientific thesis (Bachelor/Master/MAS Thesis) in industry. The course is held by assistants of professorships at D-MTEC.				
Inhalt	Methodology: Systems Engineering, problem solving process, situation analysis, SWOT, objectives, solution finding, evaluation. Project Management: tasks plan, milestones, roles, communication Scientific work: research, resources, citation, argumentation Presentation: techniques, procedure, handouts, significance Final report: organization, layout, figures, formal requirements, appendix				

Skript	Link: http://www.tim.ethz.ch/education/courses
	Handouts of the presentations / course materials have to be downloaded and printed out before the course (see link above).
Literatur	<p>Further reading:</p> <p>Daenzer, W.F.; Huber, F. (Hrsg.); Haberfellner, R.; Nagel, P.; Becker, M.; Büchel, A.; von Massow, H.: Systems Engineering. 11. Aufl., Verlag Industrielle Organisation, Zürich 2002</p> <p>Züst, R.: Einstieg ins Systems Engineering. 3. Aufl., Verlag Industrielle Organisation, Zürich 2004</p> <p>Theisen, M.R.: Wissenschaftliches Arbeiten. 12. Aufl., Vahlen, München 2004</p> <p>Poenicke, K.: Wie verfasst man wissenschaftliche Arbeiten? 2. Aufl., Dudenverlag, Mannheim 1988</p> <p>Steiger R.: Lehrbuch der Vortragstechnik. 8. Aufl., Huber, Frauenfeld 1999</p> <p>Züst, R.; Troxler, P.: No More Muddling Through: Mastering Complex Projects in Engineering and Management. 1. Auflage, Springer, Netherlands 2006</p>
Voraussetzungen / Besonderes	<p>Der Kurs richtet sich an Studierende, welche an einer Professur des D-MTEC eine Arbeit in der Wirtschaft schreiben werden. Im Allgemeinen sind dies:</p> <p>(1) MSc-Studierende MTEC oder MAVT mit Masterarbeit (MA) im kommenden Semester, die vom MTEC betreut wird, (entspricht 3. oder 4. Semester Master) sowie</p> <p>(2) BSc-Studierende MAVT mit Bachelorarbeit (BA) in der Wirtschaft, die vom MTEC betreut wird, sowie mit vollem MTEC Fokus (entspricht 5. oder 6. Semester Bachelor) oder</p> <p>(3) MAS MTEC/BWI-Studierende im 3. Semester für MA im kommenden Semester.</p> <p>Achtung: Kreditpunkte erhalten nur Studierende gemäss (1), (2) und (3). Testat-/Kreditbedingung: Anwesenheit während des ganzen Kurses (Präsenzkontrolle), vorgängiges Studium der auf dem Internet zur Verfügung gestellten Unterlagen und des Buches Züst, R.: Einstieg ins Systems Engineering. 3. Aufl., Verlag Industrielle Organisation, Zürich 2004</p> <p>Andere Studierende auf Anfrage (beschränkte Anzahl Plätze).</p> <p>Wichtig: die Professur, welche die jeweilige BA/MA betreut, legt fest, ob der Besuch der Veranstaltung obligatorisch ist. Bitte informieren Sie sich dort!</p> <p>Elektronische Einschreibung bis zum 13.09.2010 notwendig. Ohne elektronische Einschreibung kann Ihre Teilnahme am Kurs nicht bestaetigt werden.</p> <p>Der Kurs wird als Blockkurs zu Beginn des Semesters gehalten.</p> <p>Termin: Samstag, 18.09.2010, 09h00 bis ca. 17h00 im HG E41 (ETH Hauptgebäude).</p> <p>Die Veranstaltung wird auf Englisch gehalten; Handouts sind in Englisch verfügbar.</p>

365-0881-00L	Angewandtes Projektmanagement ■	W	1 KP	2S	D. T. Baumann
Kurzbeschreibung	Der Kurs vermittelt die aktuellen und international anerkannten methodischen Grundlagen für eine ergebnisorientierte Planung und Abwicklung von Projekten und deren Umsetzung in der Praxis. Die Inhalte orientieren sich an den Standards der International Project Management Association (IPMA).				
Lernziel	Die Teilnehmenden sind befähigt den Projektcharakter eines Vorhabens zu erkennen, sind vertraut mit international anerkannten Methoden des Projektmanagements und in der Lage diese in einer konkreten Situation praktisch und bedarfsgerecht anzuwenden.				
Inhalt	<ul style="list-style-type: none"> - Definition von Projekt und Projektmanagement, Projektarten und -klassen - Systembetrachtung, Stakeholdermanagement, Umgang mit Komplexität - Zieldefinition, Zielkatalog, Lieferobjekte - Projektstrukturierung, Phasenplanung, Projektorganisation - Termin-, Ressourcen- und Kostenplanung - Projektcontrolling, Projektdiagnose und -steuerung - Umgang mit Risiken und Chancen in Projekten - Information, Kommunikation, Konfliktmanagement 				
Skript	Witschi, U., Alean-Kirkpatrick, P., Pardo, O., 2010. Project Management (With special information relating to research projects and dissertations). pp71.				
Literatur	Kuster et al., 2007. Handbuch Projektmanagement, Springer Verlag Berlin, 2. Auflage, ISBN 9783549764311				
351-0622-00L	Basic Management Skills	W	3 KP	4G	R. Specht, D. Beyeler
Kurzbeschreibung	Dieses Seminar wird in 2 Blöcken zu je 5 Tagen durchgeführt und vermittelt grundlegende, praxisorientierte Managementfähigkeiten, die die Studierenden auf die Übernahme unternehmerischer Verantwortung vorbereiten.				
Lernziel	Management-Verhalten anhand von praktischen Beispielen, eigener Erfahrung in Gruppen und kurzen Theorieblöcken.				
Inhalt	<ul style="list-style-type: none"> 1 / 2 Kommunikation und Verhaltenstraining 3 Selfmanagement und Selfmarketing 4 Grundlagen der Führung 5 Vernetztes Denken im betrieblichen Alltag 6 Wie Organisationen funktionieren 7 Problemlösungstechniken 8 Konfliktlösungstechniken 9 Prozess- und Projektmanagement 10 Qualifikation und Assessment 				
Skript	Wird ca. eine Woche vor Seminarbeginn in elektronischer Form auf www.eml.ethz.ch zur Verfügung gestellt				
351-0345-01L	Ringvorlesung: Vernetzter Einkauf	W	2 KP	2V	S. Wagner, R. Boutellier
Kurzbeschreibung	Praxis- und Theorie-Dialog zu Beschaffung, Vernetzung und vernetzter Wertschöpfung. Manager aus Industrie- und Dienstleistungsunternehmen beleuchten den Beitrag der Beschaffung zum Unternehmenserfolg. Mögliche Referatthemen: Lieferantennetzwerke, Beschaffungsorganisation, Innovation in der Beschaffung, Lieferanteninnovation, Supply Chain Redesign, Unternehmens- zur Beschaffungsstrategien.				
Lernziel	Beschaffung als wichtige Unternehmensfunktion kennen lernen und innovative Ansätze in der Beschaffung begreifen.				
Voraussetzungen / Besonderes	Bei der Leistungskontrolle verfassen die Studentinnen und Studenten einen Buchbeitrag, der anschliessend publiziert wird.				
351-0767-02L	Seminar zur Vorlesung Logistik im praktischen Einsatz	W	1 KP	1S	M. Baertschi
Kurzbeschreibung	Im 'Seminar zur Vorlesung Logistik im praktischen Einsatz werden praxisnahe Themen aus der Wirtschaft behandelt. Der Einflussbereich der Logistik in Handel, Industrie und Dienstleistung wird anhand aktueller Projekte zu innovativen Anwendungsbereichen und neuen Technologien dargelegt.				

Lernziel	Logistische Themen aus der Praxis in kurzen Referaten vorstellen und diskutieren.				
Voraussetzungen / Besonderes	Themenvorschläge zu den Seminarpräsentationen werden unter http://www.lim.ethz.ch/lehre/herbstsemester/Logistik_im_prakt_Einsatz bereitgestellt.				
365-0791-00L	Start-ups and Venture Capital ■	W	2 KP	2S	G. Festel
Kurzbeschreibung	Diese Vorlesung gibt einen Überblick über die Gründung und den Aufbau von Start-up-Unternehmen mit einem besonderen Fokus auf praxisrelevante Aspekte wie Finanzierung und Verhandlungsstrategien.				
Lernziel	Es sollen die wesentlichen Zusammenhänge bei der Gründung und dem Aufbau eines Unternehmens anhand von Beispielen aus der Praxis vermittelt werden. Dazu werden in Gruppenübungen praxisrelevante Aspekte wie das Schreiben eines Businessplans sowie Verhandlungen mit Investoren inklusive einer Due Diligence und Unternehmensbewertung vermittelt. Die Studierenden sollen damit in die Lage versetzt werden, ihr eigenes Unternehmen zielgerichtet zu gründen und erfolgreich aufzubauen.				
Inhalt	<ol style="list-style-type: none"> 1. Bedeutung von Start-up-Unternehmen 2. Gründung und Aufbau von Start-ups <ol style="list-style-type: none"> 2.1. Erstellung eines Geschäftskonzeptes und eines Businessplans 2.2. Vorbereitung und Durchführung einer Unternehmensgründung 2.3. Operativer Aufbau eines Unternehmens 2.4. Bedeutung von Intellectual Property 2.5. Entwicklung und Umsetzung einer Exitstrategie 3. Möglichkeiten und Ablauf der Unternehmensfinanzierung 4. Business Angels und Venture Capital <ol style="list-style-type: none"> 4.1 Zusammenarbeit mit Business Angels und Venture Capital 4.2. Beispiele und Lerneffekte aus der Praxis 5. Unternehmensbewertung 				
Literatur	<ul style="list-style-type: none"> - Achleitner A.-K., Nathusius E. (2004): Venture Valuation Bewertung von Wachstumsunternehmen, 1. edition, Stuttgart - Ermisch R., Thoma P. (2002): Zehn Schritte zum Venture-Capital - Ein Ratgeber für junge Technologieunternehmen, DPunkt Verlag, Heidelberg - Erikson T., Sørheim R. (2005): Technology angels and other informal investors, Technovation, Vol. 25, p. 489-496 - Fath C. (2004): Konfigurationstheoretische Analyse der Business-Angel-Finanzierung in Österreich, Dissertation, Wirtschaftsuniversität Wien - Holaday J.W., Meltzer S.L., McCormick J.T. (2003): Strategies for attracting angel investors, Journal of Commercial Biotechnology, Vol. 9, No. 2, p. 129-133 - Leopold G., Fromman H. (1998): Eigenkapital für den Mittelstand, München - Madill J., Haines G., Riding A. (2005): The Role of Angels in Technology SMEs - A Link to Venture Capital, Venture Capital - An International Journal of Entrepreneurial Finance, Vol. 7, No. 2, p. 107-129 - Mason C. (2006): Informal Sources of Venture Finance, in: Parker S. (Hrsg.), The Life Cycle of Entrepreneurial Ventures, International Handbook on Entrepreneurship, Vol. 7, Springer, New York, p. 259-299 - Mason C.M., Harrison R.T. (2002): Is it worth it? - The rates of return from informal venture capital investments, Journal of Business Venturing, Vol. 17, p. 211-236 - Maunula M. (2006): The Perceived Value-Added of Venture Capital Investors - Evidence from Finnish Biotechnology Industry, Discussion Paper 1030, ETLA Research Project The Development of Biotechnology Industry in Finland, The Research Institute of the Finnish Economy, Helsinki - Meyer T. (2006): Venture Capital in Europa Mehr Pep für Europas Wirtschaft, Deutsche Bank Research, Frankfurt - Mugler J., Fath C. (2004): Added Values durch Business Angels, in: Fueglistaller U., Volery T., Weber W. (Eds.), Wertgenerierung durch Unternehmertum und KMU, Beiträge zu den Rencontres de St. Gallen - Paul S., Whittam G., Johnston J.B. (2004): For Richer or Poorer - Towards a model of the business angel investing process, in: Dowling M.J., Knyphausen-Aufsess D., Schmude J. (Hrsg.), Advances in Interdisciplinary European Entrepreneurship Research, Münster, p. 205-222 - Riffelmacher M. (2006): Business Angels aus Sicht von Start-Ups in der Schweiz - Ergebnisse einer empirischen Untersuchung, ETH Zürich - Rind K.W. (1981): The role of venture capital in corporate development, Strategic Management Journal, Vol. 2, No. 2, p. 169-180 - Schefczyk M. (2000): Finanzieren mit Venture Capital, Stuttgart - Taga K., Forstner A. K. (2003): Erfolgreiche Unternehmensgründung mit Venture Capital - Vom Konzept bis zum Exit, Wiley-VCH, Weinheim - Weber J., Brettel M., Jaugey C., Rost C. (2000): Business Angels in Deutschland: Wie Business Angels in Deutschland jungen Unternehmern helfen, Research Paper, WHU Otto Beisheim School of Management, Koblenz - Weitnauer W. (2001): Handbuch Venture Capital, München - Wu P.C. (2005): Need for a New Type of Venture Capital, in: Schulte J. (Hrsg.), Nanotechnology - Global Strategies, Industry Trends and Applications, Wiley, p. 107-125 				
365-0770-00L	Unternehmensplanspiel Cabs ■	W	1 KP	2G	H. Brodbeck, B. Birkenmeier
Kurzbeschreibung	Erlernen und Erleben von strategischen Aufgaben anhand einer Unternehmenssimulation. Zusammenhänge einzelner Unternehmensbereiche; Wichtigkeit der strategischen Planung; Schwierigkeiten in der Umsetzung von Strategien; Einsatz von Führungs- und Analyseinstrumenten; Abwägen strategischer Entscheide.				
Lernziel	<p>Erkennen der Zusammenhänge einzelner Unternehmensbereiche:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Kenntnisse des betriebswirtschaftlichen Berichtswesens - Funktionsinterdependenzen Finanzen - Absatz - Produktion - Personal - Entwicklung - Gebäude der Notwendigkeit langfristiger Zielsetzungen: <ul style="list-style-type: none"> - Formulieren von Unternehmenszielen - Erarbeiten langfristiger Konzepte / Strategien - Umsetzen der Ziele und Strategien in langfristige Pläne der Notwendigkeit von Führungsinstrumenten: - Auswahl der relevanten Informationen - Aufbau von Kennzahlen-Systemen - Abweichungsanalysen <p>Erkennen der Zweckmässigkeit von Steuerungstechniken:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Reaktionsverhalten bei Abweichungen - Abschätzen der Wirkung von Entscheidungen Erleben von gruppendynamischen Prozessen 				
Inhalt	<p>What is Cabs?</p> <ul style="list-style-type: none"> - Computer aided business simulation - You manage a virtual company in a real business environment - Interactive business simulation - Role-playing: Each group act as the management committee of a global going car manufacturer - Basis: Real data of the european car-industry - Fluctuation of markets and interest are taken into account - All important functions of a company are included - Management areas and management tools correspond - as far as possible - to the ones in a real company 				
351-0577-00L	The Economics of Climate Change: Institutions and Government Policy	W	3 KP	2V	I. A. MacKenzie

Kurzbeschreibung	Climate change is one of the most pressing issues that governments and the global community have to face. This course outlines the problem of climate change and discusses the economic solutions (both domestic and international) to this problem.
Lernziel	This course has a number of objectives: (i) To outline the problem of climate change (ii) to discuss and compare the theoretical economic solutions to combating climate change (iii) to present existing climate change mitigation actions in an economic context and (iv) to outline possible future climate policy issues.
Inhalt	Economics of pollution, Optimal level of greenhouse gases, International Environmental Agreements, Tradable pollution permit markets, Carbon Taxes, Technological innovation and R&D, The optimal approach to control Climate change, The future of Climate change policy
Literatur	Required reading: Perman et al. (2003), Natural Resource and Environmental Economics, Pearson Addison Wesley. Also, Journal articles will be cited
Voraussetzungen / Besonderes	Prerequisites: The course relies heavily on the concepts and techniques used in basic game theory. Therefore prior knowledge is recommended

351-0887-00L	Basics of Scientific Work ■	W	1 KP	1S	S. Häfliger
Kurzbeschreibung	This course teaches students about the basic principles of scientific work in the field of social sciences.				
Lernziel	This course teaches students about the basic principles of scientific work in the field of social sciences.				
Inhalt	This course teaches students about the basic principles of scientific work in the field of social sciences. It is an introduction into the fascinating field of research. The course shows the power of theory and literature, helps formulating intriguing research questions, provides an overview of scientific methods and data analysis, and gives hints on how to derive insightful conclusions out of results. The goal is to motivate students to find and read research papers relevant to their field, develop an own thesis design and write scientific articles.				
Literatur	Eisenhardt, K. M. (1989). 'Building Theories From Case Study Research', AMR, 14, 532-550. G. Morgan and L. Smircich (1980), The case for qualitative research, AMR, 5, pp. 491-500. K. Weick (1995), What Theory is not, Theorizing is, ASQ, 40(3), pp. 371-385-390. Nicolay Siggelkow (2007) Persuasion with Case Studie AMJ Vol. 50, No. 1 R.I. Sutton and B.M. Staw (1995), What Theory is not, ASQ, 40(3), pp. 371-384. Shah, S. K. & Corley, K. G. (2006). 'Building Better Theory By Bridging The QuantitativeQualitative Divide', Journal of Management Studies, 43, 1821-1835. Yin, R. K. (2003). 'Case Study Research: Design and Methods', Sage.				
Voraussetzungen / Besonderes	The course is mandatory for MSc. students and recommended for MAS students who write their Master Thesis at the Chair of Strategic Management and Innovation - those will be served first. · The course will be given once every semester by Dr. Stefan Häfliger and the PhD students of the chair · The course takes two days, one for lecture, one for student paper presentations. · Students who participate in the lecture and present a paper receive 1 credit point. The course and the presentations will be given in English.				

► Master-Arbeit

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
351-0899-00L	Master-Arbeit in der Wirtschaft ■	O	12 KP	24D	Professor/innen
Kurzbeschreibung	In der Masterarbeit zeigen die Studierenden ihre Fähigkeit zu selbständigem, strukturiertem und wissenschaftlichem Arbeiten. Sie steht unter der Leitung des Tutors/der Tutorin muss in einem Unternehmen der Wirtschaft ausgeführt werden.				
Lernziel	In der Masterarbeit zeigen die Studierenden ihre Fähigkeit zu selbständigem, strukturiertem und wissenschaftlichem Arbeiten. Sie steht unter der Leitung des Tutors/der Tutorin muss in einem Unternehmen der Wirtschaft ausgeführt werden.				

MAS in Management, Technology and Economics/BWI - Legende für Typ

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

Legende für Umfang

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

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

MAS in Medizinphysik

► A. Medizinische Strahlenphysik

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
402-0957-00L	Anatomie und Physiologie für Medizinphysiker I		2 KP	2V	M. Casty
Kurzbeschreibung	Einführung in den Bau und die Funktionen des menschlichen Körpers als Organismus sowie seiner Organsysteme, Organe, Gewebe und Zellstrukturen.				
Lernziel	Grundlagen in Physiologie und Anatomie des menschlichen Körpers sowie Kenntnis und korrekte Anwendung der medizinischen Fachsprache				
Inhalt	"Physiologie und Anatomie für Medizinphysiker I & II" bietet eine Einführung in den Bau und die Funktionen des menschlichen Körpers. In einem ersten, vorbereitenden Teil werden einige einleitende Grundlagen betreffend Stoffwechsel und Cytologie besprochen. Im folgenden Hauptteil des zweisemestrigen Programmes kommen die wichtigsten vegetativen und somatischen Organsysteme (Atmung, Kreislauf, Nervensystem, Verdauung, Nieren und Harnwege, Bewegungsapparat, Schutzsystem, Inneres Milieu, Reproduktion, Sinne) zur Sprache, wobei anatomische und physiologische Kenntnisse in integrierter Form vermittelt werden. Jedem Kapitel sind Bezüge zur Entwicklungsgeschichte vorangestellt und es besteht ein Schwerpunkt betreffend Vermittlung der medizinischen Fachsprache. Inhaltlich wird angestrebt, eine vorwiegend technisch-naturwissenschaftlich interessierte Zuhörerschaft anzusprechen. In einem ergänzenden Schlussteil werden zwei optionale Themen aus der angewandten Physiologie behandelt.				
402-0953-00L	Biostatistik		1 KP	2V	T. Gasser, B. Seifert
Kurzbeschreibung	Der Kurs behandelt einfache quantitative und graphische als auch komplexere Methoden der Biostatistik. Inhalt: Deskriptive Statistik, Wahrscheinlichkeitsrechnung und Versuchsplanung, Prüfung von Hypothesen, Konfidenzintervalle, Korrelation, einfache und multiple lineare Regression, Varianzanalyse, logistische Regression, Survivalanalyse (Kaplan-Meier Kurven und Cox-Regression).				
227-0385-00L	Biomedical Engineering A		4 KP	3G	P. Bösiger, S. Kozerke, U. Moser, M. Rudin
Kurzbeschreibung	Medical imaging techniques for the diagnosis of anatomical and functional pathologies.				
Lernziel	Introduction to Medical Imaging: Basic physical and technical characteristics and application of medical imaging procedures.				
Inhalt	Medical imaging techniques for the diagnosis of anatomical and functional pathologies. Analogue and digital planar X-ray procedures, transmission computed tomography, imaging in nuclear medicine with scintigraphy, single photon and positron emission tomography. Introduction to nuclear magnetic resonance, two and three dimensional imaging techniques, excitation pulse sequences and tissue differentiation, technical setup of whole body systems, localized magnetic resonance spectroscopy in-vivo. Medical ultrasound: echography, sound wave propagation in tissue, ultrasound Doppler, blood flow measurement techniques.				
	Theoretical exercises.				
Skript	Lecture Notes: Biomedical Engineering A				
Literatur	Andrew Webb: Introduction to Biomedical Imaging; IEEE Press Series in Biomedical Engineering, Wiley Interscience, 2003. ISBN 0-471-23766-3				
151-0962-00L	Computer in der Medizin ■		0 KP	6G	M. Stauber, R. Müller
Kurzbeschreibung	Demonstration verschiedener Einsatzbereiche des Computers in der Erarbeitung eines wissenschaftlichen Projektes der Medizinphysik.				
Lernziel	Die Teilnehmer sollen einen Überblick über spezialisierte Softwarepakete erhalten. Weiter sollen die Teilnehmer lernen sich schnell in ein neues Softwarepakete einzuarbeiten um dieses für ihre eigenen Projekte verwenden zu können.				
Inhalt	Die medizinische Forschung im Ingenieurbereich ist heute stark durch den Computer geprägt. Viele Forschungsfragen sind ohne komplexe und spezialisierte Softwarepakete nicht mehr lösbar. Ein umfassender Überblick über mögliche Lösungsansätze ist für eine effiziente Problemlösung unabdingbar.				
	In diesem Blockkurs werden anhand eines wissenschaftlichen Projektes wichtige Softwaretools vorgestellt, welche in der aktuellen Forschung der Medizinphysik Verwendung finden. Die Teilnehmer haben die Möglichkeit ein konkretes Projektes aus der Mikrocomputertomographieforschung zu bearbeiten. Zur Zeit liegt der Schwerpunkt auf folgenden Softwarepaketen: Spezialsoftware zur Erfassung medizinischer Datensätze mittels Computertomographie, Programmierertools zur Verarbeitung und Visualisierung der Bilddatensätze, Software zur Simulation mechanischer Experimente basierend auf der Methode der finiten Element, Statistikpakete zur Auswertung der erhobenen Daten sowie Webdesign kombiniert mit Datenbanken zur Erstellung eines umfassenden online Berichtes.				
	Die verschiedenen Softwarepakete werden jeweils vormittags vorgestellt, wobei die Teilnehmer nachmittags jeweils die Möglichkeit haben, mit Hilfe dieser Tools an ihren Projekten weiterzuarbeiten.				
Skript	Online verfügbar.				
Voraussetzungen / Besonderes	Grundkenntnisse in der Verwaltung einer eigenen Homepage sowie die wichtigsten Konzepte einer Programmiersprache werden vorausgesetzt.				
402-0341-00L	Medizinische Physik I		6 KP	2V+1U	P. Manser, R. Mini
Kurzbeschreibung	Einführung in die Grundlagen der medizinischen Strahlenphysik. Wirkungskette von der physikalischen Primärwirkung zu den strahlenbiologischen und medizinisch manifesten Sekundäreffekten. Dosimetrische Konzepte des Strahlenschutzes und der Medizin. Erläuterung der Wirkungsweise der in der Medizin verwendeten Strahlenquellen und deren Veranschaulichung anhand von Monte Carlo-Simulationen.				
Lernziel	Verständnis der Wirkungskette von der physikalischen Primärwirkung ionisierender Strahlungen zur klinisch manifesten Strahlenreaktion. Einführung des Dosisbegriffes als Mass für die zu erwartende medizinische Strahlenwirkung. Prinzipien der Erzeugung und Applikation ionisierender Strahlungen in der Medizin.				
Inhalt	Einführung in die Grundlagen der medizinischen Strahlenphysik. Wirkungskette von der strahlenphysikalischen Primärwirkung zu den strahlenbiologischen und medizinisch manifesten Sekundäreffekten. Dosimetrische Konzepte des Strahlenschutzes und der Medizin. Erläuterung der Wirkungsweise der in der Medizin verwendeten Strahlenquellen und deren Veranschaulichung anhand von Monte Carlo-Simulationen als Übungsbeispiele.				
Skript	Die Vorlesungsunterlagen können unter www.ams.unibe.ch heruntergeladen werden.				
Literatur	- Strahlenphysik, Dosimetrie und Strahlenschutz Band 1 H. Krieger, Teubner Verlag (Stuttgart), ISBN 3-519-03067-5 (1998) - Medizinische Physik 1 & 2 J. Bille, W. Schlegel, Springer Verlag (Berlin), ISBN 3-540-65253-1 (1999)				
402-0951-00L	Strahlenbiologie		1 KP	1V	
Kurzbeschreibung	In dieser Vorlesung werden strahlenbiologische Grundkenntnisse als Voraussetzung für den Umgang mit ionisierenden Strahlen und als Grundlage zur Beurteilung des Strahlenrisikos vermittelt.				

Inhalt	Einführung in die Strahlenbiologie ionisierender Strahlen: Allgemeine Grundlagen und Begriffsbestimmungen; Mechanismen der biologischen Strahlenwirkung; Strahlenwirkung auf Zellen, Gewebe und Organe; Modifikation der biologischen Strahlenwirkung; Strahlenzytogenetik: Chromosomenveränderungen, DNA-Defekte, Reparaturprozesse; Molekulare Strahlenbiologie: Bedeutung inter- und intrazellulärer Signalübermittlungsprozesse, Apoptose, Zellzyklus-Checkpoints; Strahlenrisiko: Strahlensyndrome, Krebsinduktion, Mutationsauslösung, pränatale Strahlenwirkung; Strahlenbiologische Grundlagen des Strahlenschutzes; Nutzen-Risiko-Abwägungen bei der medizinischen Strahlenanwendung; Prädiktive strahlenbiologische Methoden zur Optimierung der therapeutischen Strahlenanwendung.		
Skript	Beilagen mit zusammenfassenden Texten, Tabellen, Bild- und Grafikdarstellungen werden abgegeben		
Literatur	Literaturliste wird abgegeben. Für NDS-Absolventen empfohlen: Hall EJ: Radiobiology for the Radiologist, 5th Edition, Lippincott Williams&Wilkins, ISBN 0-7817-2649-2, 2000		
402-0956-00L	Dosimetrie	0 KP	6G
Kurzbeschreibung	Dosimetrie in der Strahlentherapie. Planung und Durchführung einer perkutanen Strahlenexposition an einem anthropomorphen Phantom. Überprüfung der resultierenden Dosisverteilungen.		
Lernziel	Praktische Umsetzung der Lerninhalte der Vorlesungen Medizinphysik I & II bezüglich Dosimetrie bei perkutanen Strahlenexpositionen		
Inhalt	Dosimetrie in der Strahlentherapie. Planung und Durchführung einer perkutanen Strahlenexposition an einem anthropomorphen Phantom. Überprüfung der resultierenden Dosisverteilungen.		
Skript	Die Kursunterlagen werden im Blockkurs abgegeben.		
Literatur	- Strahlenphysik, Dosimetrie und Strahlenschutz Band 1 H. Krieger, Teubner Verlag (Stuttgart), ISBN 3-519-03067-5 (1998) - Medizinische Physik 1 & 2 J. Bille, W. Schlegel, Springer Verlag (Berlin), ISBN 3-540-65253-1 (1999)		
Voraussetzungen / Besonderes	Voraussetzung: Besuch der Vorlesung Medizinphysik I		
402-0673-00L	Physics in Medical Research: From Humans to Cells	6 KP	2V+1U B. K. R. Müller, A. J. Lomax
Kurzbeschreibung	The aim of this lecture series is to introduce the role of physics in state-of-the-art medical research and clinical practice. Topics to be covered range from applications of physics in medical implant technology and tissue engineering, through imaging technology, to its role in interventional and non-interventional therapies.		
Lernziel	The lecture series is focused on the application of physics in diagnosis, planning, and therapy close to clinical practice and fundamental medical research. Beside a general overview the lectures give a deep insight into selected techniques, which will help the students to apply the knowledge to related techniques. In particular, the lectures should give the physics behind the imaging techniques currently used in clinical environment, i.e. ultrasound, magnet resonance imaging, computed tomography. Micro computed tomography (μ CT) is selected to elaborate the scientific basics, namely the detailed interactions of X-rays with condensed matter, the data acquisition, the reconstruction algorithms, the quantitative data evaluation, the segmentation of the features, the visualization of the structures, staining and labeling etc. The potential of the imaging is uncovered exemplarily extracting the temperature from MRI-measurements. For the therapy, several techniques are known, which are non- or minimally invasive. In order to deliberately destroy cancerous tissue, heat can be supplied or extracted in different manner: cryotherapy (heat conductivity in anisotropic, viscoelastic environment), radiofrequency treatment (single and multi-probe), laser application, and proton therapy. Using proton therapy, the lectures give the fundamental interactions of protons with human tissue, which can be simulated to realize effective planning procedures. The technique is compared with similar therapeutic approaches such as photon therapy. Medical implants play a more and more important role to take over well-defined tasks within the human body. Although biocompatibility is here of crucial importance, the term is insufficiently understood. The aim of the lectures is the understanding of biocompatibility performing well-defined experiments in vitro and in vivo. Dealing with different classes of materials (metals, ceramics, polymers) the influence of surface modifications (morphology and surface coatings) are key issues for implant developments. In the case of degradable implants, the degradation kinetics is of prime importance. The impact of the degradation products on the surrounding tissue will be comparatively analyzed. Mechanical stimuli can drastically influence soft and hard tissue behavior. The students should realize that a physiological window exists, where a positive tissue response is expected and how the related parameter including strain, frequency, and resting periods can be selected and optimized for selected tissue such as bone. The muscles, responsible for several tasks within the human body, can be damaged. A typical example is the urinary sphincter after radical prostatectomy. The available implants, however, do not satisfactory work. Therefore, new active or intelligent implants have to be developed. The students should have a critical look at promising alternatives and learn to select potential solutions such as electrically activated polymer structures and to realize the time-consuming and complex way to clinical practice. Although the surgical instruments have significantly changed during the last century, mechanically driven instruments dominates surgical interventions. More sophisticated techniques, which are based on laser systems, does not yet play any role in the clinical practice although the advantages are rather obvious. The lecture should summarize, on the one hand, the advantages of the laser application and on the other side the problems to be solved. Many physicists in different medical fields are working on modeling and simulation. Based on examples, including the vascularization and tissue growth, the typical approaches in computational physics are presented to demonstrate the possible conclusions.		
Inhalt	This lecture series will cover the following topics: 1. Introduction to physics in medical research (1 lecture) 2. Proton therapy Rationale, proton interactions with tissues, production and delivery, dosimetry, and clinical applications and challenges (2 lectures) 3. Microtomography Interactions of x-rays with matter, reconstruction algorithms, data evaluation, structure visualization, applications of Microtomography (2 lectures) 4. Biocompatibility research Metallic and ceramic implants for bones, surface morphology and coatings, degradation kinetics (2 lectures) 5. Artificial tissue design Developments of artificial muscles, modeling vascularization and tissue growth (2 lectures) 6. Smart instruments laser based surgical procedures and methods (1 lecture) 7. Image guided and minimally invasive interventions Image guided surgery, virtual surgery simulations, endoscopy based treatments (2 lectures) 8. Alternative cancer treatments Hyperthermia, RF methods, laser ablations (1 lecture) 9. Visit to PSI Proton therapy facility, Synchrotron light source (1 lecture)		
402-0787-00L	Medical Imaging and Therapeutic Applications of Particle Physics	6 KP	2V+1U A. J. Lomax, B. K. R. Müller
Kurzbeschreibung	The most important spin-offs of particle physics, in particular medical applications together with the physical foundations are discussed. Subjects: Synchrotron radiation, tumor treatment with particle beams, irradiation of technical products and food, medical imaging: CT, MRI, SPECT, PET and ultra-sound, large area radiography with digital detectors and accelerator driven systems.		

Lernziel	<p>The lecture series is focused on some of the major spin-offs from particle physics research, particularly in the area of medical sciences. Particle and accelerator physics are often best known for the large scale physics experiments performed at world famous physics laboratories like CERN or Fermilab. At these institutes, extremely high energy accelerators are used to reconstruct, amongst other things, the conditions at the very beginning of our universe. What is probably less well known is some of the perhaps even more important spin-offs that have resulted from this research.</p> <p>In this lecture series, we will outline a number of applications that are directly indebted to the developments made in particle physics, in particular in the direction of medicine. After a review of the course (Lecture 1), we will begin by reviewing accelerator technology, from the first, small-scale particle accelerators of the 1920s and 30s, through to modern day accelerators for both large-scale physics experiments and medical applications (Lecture 2). In Lecture 3, some non-medical applications will be described, including accelerator-driven energy production and methods for the reduction of radioactive waste.</p> <p>The following five lectures (4-8) will then concentrate on the production and medical applications of synchrotron radiation, a problem for high energy acceleration of charged particles, but an effect, which can be used beneficially in many areas of the bio-sciences, from protein analysis through to high resolution computer tomographic imaging for tissue analysis. It will be also addressed how particle physics research, especially in the area of detector physics, has had impact on medical imaging technology.</p> <p>For the next three lectures (9-11), we will turn our attentions to therapeutic applications of accelerators, with particular emphasis on particle-based radiotherapy, including proton, heavy ion and Boron Neutron Capture Therapy. We will also touch here on some more esoteric approaches now being investigated using synchrotron radiation, namely micro-beam therapy. The course will be rounded off with a review of the biomedical applications of ion beams, such as the analytical uses of Proton Induced X-ray Emission (PIXE) for analyzing protein structures (Lecture 12) and a tour of the Synchrotron Light Source and proton therapy facility at the Paul Scherrer Institute (Lecture 13).</p> <p>After completion of this course, it is hoped that the student has a thorough understanding of the importance of particle physics research in the medical (and other) fields, and can understand the close interrelationship between basic science research and its application to many real world areas.</p>
Voraussetzungen / Besonderes	The former title of this course was "Medical Spin-Offs from Particle Physics".

► B. Allgemeine Medizinphysik und Biomedizinisches Ingenieurwesen

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
402-0957-00L	Anatomie und Physiologie für Medizinphysiker I		2 KP	2V	M. Casty
Kurzbeschreibung	Einführung in den Bau und die Funktionen des menschlichen Körpers als Organismus sowie seiner Organsysteme, Organe, Gewebe und Zellstrukturen.				
Lernziel	Grundlagen in Physiologie und Anatomie des menschlichen Körpers sowie Kenntnis und korrekte Anwendung der medizinischen Fachsprache				
Inhalt	"Physiologie und Anatomie für Medizinphysiker I & II" bietet eine Einführung in den Bau und die Funktionen des menschlichen Körpers. In einem ersten, vorbereitenden Teil werden einige einleitende Grundlagen betreffend Stoffwechsel und Cytologie besprochen. Im folgenden Hauptteil des zweisemestrigen Programmes kommen die wichtigsten vegetativen und somatischen Organsysteme (Atmung, Kreislauf, Nervensystem, Verdauung, Nieren und Harnwege, Bewegungsapparat, Schutzsystem, Inneres Milieu, Reproduktion, Sinne) zur Sprache, wobei anatomische und physiologische Kenntnisse in integrierter Form vermittelt werden. Jedem Kapitel sind Bezüge zur Entwicklungsgeschichte vorangestellt und es besteht ein Schwerpunkt betreffend Vermittlung der medizinischen Fachsprache. Inhaltlich wird angestrebt, eine vorwiegend technisch-naturwissenschaftlich interessierte Zuhörerschaft anzusprechen. In einem ergänzenden Schlussteil werden zwei optionale Themen aus der angewandten Physiologie behandelt.				
402-0953-00L	Biostatistik		1 KP	2V	T. Gasser, B. Seifert
Kurzbeschreibung	Der Kurs behandelt einfache quantitative und graphische als auch komplexere Methoden der Biostatistik. Inhalt: Deskriptive Statistik, Wahrscheinlichkeitsrechnung und Versuchsplanung, Prüfung von Hypothesen, Konfidenzintervalle, Korrelation, einfache und multiple lineare Regression, Varianzanalyse, logistische Regression, Survivalanalyse (Kaplan-Meier Kurven und Cox-Regression).				
227-0385-00L	Biomedical Engineering A		4 KP	3G	P. Bösiger, S. Kozerke, U. Moser, M. Rudin
Kurzbeschreibung	Medical imaging techniques for the diagnosis of anatomical and functional pathologies.				
Lernziel	Introduction to Medical Imaging: Basic physical and technical characteristics and application of medical imaging procedures.				
Inhalt	Medical imaging techniques for the diagnosis of anatomical and functional pathologies. Analogue and digital planar X-ray procedures, transmission computed tomography, imaging in nuclear medicine with scintigraphy, single photon and positron emission tomography. Introduction to nuclear magnetic resonance, two and three dimensional imaging techniques, excitation pulse sequences and tissue differentiation, technical setup of whole body systems, localized magnetic resonance spectroscopy in-vivo. Medical ultrasound: echography, sound wave propagation in tissue, ultrasound Doppler, blood flow measurement techniques.				
	Theoretical exercises.				
Skript	Lecture Notes: Biomedical Engineering A				
Literatur	Andrew Webb: Introduction to Biomedical Imaging; IEEE Press Series in Biomedical Engineering, Wiley Interscience, 2003. ISBN 0-471-23766-3				
151-0962-00L	Computer in der Medizin ■		0 KP	6G	M. Stauber, R. Müller
Kurzbeschreibung	Demonstration verschiedener Einsatzbereiche des Computers in der Erarbeitung eines wissenschaftlichen Projektes der Medizinphysik. Die Teilnehmer sollen einen Überblick über spezialisierte Softwarepakete erhalten. Weiter sollen die Teilnehmer lernen sich schnell in ein neues Softwarepakete einzuarbeiten um dieses für ihre eigenen Projekte verwenden zu können.				
Lernziel	Die Teilnehmer sollen einen Überblick über spezialisierte Softwarepakete erhalten. Weiter sollen die Teilnehmer lernen sich schnell in ein neues Softwarepakete einzuarbeiten um dieses für ihre eigenen Projekte verwenden zu können.				
Inhalt	Die medizinische Forschung im Ingenieurbereich ist heute stark durch den Computer geprägt. Viele Forschungsfragen sind ohne komplexe und spezialisierte Softwarepakete nicht mehr lösbar. Ein umfassender Überblick über mögliche Lösungsansätze ist für eine effiziente Problemlösung unabdingbar.				
	In diesem Blockkurs werden anhand eines wissenschaftlichen Projektes wichtige Softwaretools vorgestellt, welche in der aktuellen Forschung der Medizinphysik Verwendung finden. Die Teilnehmer haben die Möglichkeit ein konkretes Projektes aus der Mikrocomputertomographieforschung zu bearbeiten. Zur Zeit liegt der Schwerpunkt auf folgenden Softwarepaketen: Spezialsoftware zur Erfassung medizinischer Datensätze mittels Computertomographie, Programmierertools zur Verarbeitung und Visualisierung der Bilddatensätze, Software zur Simulation mechanischer Experimente basierend auf der Methode der finiten Element, Statistikpakete zur Auswertung der erhobenen Daten sowie Webdesign kombiniert mit Datenbanken zur Erstellung eines umfassenden online Berichtes.				
	Die verschiedenen Softwarepakete werden jeweils vormittags vorgestellt, wobei die Teilnehmer nachmittags jeweils die Möglichkeit haben, mit Hilfe dieser Tools an ihren Projekten weiterzuarbeiten.				
Skript	Online verfügbar.				
Voraussetzungen / Besonderes	Grundkenntnisse in der Verwaltung einer eigenen Homepage sowie die wichtigsten Konzepte einer Programmiersprache werden vorausgesetzt.				
151-0647-00L	Biomechanik III		4 KP	2V+2U	J. Denoth, S. Lorenzetti
Kurzbeschreibung	Mechanophysiologie, Mechanobiologie und Modellierung in der Biomechanik				

Lernziel	Befähigt die Studenten:			
	(a) den aktiven und passiven Bewegungsapparat - aus theoretischer Sicht - als mechanophysiologisches bzw. als mechanobiologisches System zu beschreiben und			
	(b) einfache Modelle von Sehnen und Knochen zu formulieren und experimentell zu überprüfen.			
Inhalt	Die Biomechanik III Vorlesung behandelt theoretische als auch anwendungsorientierte Aspekte des Bewegungsapparates und dessen Materialien resp. Ersatzmaterialien im Zusammenhang mit unterschiedlichen Belastungssituationen. Sie baut auf den Vorlesungen Biomechanik I a und b und Biomechanik II a und b auf. Deren Besuch ist aber nicht Voraussetzung.			
	Die Vorlesung behandelt den Bewegungsapparat und dessen Gewebe aus biomechanischer Sicht. Dazu gehören die Abschnitte mechanics, mechanobiology und mechanophysiology. Im Abschnitt mechanophysiology wird die Leistungsfähigkeit des menschlichen Bewegungsapparates mit seinen linearen Motoren inklusive Atmung- und Herz-Kreislaufsystem theoretisch beschrieben um quantitative Aussagen zu ermöglichen. Verschiedene leistungsphysiologische Tests (Conconi, Wingate) werden analysiert und diskutiert. Am Beispiel Fahrradfahren wird der Antrieb (kreisförmige versus lineare Bewegung der Pedale) beschrieben und bezüglich des Wirkungsgrades analysiert. Mechanobiology beschreibt die Wechselwirkung zwischen Mechanik und Biologie in Anlehnung an Y. C. Fung, 2002. Verschiedene Modelle (klassische wie auch das Modell von Haslach) werden vorgestellt und diskutiert, welche das mechanische und plastische Verhalten biologischer Materialien (insbesondere Knochen und Sehnen) theoretisch beschreiben. Mit "hands on" Experimenten werden einfache Modelle von Sehnen und Knochen überprüft.			
Skript	Skript und weitere Unterlagen werden auf eva elba zur Verfügung gestellt.			
Literatur	Literaturliste wird während der Vorlesung abgegeben.			
Voraussetzungen / Besonderes	Evtl. Englisch auf Anfrage			
551-0307-00L	Macromolecular Structure and Biophysics	6 KP	4V	R. Glockshuber, T. J. Richmond, F. Allain, N. Ban, K. Locher, E. Weber-Ban
Kurzbeschreibung	Teil 1: Biophysik der Proteinfaltung, Membranproteine und Biophysik von Membranen, enzymatischen Katalyse, katalytische RNA und RNAi, aktuelle Themen in Proteinbiophysik und Strukturbioogie.			
	Teil 2: Die Vorlesung behandelt: DNA und RNA-Strukturen; Protein/DNA- und Protein/RNA Komplexe und thermodynamische und kinetische Aspekte ihrer Interaktionen.			
Lernziel	Teil 1: Verständnis von Struktur/Funktionsbeziehungen in Proteinen, Proteinfaltung, Vertiefung der Kenntnisse in Biophysik, in physikalischen Messmethoden und modernen Methoden der Proteinreinigung und Protein-Mikroanalytik.			
	Teil 2: Erklärt werden die Grundlagen von Protein-, DNA- und RNA- Strukturen und ihre Komplexe, mit besonderem Schwerpunkt auf Funktionalität und energetische Aspekte.			
Skript	Teil 1: Skripte zu einzelnen Themen der Vorlesung sind unter http://www.mol.biol.ethz.ch/teaching abgelegt.			
	Teil 2: Bei Beginn jeder Vorlesung wird ein Skript mit Diagrammen und einer Literaturliste verteilt.			
Literatur	Teil 1: Grundlagen: - Creighton, T.E., Proteins, Freeman, (1993). - Fersht, A., Enzyme, Structure and Mechanism in Protein Science (1999), Freeman. - Berg, Tymoczko, Stryer: Biochemistry (5th edition), Freeman (2001). Aktuelle Themen: Literatur wird jeweils in der Vorlesung angegeben			
	Teil 2: Die Vorlesungen beziehen sich immer auf die aktuelle Literatur. Empfehlungen für Bücher: Branden, C., and J. Tooze, Introduction to Protein Structure, 2nd ed. (1995). Garland, New York.			
Voraussetzungen / Besonderes	Bachelor-Prüfung: Die Bachelor-Prüfung zu den Teilen 1 und 2 erfolgt gemeinsam in schriftlicher Form (2-stündige Prüfung)			
	Teil 2: Ein Stereo-Betrachter für das Studium von Stereodiagrammen in Publikationen ist von Nutzen.			
	Eine Vorlesung über die Strukturermittlung von biologischen Makromolekülen wird im Frühlingsemester abgehalten.			
327-0714-00L	Biocompatible Materials I: Molecular Aspects and Fundamentals	3 KP	3V	H. Hall-Bozic, K. Maniura
Kurzbeschreibung	This class is dedicated to Masters- and PhD students and covers: introduction to molecules used for biomaterials, molecular interactions between different materials and biological systems (molecules, cells, tissues). The concept of biocompatibility is discussed and important techniques from Biomaterials research and development are introduced.			
Lernziel	The class consists of three parts: 1. Introduction into molecular characteristics of molecules involved in the materials-to-biology interface. Molecular design of biomaterials. 2. The concept of biocompatibility. 3. Introduction into methodology used in biomaterials research and application.			
Inhalt	Introduction into native and polymeric biomaterials used for medical applications. The concepts of biocompatibility, biodegradation and the consequences of degradation products are discussed on the molecular level. Different classes of materials with respect to potential applications in tissue engineering and drug delivery are introduced. Strong focus lies on the molecular interactions between materials having very different bulk and/or surface chemistry with living cells, tissues and organs. In particular the interface between the materials surfaces and the eukaryotic cell surface and possible reactions of the cells with an implant material are elucidated. Techniques to design, produce and characterize materials in vitro as well as in vivo analysis of implanted and explanted materials are discussed. In addition, a link between academic research and industrial entrepreneurship is established by external guest speakers.			
	Requirements for credit points: 2 written tests à 60 min each, and a written homework.			
Skript	Handouts are provided electronically.			

Literatur	The molecular Biology of the Cell, Alberts et al., 5th Edition, 2009. Principles in Tissue Engineering, Langer et al., 2nd Edition, 2002 Handouts provided during the classes and references therein.			
Voraussetzungen / Besonderes	The participant receives 3 KP and a grade for the class, if passed the following criteria: - 2x written examinations (Midterm and Endterm) - 1x homework			
402-0971-00L	Biomaterials: Practical Course ■	3 KP	6P	H. Hall-Bozic
Kurzbeschreibung	The course is dedicated primarily to introduce MAS students from Medical Physics with specialization in Biomaterials into recent topics and techniques used in Bioengineering, Biomaterials and molecular Medicine. The idea is to extend their theoretical knowledge with a 'hands on' lab course to allow deeper insights into today's approaches in biomaterials design and characterization.			
Lernziel	This 2-weeks practical class offers the possibility to enjoy a variety of research areas in Bioengineering, Biomaterials and molecular Medicine. It gives insight into research concepts and techniques that are discussed thoroughly as the class is performed embedded into current research projects. The aim of the class is to enable MAS graduate students from Medical Physics to perform their own 'mini-project' and to learn about it in a problem-oriented manner. Moreover, the participants are encouraged to discuss topics and techniques. This is particularly important as MAS-students from Medical physics have very different backgrounds ranging from 'Medicine to Informatics' and profit a lot from the interdisciplinarity of this practical class.			
Inhalt	This class is dedicated primarily to MAS-students from Medical Physics with specialization in Biomaterials. The students will perform their own mini-project under supervision and need to develop their own ideas to solve the problems. The topics are embedded in ongoing projects and center on very important issues such as: 2D versus 3D environments for cells, hydrogels, nanoparticles, surface modification with biological guidance cues, drug release studies etc. They will test material surfaces for biocompatibility and cell proliferation, learn how to culture different cell types, study different analysis techniques for proteins, polymers on surface or in solution, staining procedures and microscopic techniques. The aim of the class is to provide 'hands on techniques' for initial biomaterials characterization. The participants will summarize their results in a short protocol and will present their results in a small poster session at the end of the practical class.			
Skript	Time table of the class and Protocols are provided before the class.			
Literatur	References are provided within the practical class.			
Voraussetzungen / Besonderes	327-0714-00L Biocompatible Materials I: Molecular Aspects and Fundamentals needs to be performed successfully prior to be accepted for this practical class. Class is restricted to 6-8 participants. Participation of MAS-students from Biomedical Physics is guaranteed as it is a required class for their program.			
227-0386-00L	Biomedizinische Technik B	4 KP	3G	J. Vörös, S. Kozerke, U. Moser, M. Rudin, M. P. Wolf, M. Zenobi-Wong
Lernziel	Vermittlung von Grundlagen ausgewählter Sachgebiete der biomedizinischen Technik und der entsprechenden physikalischen und physiologischen Zusammenhänge.			
Inhalt	Introduction into neuro- and electrophysiology. Functional analysis of peripheral nerves, muscles, sensory organs and the central nervous system. Electrograms, evoked potentials. Audiometry, optometry. Functional electrostimulation: Cardiac pacemakers. Function of the heart and the circulatory system, transport and exchange of substances in the human body, pharmacokinetics. Endoscopy, medical television technology. Lithotripsy. Electrical Safety. Orthopaedic biomechanics. Lung function. Molecular aspects of biomedical engineering. Biosensors. Microcirculation. Metabolism. Practical and theoretical exercises in small groups in the laboratory.			
Skript	Introduction to Biomedical Engineering by Enderle, Banchar, and Bronzino AND http://www.lbb.ethz.ch/Education/BME-B			
402-0807-00L	Introduction to Neuroinformatics	6 KP	2V+1U	R. J. Douglas, M. Cook, K. A. Martin
Kurzbeschreibung	The course provides an introduction to the functional properties of neurons. Particularly the description of membrane electrical properties (action potentials, channels), neuronal anatomy, synaptic structures, and neuronal networks. Simple models of computation, learning, and behavior will be explained. Some artificial systems (robot, chip) are presented.			
Inhalt	This course considers the structure and function of biological neural networks at various levels. The fundamental basis of the function of neural networks lies in the electro-chemical properties of biological membranes. Here the mechanisms of sensory transduction and the generation and transmission of nerve impulses along nerve fibres will be considered. The biological structure of the nerve cell will be described and simplifying models will be developed in order to understand the electrical current flow through simple dendritic cables and the influence of the more complex geometry of neurons on this current flow. The concept of local neuronal circuits will be introduced by considering the rules governing the formation of nerve connections and topographic projections within the nervous system. Communication between neurons in the network will be considered in the context of information flow across synapses and its modification by experience. The action of inhibitory and excitatory neurotransmitters and neuromodulators will be analysed so that the dynamics and logic of synaptic function can be discussed. The neural architectures of feedforward and recurrent networks will be developed so that issues of co-ordination, control, and integration of sensory and motor information in neural networks can be considered.			
529-0004-00L	Computer Simulation in Chemistry, Biology and Physics	7 KP	3G	W. F. van Gunsteren, P. H. Hünenberger
Kurzbeschreibung	Molecular models, Force fields, Spatial boundary conditions, Calculation of Coulomb forces, Molecular dynamics, Analysis of trajectories, Quantum-mechanical simulation, Structure refinement, Application to real systems. Exercises: Analysis of papers on computer simulation, Molecular simulation in practice, Validation of molecular dynamics simulation			
Lernziel	Introduction to computer simulation of (bio)molecular systems, development of skills to carry out computer simulations of biomolecular systems			
Inhalt	Molecular models, Force fields, Spatial boundary conditions, Calculation of Coulomb forces, Molecular dynamics, Analysis of trajectories, Quantum-mechanical simulation, Structure refinement, Application to real systems. Exercises: Analysis of papers on computer simulation, Molecular simulation in practice, Validation of molecular dynamics simulation			
Skript	available			
Literatur	siehe "Course Schedule"			
Voraussetzungen / Besonderes	additional information on the board outside HCI G237			
402-0673-00L	Physics in Medical Research: From Humans to Cells	6 KP	2V+1U	B. K. R. Müller, A. J. Lomax

Kurzbeschreibung	The aim of this lecture series is to introduce the role of physics in state-of-the-art medical research and clinical practice. Topics to be covered range from applications of physics in medical implant technology and tissue engineering, through imaging technology, to its role in interventional and non-interventional therapies.			
Lernziel	<p>The lecture series is focused on the application of physics in diagnosis, planning, and therapy close to clinical practice and fundamental medical research. Beside a general overview the lectures give a deep insight into selected techniques, which will help the students to apply the knowledge to related techniques.</p> <p>In particular, the lectures should give the physics behind the imaging techniques currently used in clinical environment, i.e. ultrasound, magnet resonance imaging, computed tomography. Micro computed tomography (μCT) is selected to elaborate the scientific basics, namely the detailed interactions of X-rays with condensed matter, the data acquisition, the reconstruction algorithms, the quantitative data evaluation, the segmentation of the features, the visualization of the structures, staining and labeling etc.</p> <p>The potential of the imaging is uncovered exemplarily extracting the temperature from MRI-measurements.</p> <p>For the therapy, several techniques are known, which are non- or minimally invasive. In order to deliberately destroy cancerous tissue, heat can be supplied or extracted in different manner: cryotherapy (heat conductivity in anisotropic, viscoelastic environment), radiofrequency treatment (single and multi-probe), laser application, and proton therapy. Using proton therapy, the lectures give the fundamental interactions of protons with human tissue, which can be simulated to realize effective planning procedures. The technique is compared with similar therapeutic approaches such as photon therapy.</p> <p>Medical implants play a more and more important role to take over well-defined tasks within the human body. Although biocompatibility is here of crucial importance, the term is insufficiently understood. The aim of the lectures is the understanding of biocompatibility performing well-defined experiments in vitro and in vivo. Dealing with different classes of materials (metals, ceramics, polymers) the influence of surface modifications (morphology and surface coatings) are key issues for implant developments. In the case of degradable implants, the degradation kinetics is of prime importance. The impact of the degradation products on the surrounding tissue will be comparatively analyzed.</p> <p>Mechanical stimuli can drastically influence soft and hard tissue behavior. The students should realize that a physiological window exists, where a positive tissue responds is expected and how the related parameter including strain, frequency, and resting periods can be selected and optimized for selected tissue such as bone.</p> <p>The muscles, responsible for several tasks within the human body, can be damaged. A typical example is the urinary sphincter after radical prostatectomy. The available implants, however, do not satisfactory work. Therefore, new active or intelligent implants have to be developed. The students should have a critical look at promising alternatives and learn to select potential solutions such as electrically activated polymer structures and to realize the time-consuming and complex way to clinical practice.</p> <p>Although the surgical instruments have significantly changed during the last century, mechanically driven instruments dominates surgical interventions. More sophisticated techniques, which are based on laser systems, does not yet play any role in the clinical practice although the advantages are rather obvious. The lecture should summarize, on the one hand, the advantages of the laser application and on the other side the problems to be solved.</p> <p>Many physicists in different medical fields are working on modeling and simulation. Based on examples, including the vascularization and tissue growth, the typical approaches in computational physics are presented to demonstrate the possible conclusions.</p>			
Inhalt	<p>This lecture series will cover the following topics:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Introduction to physics in medical research (1 lecture) 2. Proton therapy Rationale, proton interactions with tissues, production and delivery, dosimetry, and clinical applications and challenges (2 lectures) 3. Microtomography Interactions of x-rays with matter, reconstruction algorithms, data evaluation, structure visualization, applications of Microtomography (2 lectures) 4. Biocompatibility research Metallic and ceramic implants for bones, surface morphology and coatings, degradation kinetics (2 lectures) 5. Artificial tissue design Developments of artificial muscles, modeling vascularization and tissue growth (2 lectures) 6. Smart instruments laser based surgical procedures and methods (1 lecture) 7. Image guided and minimally invasive interventions Image guided surgery, virtual surgery simulations, endoscopy based treatments (2 lectures) 8. Alternative cancer treatments Hyperthermia, RF methods, laser ablations (1 lecture) 9. Visit to PSI Proton therapy facility, Synchrotron light source (1 lecture) 			
402-0791-00L	Introductory Course in Neuroscience I ■	2 KP	2V	J.-M. Fritschy, W. Knecht
Kurzbeschreibung	The course gives an introduction to the development and anatomical structure of nervous systems. Furthermore, it discusses the basics of cellular neurophysiology and neuropharmacology. Finally, the nervous system is described on a system level with a particular emphasis on the visual system.			
Inhalt	<ol style="list-style-type: none"> 1-2) Anatomy 3-4) Neurogenesis and differentiation 5-6) Axon guidance, synaptogenesis 7-8) Electrophysiology 9) Neuronal stem cells 10) Proteomics in Neuroscience 11) Visual system, cortex 12-13) Neuroinformatics 14) Neuronal networks in vivo 			
Voraussetzungen / Besonderes	Für Doktorierende des Zentrums für Neurowissenschaften Zürich. Nicht für Master-Studierende geeignet.			
402-0795-00L	Advanced Course in Neurobiology I ■	2 KP	2V	J.-M. Fritschy, U. Gerber
Kurzbeschreibung	The goal of this Advanced Course in Neurobiology is to provide students with a broader knowledge in several important areas of neurobiology. The course consists of four parts: Part I deals with various topics in developmental neurobiology. Part II is devoted to aspects of signal transduction. Part III focuses on synaptic transmission. Part IV gives deeper insights into systems neuroscience.			
Lernziel	This credit point course is designed for doctoral students who have successfully completed the Introductory Course in Neuroscience at the Neuroscience Center Zürich. The goal is to provide students with a broader and deeper knowledge in several important areas of neurobiology.			
Voraussetzungen / Besonderes	Für Doktorierende des Zentrums für Neurowissenschaften Zürich. Nicht für Master-Studierende geeignet.			
402-0797-00L	Advanced Course in Neurobiology III ■	2 KP	2V	J.-M. Fritschy, U. Gerber
Kurzbeschreibung	The goal of this Advanced Course in Neurobiology is to provide students with a broader knowledge in several important areas of neurobiology. The course consists of four parts: Part I deals with various topics in developmental neurobiology. Part II is devoted to aspects of signal transduction. Part III focuses on synaptic transmission. Part IV gives deeper insights into systems neuroscience.			
Lernziel	This credit point course is designed for doctoral students who have successfully completed the Introductory Course in Neuroscience at the Neuroscience Center Zürich. The goal is to provide students with a broader and deeper knowledge in several important areas of neurobiology.			
Voraussetzungen / Besonderes	Für Doktorierende des Zentrums für Neurowissenschaften Zürich. Nicht für Master-Studierende geeignet.			
227-0980-00L	Biomedical Magnetic Resonance <i>1 Kreditpunkt nur für Doktorierende</i>	0 KP	2K	P. Bösigler, S. Kozerke, K. P. Prüssmann, M. Rudin

Kurzbeschreibung Actual developments and problems of magnetic resonance imaging (MRI)
 Lernziel Getting insight to advanced topics in Magnetic Resonance Imaging

402-0787-00L Medical Imaging and Therapeutic Applications of Particle Physics 6 KP 2V+1U A. J. Lomax, B. K. R. Müller

Kurzbeschreibung The most important spin-offs of particle physics, in particular medical applications together with the physical foundations are discussed. Subjects: Synchrotron radiation, tumor treatment with particle beams, irradiation of technical products and food, medical imaging: CT, MRI, SPECT, PET and ultra-sound, large area radiography with digital detectors and accelerator driven systems.

Lernziel The lecture series is focused on some of the major spin-offs from particle physics research, particularly in the area of medical sciences. Particle and accelerator physics are often best known for the large scale physics experiments performed at world famous physics laboratories like CERN or Fermilab. At these institutes, extremely high energy accelerators are used to reconstruct, amongst other things, the conditions at the very beginning of our universe. What is probably less well known is some of the perhaps even more important spin-offs that have resulted from this research.
 In this lecture series, we will outline a number of applications that are directly indebted to the developments made in particle physics, in particular in the direction of medicine. After a review of the course (Lecture 1), we will begin by reviewing accelerator technology, from the first, small-scale particle accelerators of the 1920s and 30s, through to modern day accelerators for both large-scale physics experiments and medical applications (Lecture 2). In Lecture 3, some non-medical applications will be described, including accelerator-driven energy production and methods for the reduction of radioactive waste.
 The following five lectures (4-8) will then concentrate on the production and medical applications of synchrotron radiation, a problem for high energy acceleration of charged particles, but an effect, which can be used beneficially in many areas of the bio-sciences, from protein analysis through to high resolution computer tomographic imaging for tissue analysis. It will be also addressed how particle physics research, especially in the area of detector physics, has had impact on medical imaging technology.
 For the next three lectures (9-11), we will turn our attentions to therapeutic applications of accelerators, with particular emphasis on particle-based radiotherapy, including proton, heavy ion and Boron Neutron Capture Therapy. We will also touch here on some more esoteric approaches now being investigated using synchrotron radiation, namely micro-beam therapy. The course will be rounded off with a review of the biomedical applications of ion beams, such as the analytical uses of Proton Induced X-ray Emission (PIXE) for analyzing protein structures (Lecture 12) and a tour of the Synchrotron Light Source and proton therapy facility at the Paul Scherrer Institute (Lecture 13).
 After completion of this course, it is hoped that the student has a thorough understanding of the importance of particle physics research in the medical (and other) fields, and can understand the close interrelationship between basic science research and its application to many real world areas.

Voraussetzungen / Besonderes The former title of this course was "Medical Spin-Offs from Particle Physics".

MAS in Medizinphysik - Legende für Typ

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

Legende für Umfang

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

ECTS European Credit Transfer and Accumulation System

KP Kreditpunkte

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

MAS in Natural Hazards Management

Im interdisziplinären und praxisorientierten MAS ETH NATHAZ liegen die Schwerpunkte auf dem Verständnis der Prozessabläufe bei Gefahrenereignissen, auf der Beurteilung heutiger und künftiger Risiken sowie auf der Sicherstellung eines nachhaltigen Managements von Infrastruktur und Umwelt, und dies in Abhängigkeit von sozialpolitischen Einflüssen. Die Teilnehmenden erwerben ein besseres Verständnis für die bei Naturgefahrenereignissen ablaufenden Prozesse und lernen diese isoliert und in Interaktion miteinander zu verstehen. Das Programm zeigt auf, welche Konsequenzen menschliches Handeln auf den Verlust von Menschenleben, die Zerstörung von Lebensgrundlagen und von finanziellen Werten sowie die bebaute Umwelt haben können.

► Track 1 and 2 combined; 1st Year

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
117-0101-00L	Statistics and Probability ■	O	2 KP	2G	M. H. Faber
Kurzbeschreibung	Mathematical building stones for analyzing, understanding and modeling temporally and spatially varying uncertain natural phenomena. The rationale is to provide and show to the students that the consistent representation of uncertainties in the representation of uncertainties in time and space is a prerequisite for the representation of hazards and risks.				
Lernziel	<ul style="list-style-type: none"> - Refresh the basic knowledge of the students in regard to statistics and probability with a special emphasis on the interrelation between engineering model building; providing to the student the solid understanding that the purpose of the model building and the associated statistic and probabilistic representations is to provide a basis for decision making. - Provide to the students the basic building stones for time series analysis and statistical analysis of spatially varying phenomena such as extreme events of natural hazards (earthquakes, wind storms, avalanches and rock-fall) but also the random point in time variability associated with e.g. soil characteristics. 				
Inhalt	<ol style="list-style-type: none"> 1. Time series analysis: <ul style="list-style-type: none"> - Analyzing, understanding and representing the information contained in time series 2. Spatial statistical analysis: <ul style="list-style-type: none"> - Introduction to the analysis of spatially varying phenomena and their discretization (random fields) 3. Extreme event modeling: <ul style="list-style-type: none"> - Developing probabilistic models for the representation of exposure events (earthquakes, floods, avalanches, etc.) 				
117-0102-01L	Hazard Processes ■	W	2 KP	2G	S. M. Springman
Kurzbeschreibung	Introduce groups of hazard processes in a qualitative way as well as to elaborate the extent and interdependence of the hazard process group. Analyse and model hazard processes in a quantitative fashion, to understand how to predict and to determine the effects of each set of hazards on each other.				
Lernziel	<ul style="list-style-type: none"> - How to define key terminology relevant to the various hazard processes - How to identify key aspects of each natural hazard process from a range of information resources - How to understand the relevant phenomena and processes - How to explore (mainly qualitatively) the cause and effect of each set of hazards - How to establish a common basis for communication with technical experts 				
Inhalt	<ol style="list-style-type: none"> 1. Climate Change, Climate Variability and Meteorological Hazards (R. Knutti, U. Lohmann, O. Romppainen): <ul style="list-style-type: none"> - Definition of atmospheric processes, basic introduction to cause and effect, physical/chemical processes, measurements, monitoring & introduction to prediction - Climate change and climate variability - Precipitation (general introduction), convection, tornadoes and hurricanes - Heavy precipitation, winter storms, snow storms, extra-tropical cyclones 2. Seismological / tectonic hazards: (D. Fäh, J. Laue) <ul style="list-style-type: none"> - Definition of seismological and tectonic hazards: causes and effects of earthquakes, tsunamis - Physical processes (amplification, liquefaction & structural failure) - Basic introduction to monitoring & to prediction. - Effects on infrastructure 3. Hydrological hazards: (P. Burlando, M. Funk) <ul style="list-style-type: none"> - Definition of hydrological processes, hydrology & watershed modelling, flood forecast analysis & basic introduction to monitoring & to prediction. - Introduction to cryospheric risks particularly glaciers, glacier lakes, interaction of glaciers with infrastructure, historical factors, timeline showing status, glaciers as an indicator of climate change, glacier monitoring services etc. - Introduction to mass balance, accumulation, ablation 4. Geotechnical / geological hazards: (S.M. Springman, J. Laue) <ul style="list-style-type: none"> - Definition of failure processes in soil and rock - Basic mechanisms and classification of mass movement hazards inc. landslides, rockfalls, debris flows & rock avalanches - Basic introduction to site investigation, monitoring & to prediction 5. Guest lectures: avalanches & permafrost 				
117-0103-00L	Data Acquisition and Mapping ■	O	2 KP	2G	L. Hurni
Kurzbeschreibung	Acquisition of raw data concerning natural hazard phenomena, processes as well as related information such as topographic data. It covers the data acquisition using specific satellite/aerial and terrestrial sensors and sensor networks, the data storage, management and access in multithematic databases. A special focus is laid on (field) mapping of natural hazard processes and danger zones.				
Lernziel	How to know about major methods and technologies of data acquisition, modeling and management in databases and GIS				

Inhalt	<p>1. Data acquisition of Natural Hazard data using specialised terrestrial sensors and sensor networks I and II: Different types of sensors suitable for natural hazard monitoring, set up and management of sensor networks:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Sensor types for different parameters - Sensor calibration/modelling - Sensor networks - Sensor data processing and manage <p>2. Geodetic data acquisition (Terrestrial and air-borne methods) I and II: Main technologies and methods of geodetic data acquisition:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Surveying (tachymetry, levelling) - Terrestrial laserscanning - GPS - Description and processing of Output Data for Natural Hazard <p>3. Introduction to Photogrammetry and Optical Remote Sensings:</p> <ul style="list-style-type: none"> - General introduction to photogrammetry - Principles of photogrammetry and measurement procedures (analog/digital) - Aerial and satellite photography <p>4. Introduction to Microwave Remote Sensing and Airborne laser scanning:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Radiometric Aspects of Multispectral - Remote Sensing - SAR, InSAR - Terrestrial InSAR - Airborne Laser Scanning (LIDAR) <p>5. Photogrammetry and Remote Sensing Data:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Data processing (e.g. classification) - Hazard-related interpretation - Data Processing Techniques - DTM generation and analysis <p>6. Natural Hazard mapping (field mapping and cartography):</p> <ul style="list-style-type: none"> - Introduction to thematic cartography with focus on representation of hazard related phenomena <p>7. Natural Hazard mapping II: Theoretical introduction:</p> <ul style="list-style-type: none"> - History of hazard maps - Legal basis and state of hazard mapping in Switzerland - Analysis of existing maps <p>8. Natural Hazard mapping III:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Practical Examples - Hazard assessment and mapping procedures - From Hazard maps to Risk index maps <p>9. Database and GIS modelling:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Introduction to database modelling - Integration of multithematic data and modelling in spatiotemporal databases - Introduction to GIS - Hazard-related GIS Analysis
--------	---

117-0104-01L	Societal and Cultural Aspects in Risk Management ■ W 1 KP 1G
Kurzbeschreibung	Introduce to the salient features of the Human-Environment-System in all its relation to environmental decision making. The role of societal institutions, governance systems and cultural perceptions of hazards and risks connected to or based on cultural values shall be looked at in this module.
Lernziel	To understand how deeply the assessment and management of hazards and risks is rooted in cultural tradition and societal patterns of risk perception and decision making and being in a position to communicate this knowledge to other decision makers.
Inhalt	<p>1. Farmers decisions and risk management in drought and water scarcity conditions for food production: - Understanding risk situation in agriculture and food production; understanding theory and methods of risk assessment in agriculture / natural resource use.</p> <p>2. Risk prevention and governance: - How policies reflect risks in legislation and political awareness building.</p> <p>3. Risk insurance: - How private insurance is guided by traditional cultural convictions and customs; mutual help, risk adversity etc.</p> <p>4. Nature & Environment: - How a particular cultural understanding of nature shapes environmental behavior and decision making.</p> <p>5. Religious dimensions of hazard & risk management: - How religious consciousness influences attitudes towards hazards and risks.</p>
117-0104-02L	Societal and Cultural Aspects in Risk Management - W 3 KP 3G Advanced ■
Kurzbeschreibung	Introduce to the salient features of the Human-Environment-System in all its relation to environmental decision making. The role of societal institutions, governance systems and cultural perceptions of hazards and risks connected to or based on cultural values shall be looked at in this module.
Lernziel	To understand how deeply the assessment and management of hazards and risks is rooted in cultural tradition and societal patterns of risk perception and decision making and being in a position to communicate this knowledge to other decision makers.

Inhalt	<p>1. Farmers decisions and risk management in drought and water scarcity conditions for food production: - Understanding risk situation in agriculture and food production; understanding theory and methods of risk assessment in agriculture / natural resource use.</p> <p>2. Risk prevention and governance: - How policies reflect risks in legislation and political awareness building.</p> <p>3. Risk insurance: - How private insurance is guided by traditional cultural convictions and customs; mutual help, risk adversity etc.</p> <p>4. Nature & Environment: - How a particular cultural understanding of nature shapes environmental behavior and decision making.</p> <p>5. Religious dimensions of hazard & risk management: - How religious consciousness influences attitudes towards hazards and risks.</p>
--------	--

117-0011-00L	Introduction and Case Study 1 ■	O	2 KP	2A	M. H. Faber
Kurzbeschreibung	Facilitate the holistic and interactive learning process which is aimed for with the MAS. A specific alpine region in Switzerland with different kinds of natural hazards and decision problems will be investigated.				
Lernziel	<ul style="list-style-type: none"> - Provide a context for the students such that they continuously will be able to relate the material they are taught during classes to the context of risk management from a conceptual, analytical and practical perspective. - Provide a "portal" for the course outlining the role and relevance of the various course components. - Set the two tracks of the course in perspective to the operational and strategic aspects of risk management. 				
Inhalt	<p>1. Decision making at operational level:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Identification of the relevant decision problems - Identification of relevant risks (Risk-Screening) - Collection and treatment of statistical data and spatial information on different types of events - Modeling of the exposure and the vulnerability of (protection) structures - Establishing risk models and calculation of the risk at a specific site - Normative decision making in regard to risk reducing measures - Risk communication (local) - Defining the interface between operational and strategic decision making <p>2. Decision making at a strategic level:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Identification of relevant problems in the strategic planning (planning of investments and efficient budget allocation) - Modeling of risks on a higher hierarchical level; Aggregation of risks - Evaluation of the acceptability of risks - Risk communication and sustainable societal decision making - Usage of tools for the risk communication (GIS maps of the considered National Roads, the hazards and the exposed assets) - Hierarchical modeling by using results from the operational level (interface) 				

117-0102-02L	Hazard Processes - Track 2 ■	W	6 KP	6G	S. M. Springman
Kurzbeschreibung	Introduce groups of hazard processes in a qualitative way as well as to elaborate the extent and interdependence of the hazard process group. Analyse and model hazard processes in a quantitative fashion, to understand how to predict and to determine the effects of each set of hazards on each other.				
Lernziel	<ul style="list-style-type: none"> - How to define key terminology relevant to the various hazard processes - How to identify key aspects of each natural hazard process from a range of information resources - How to understand the relevant phenomena and processes - How to explore (mainly qualitatively) the cause and effect of each set of hazards - How to establish a common basis for communication with technical experts 				
Inhalt	<p>1. Meteorological hazards:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Definition of atmospheric processes: rain, snow / avalanche, hail, extreme wind (hurricanes, typhoons, tornadoes), basic introduction to cause and effect, physical/chemical processes, measurements, monitoring & introduction to prediction. <p>2. Hydrological hazards:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Definition of hydrological processes, catchment response, infiltration, flow in porous media, erosion & runoff, river floods, storm surges, basic introduction to monitoring & to prediction. <p>3. Geotechnical / geological hazards:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Site investigation (invasive, or not invasive e.g. geophysics), ground/geological model, with stratigraphy and relevant parameters (also relevant for D & E). Basic mechanisms and classification of mass movement hazards inc. landslides, rockfalls, debris flows & rock avalanches. Basic introduction to monitoring & to prediction. <p>4. Seismological / tectonic hazards:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Definition of seismological and tectonic hazards: causes and effects of earthquakes, tsunamis, volcanic eruptions. Physical processes (amplification, liquefaction & structural failure). Basic introduction to monitoring & to prediction. <p>5. Effects of global warming on hazards:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Hazards arising due to changing state of cryosphere (glaciers, permafrost), sea level rise, droughts & salinification. 				

► Track 1 and 2 combined; 2nd Year

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
117-0311-01L	Risk Assessment (Part I) ■	O	2 KP	2G	M. H. Faber
Kurzbeschreibung	Introduce how probabilistic models are established in engineering modeling and how such models may be utilized for the purpose of risk analysis. Furthermore, special consideration is given to the analysis of complex systems.				
Lernziel	<p>Based on data and engineering understanding to establish probabilistic models to represent uncertainties in engineering models concerning both time invariant and variant phenomena.</p> <p>Representing hierarchically, generically and by the use of indicators the components and their interrelations for natural and engineered systems such as to facilitate a clear description of the exposures acting on the systems and how these exposures might generate both direct and indirect consequences for the system.</p> <p>Providing theories and methods for the representation and analysis of systems for the objective of analyzing and representing the evolution of consequences in space and time.</p> <p>How to assess and aggregate risks in large geographical regions.</p>				

Inhalt	1. Probabilistic engineering modeling; 2. Systems representation and hazard identification; 3. Bayesian Probabilistic Nets; 4. Large scale risk assessment based on indicators				
117-0312-00L	Damages to the Built Environment ■	O	1 KP	1G	T. Vogel
Kurzbeschreibung	Basics of structural engineering: Actions, materials, structural systems. From actions to actions loads. From materials and cross sections to resistances.				
Lernziel	Structural design: Limit states (SLS; ULS). How to cope with uncertainties. Verification concepts. Vulnerability and robustness. Existing structures.				
Skript	Knowledge of the basic concepts of the structural design of buildings (Housing, office buildings, industrial buildings, public buildings), lifelines (Bridges, galleries, tunnels) and special structures (power plants, dams, protective structures). Applying methods for vulnerability assessment depending on the purpose of the structures. Overview on relevant building codes and standards				
	Lecture notes, copies of ppt-presentations				
117-0313-00L	Consequence Modeling ■	O	2 KP	2G	M. H. Faber
Kurzbeschreibung	To provide to the students the building stones for the analysis, understanding and assessment of the consequences associated with events of natural hazards. The rational underlying the module is to utilize the systems representation introduced in the module Risk Assessment and to outline how this framework facilitates the consistent assessment of consequences.				
Lernziel	How to develop models for the quantification of loss of lives, economical losses and damages to the environment; how to differentiate between direct consequences and indirect consequences in a given problem context and how to assess societal and social indirect consequences in dependency of the perceived direct consequences. How to differentiate between direct consequences and indirect consequences in a given problem context and how to assess societal and social indirect consequences in dependency of the perceived direct consequences. How to develop models for the quantification of loss of lives, economical losses and damages to the environment. How to differentiate between direct consequences and indirect consequences in a given problem context and how to assess societal and social indirect consequences in dependency of the perceived direct consequences.				
Inhalt	1. Loss of lives in natural disasters; 2. Economical losses due to damages to building and life lines; 3. Damages to the qualities of the environments; 4. Societal and social consequences				
117-0314-00L	Protection/Prevention Measures ■	O	1 KP	1G	S. M. Springman
Kurzbeschreibung	To present methods of preventing and protecting against relevant natural hazards.				
Lernziel	How to become aware of the different categories of prevention and protection measures. How to know which type of measure to consider for a set of practical cases, including requirements for spatial, temporal, dimensional information. How to understand the interaction between the hazards and the measures. How to know which type of measure to consider for a set of practical cases.				
Inhalt	1. Prevention measures (to stop hazard occurring); 2. Limited (passive) protection measures; 3. Guiding protection measures; 4. Societal and social consequences				
117-0315-00L	Planning, Preparedness, Early Warning and Damage Reduction ■	O	2 KP	2G	A. Kos
Kurzbeschreibung	Non-structural aspects of risk reduction. It provides the theoretical and practical basis for understanding the role of land use planning, early warning, emergency response and recovery in reducing natural risks and building societal resilience.				
Lernziel	How to understand the fundamentals of preparedness, response and recovery; How to design a damage reduction strategy for a natural hazard scenario.				
Inhalt	1. Land use planning and management as a tool for risk reduction; 2. Government policy, regulation and legal frameworks in risk reduction; 3. Principles of people-centered Early Warning systems; 4. International policy frameworks for risk reduction and National level risk reduction platforms; 5. Emergency planning and response, information management and logistics; 6. Relief, reconstruction of infrastructure and recovery of livelihood; 7. Application to case study				
117-0316-00L	Risk Management ■	O	2 KP	2G	M. Siegrist
Kurzbeschreibung	Overview about lay people's risk perception related to natural hazards. Discussion of factors that influence people's decision to implement or not to implement precautionary measures. Introduction and discussion of economic and psychological decision making models are introduced and discussed.				
Lernziel	How to be able to consider social and human aspects in the decision making process.				
Inhalt	1. Risk perception and decision making; 2. Risks from an economic perspective; 3. Decision Engineering				
117-0013-01L	Project Work - Case Study 2 (Part I) ■	O	2 KP	2A	M. H. Faber
Kurzbeschreibung	Facilitate the holistic and interactive learning process which is aimed for with the MAS.A specific alpine region in Switzerland with different kinds of natural hazards and decision problems will be investigated.				
Lernziel	- Provide a context for the students such that they continuously will be able to relate the material they are taught during classes to the context of risk management from a conceptual, analytical and practical perspective. - Provide a "portal" for the course outlining the role and relevance of the various course components. - Set the two tracks of the course in perspective to the operational and strategic aspects of risk management."				
Inhalt	- Modelling of risks due to different types of natural hazards at a specific site; - Collection and treatment of statistical data and spatial information on different types of events; - Establishing risk models and calculation of the risk at a specific site; - Modeling of risks on a higher hierarchical level; Aggregation of risks.				

MAS in Natural Hazards Management - Legende für Typ

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

Legende für Umfang

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

ECTS European Credit Transfer and Accumulation System

KP Kreditpunkte

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

MAS in Nutrition and Health

► Disziplinäre Fächer

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
752-6402-00L	Nutrigenomics	W+	3 KP	2V	G. Vergères
752-6105-00L	Epidemiology and Prevention	W+	3 KP	2V	M. Eichholzer
Kurzbeschreibung	The module Epidemiology and prevention gives a brief introduction to epidemiology with the aim to enable students to judge the scientific evidence on dietary habits and health. The importance of nutrition in the prevention of chronic diseases such as type 2 diabetes, cardiovascular diseases, cancer, obesity etc. is presented.				
Lernziel	Students are able - to evaluate the scientific evidence on the effects of diet on human health - to describe the role of nutritional factors in the prevention of chronic diseases - to assess the nutritional status of a population (Switzerland taken as an example) - to put forward preventive measures addressing individuals but also our society in relation to the obesity epidemic				
Inhalt	The module Epidemiology and prevention gives a brief introduction to epidemiology with the aim to enable students to judge the scientific evidence on dietary habits and health. The importance of nutrition in the prevention of chronic diseases such as type 2 diabetes, cardiovascular diseases, cancer, obesity etc. is presented. Switzerland taken as an example, the health risks associated with our nutritional habits will be evaluated. Finally, examples of preventive measures addressing individuals but also the society in relation to the obesity epidemic and other threats to health are discussed.				
752-2307-00L	Nutritional Aspects of Food Composition and Processing (HS)	W+	3 KP	2V	E. Arrigoni
Kurzbeschreibung	Übersicht über die einzelnen Lebensmittelinhaltsstoffe und die wichtigsten Verarbeitungsmöglichkeiten aus ernährungsphysiologischer Sicht				
Lernziel	Zusammenhänge zwischen Lebensmitteln, Verarbeitung und Ernährung erkennen und einschätzen lernen				
Inhalt	- Lebensmittelinhaltsstoffe und ihre ernährungsphysiologische Bedeutung Einfluss der Verarbeitung (inkl. Lagerung und Zubereitung) auf die ernährungsphysiologische Qualität von Lebensmitteln im Allgemeinen Einfluss der Verarbeitung (inkl. Lagerung und Zubereitung) auf einzelne Nährstoffe Ernährungsphysiologische Beurteilung von Lebensmitteln				
Skript	Kopien der Präsentationsfolien werden abgegeben				
Literatur	Eine Liste wird bei Kursbeginn abgegeben				
752-6301-00L	Selected Topics in Physiology Related to Nutrition	W+	3 KP	2V	W. Langhans, N. Geary
Kurzbeschreibung	Gives the students background knowledge necessary for a basic understanding of the complex relationships between food composition and nutrition on one hand and the functioning, as well as the malfunctioning, of major organ systems on the other hand.				
Lernziel	Some basic knowledge in physiology is recommended for this course, which revisits important physiological topics, emphasizing their relation to nutrition. The aim is to give the students background knowledge necessary for a basic understanding of the complex relationships between food composition and nutrition on one hand and the functioning, as well as the malfunctioning, of major organ systems on the other hand. For students with a background in medicine, pharmacy or biology, the course is useful as a review of previously acquired knowledge. Major topics are basic neuroanatomy and neurophysiology; general endocrinology; the physiology of taste and smell; nutrient digestion and absorption; intermediary metabolism and energy homeostasis; and some aspects of cardiovascular physiology and water balance.				
752-6403-00L	Nutrition in Sports	W+	1 KP	1V	P. Colombani
Kurzbeschreibung	Nutrition in Sports discusses the interplay between diet, physical activity, health, and sports performance.				
Lernziel	The aim of this course is threefold: 1) to understand how evidence-based approaches are used to develop recommendations 2) to understand why physical activity is essential and more important than diet for health maintenance 3) to understand how dietary measures influence sports performance.				
	Good biochemistry (equivalent to university basic course) and nutrition physiology (equivalent to Human Nutrition I course at ETH) knowledge are taken for granted.				
Skript	The lecture slides will be e-mailed to the students a couple of days before each lesson.				
Literatur	Information on further readings will be presented during the lecture.				
Voraussetzungen / Besonderes	Course language: English (unless only German speaking students attend the course)				
752-6201-00L	Research Methodology in Nutrition	W+	2 KP	1V	R. Wegmüller Coulin
Kurzbeschreibung	The lectures cover different methodologies applied in the field of nutrition research including stable isotope techniques, immunochemical techniques, animal studies and food sensory science. The challenge of ethical issues in human studies is illustrated and discussed.				
Lernziel	To get an overview of research methodologies used in the field of nutrition and to become more familiar with some of the most important methods.				
Inhalt	The methodologies include stable isotope techniques, immunochemical techniques, animal studies and food sensory science. The challenge of ethical issues in human studies will be illustrated and discussed. An excursion to a clinical chemistry laboratory will facilitate the understanding of the theoretical background presented in the lectures.				
752-6205-00L	Nutrient Analysis in Foods ■	W+	3 KP	3U	I. M. Egli, R. F. Hurrell, R. Wegmüller Coulin
Kurzbeschreibung	The practical course nutrient analysis in foods includes the biochemical analysis of meals from different types of diets. Based on the analytical results the nutritional value of the meals is critically evaluated und discussed.				
Lernziel	Knowing analytical methods to determine macro- and micronutrient content in foods. Critical evaluation of analytical results and interpretation in relation to nutritional value of meals.				
Inhalt	The practical course nutrient analysis in foods includes the biochemical analysis of meals from different types of diets. The content of macronutrients, specific micronutrients and secondary plant components will be analyzed using common analytical methods. The analytical results will be compared with calculated data from food composition databases and critically evaluated. The nutritional values of the meals in relation to specific chronic diseases will be discussed.				
Skript	A script is available.				
Voraussetzungen / Besonderes	Students will work in groups.				
752-6101-00L	Nutrition and Chronic Disease (HS)	W	3 KP	2V	R. F. Hurrell

Kurzbeschreibung	The course evaluates food and food ingredients in relation to prevention of chronic diseases including coronary heart disease, cancer, osteoporosis, obesity and diabetes. In the latter part of the course emphasis is placed on bioactive ingredients and manufactured foods with a health benefit (functional foods).
Lernziel	To evaluate the protective effect of foods and food ingredients in the maintenance of health and the prevention of chronic diseases.
Inhalt	The course evaluates food and food ingredients in relation to prevention of chronic diseases including coronary heart disease, cancer, osteoporosis, obesity and diabetes. In the latter part of the course emphasis is placed on bioactive ingredients and manufactured foods with a health benefit (functional foods).
Skript	There is no script. A powerpoint presentation will be made available.
Literatur	Elmadfa I & Leitzmann C: Ernährung des Menschen UTB Stuttgart, 4. überarb. Auflage, 2004 ISBN-10: 3825280365; ISBN-13: 978-3825280369
Voraussetzungen / Besonderes	Bachelor students are admitted only after completion of Human Nutrition I + II (Humanernährung I+II).

752-6103-00L	Nutrition of Different Population Groups	W	3 KP	2V	R. F. Hurrell
Kurzbeschreibung	The course presents the different dietary needs and discusses the nutritional issues at different stages of the life cycle including pregnancy, lactation, breast feeding, weaning, infant foods, childhood and adolescents, vegetarians, institutional feeding and nutrition of the elderly.				
Lernziel	To introduce the different nutritional needs and to discuss the nutritional concerns at the different stages of the life cycle.				
Inhalt	The course presents the different dietary needs and discusses the nutritional issues at different stages of the life cycle including pregnancy, lactation, breast feeding, weaning, infant foods, childhood and adolescents, vegetarians, institutional feeding and nutrition of the elderly.				
Skript	There is no script. A powerpoint presentation will be made available.				
Literatur	Kretchmer N and Zimmermann MB: Developmental Nutrition, Allyn & Bacon, Boston, 1997; ISBN 0-13-303744-4				
Voraussetzungen / Besonderes	Bachelor students are admitted only after completion of Human Nutrition I + II (Humanernährung I+II).				

► Wahlfächer

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
751-1803-00L	Food and Consumer Behaviour	W	2 KP	2V	M. Siegrist, K. van der Horst-Nachtegal
Kurzbeschreibung	This course focuses on food consumer behavior, consumer's decision-making processes and consumer's attitudes towards food products.				
Lernziel	The course provides an overview about the following topics: Factors influencing consumer's food choice, food and health, attitudes towards new foods and food technologies, labeling and food policy issues				
752-0801-00L	Lebensmittelrecht	W	1 KP	1V	C. Spinner, E. Zbinden Kaessner
Kurzbeschreibung	Grundsätze des schweizerischen Lebensmittelrechts, Einführung in die Grundbegriffe der EU, internationale Organisationen und internationale Verträge.				
Lernziel	Übersicht über Grundsätze, Abläufe und Institutionen des Vollzugs sowie über den Aufbau der Lebensmittelgesetzgebung und der wichtigsten Bestimmungen des schweizerischen Lebensmittelrechts; Kenntnisse der Grundbegriffe und der Struktur der EU allgemein und im Bereich der Lebensmittelsicherheit, Überblick über die relevanten bilateralen Abkommen CH-EU sowie weiterer relevanter internationaler Organisationen (z.B. Codex und WTO) und deren Einfluss auf das nationale Lebensmittelrecht.				
Inhalt	Einführung in die EU (allgemein) und im Rahmen der Lebensmittelsicherheit (Generaldirektion SANCO und Rahmenverordnung zur Lebensmittelsicherheit), Rechtssetzungsverfahren in der EU, Einführung in die relevanten bilateralen Abkommen Schweiz-EU, Einführung in die internationale Organisationen (insbesondere Codex Alimentarius), Aufbau des Rechts in der Schweiz, Übersicht über den Inhalt des Lebensmittelgesetzes und der wichtigsten Verordnungen sowie deren Umsetzung in der Praxis, wichtigste Verfahren, Rechtsetzung und Vollzug.				
Skript	Es werden Kopien der Folien abgegeben.				
Literatur	Unterlagen über Codex Alimentarius, EU sowie Lebensmittelgesetz und einige Verordnungen werden im Rahmen der Vorlesung abgegeben.				
Voraussetzungen / Besonderes	Voraussetzungen: Allgemeine Kenntnisse der Lebensmittelwissenschaft. Die Vorlesung wird in Deutsch gehalten, Unterlagen Deutsch und Englisch oder Französisch.				
752-5103-00L	Functional Microorganisms in Foods	W	3 KP	2G	C. Lacroix, C. Chassard, L. Meile, S. Miescher Schwenninger
Kurzbeschreibung	This integration course will discuss new applications of microorganisms with functional properties in food and functional food products. Selected topics will be used to illustrate the rapid development but also limits of basic knowledge for applications of functional microorganisms to produce food with high quality, safety and potential health benefits for consumers.				
Lernziel	To understand the principles, roles and mechanisms of microorganisms with metabolic activities of high potential for application in traditional and functional foods utilization with high quality, safety and potential health benefits for the consumers. This course will integrate basic knowledge in food microbiology, microbial physiology, biochemistry, and technology.				
Inhalt	This course will address selected and current topics on new applications of microorganisms with functional properties in food and functional food products and characterization of functionality and safety of food bacteria. Specialists from the Laboratory of Food Biotechnology, as well as invited speakers from the industry will contribute to the selected topics as follows:				
	<ul style="list-style-type: none"> - Probiotics and Prebiotics: Probiotics, functional foods and health, towards understanding molecular modes of probiotic action; Challenges for the production and addition of probiotics to foods; Prebiotics and other microbial substrates for gut functionality. - Bioprotective Cultures and Antimicrobial Metabolites: Antifungal cultures and applications in foods; Antimicrobial peptide-producing cultures (bacteriocins) for enhancing food quality and safety; Development of new protective cultures, the long path from research to industry. - Legal and Protection Issues Related Functional Foods - Industrial Biotechnology of Flavor and Taste Development - Safety of Food Starter Cultures and Probiotics - Comparative Genomics and Genome Data Mining as a tool for gene discovery and understanding functionality of lactic acid bacteria and probiotics. 				
	Students will be required to complete a personal project on new food products with functional bacteria. The project will involve information research and analysis followed by an oral presentation.				
Skript	Copy of the power point slides from lectures will be provided.				
Literatur	A list of references will be given at the beginning of the course for the different topics presented during this course.				

752-5111-00L	Gene Technology in Foods	W	3 KP	2V	L. Meile
Kurzbeschreibung	Die Vermittlung des Basiswissens über biotechnologische Konstruktion und Applikation von gentechnisch veränderten Organismen (GVO), die weltweit angewendet werden zur Produktion von Lebensmitteln steht im Vordergrund. Der Kurs vertieft den gesetzlichen Rahmen und Sicherheitsaspekte von GVO-Applikationen in der Landwirtschaft und bei Lebensmitteln in der Schweiz und der EU.				
Lernziel	Ziel der Lehrveranstaltung ist es, das Wissen und die biologischen Grundlagen über gentechnisch veränderte oder mit Hilfe von Gentechnologie produzierte Lebensmittel (GV-Lm.) zu vertiefen, insbesondere die molekulare Basis bei deren Herstellung mit Schwerpunkt der in der Schweiz und der EU zugelassenen GV-Lm. und Kennenlernen der Kriterien für eine rationale Sicherheitseinschätzung in Landwirtschaft und bei Lebensmittel-Verbrauchern.				
Inhalt	Überblick über die Anwendungsgebiete der Gentechnik, das Gentransferpotential von Bakterien, Pflanzen und anderen Organismen und die am häufigsten verwendeten Transgene in Lebensmitteln, sowie der GVO zur Produktion von Lebensmitteln und deren Nachweis in Lebensmitteln; Sicherheitseinschätzung von Lebensmitteln, die mit Hilfe von Gentechnik produziert wurden; Informationen zur gesetzlichen Situation in der Schweiz und der EU.				
Skript	Power Point Abzüge werden abgegeben				
Literatur	kein direktes Lehrbuch, auf aktuelle Literatur und Lehrbücher zu einzelnen Kapiteln wird in der LV verwiesen, aktuelle Publikationen werden besprochen				
Voraussetzungen / Besonderes	Voraussetzungen: Grundkenntnisse in Allgemeiner Biologie, speziell in Mikrobiologie und Molekularbiologie. Inhalte werden auch durch Präsentation von Kursbesuchern vermittelt, welche individuell eine aktuelle Publikation vorstellen.				

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

► Master-Arbeit

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
752-6500-00L	MAS Master-Arbeit ■	O	20 KP	43D	Dozent/innen
Kurzbeschreibung	Die Master-Arbeit ist eine selbständige wissenschaftliche Arbeit.				

MAS in Nutrition and Health - Legende für Typ

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

Legende für Umfang

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

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

MAS in Raumplanung

► MAS Programm

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
115-0365-00L	Präsenzwoche 12: Standortbestimmung und Einführung in das Studienprojekt 2 ■ <i>Das Studienprojekt 2 findet über zwei Semester statt, Fortsetzung im folgendem Frühjahrssemester, Belegung von Teil 2 ist erforderlich</i>		0 KP	9G	F. Günther
Kurzbeschreibung	Gegenstand des Studienprojekts im zweiten Jahr sind grossräumigen Fragen der Raumentwicklung im Raum Oberengadin-Bergell-Puschlav. Typisch für die Probleme in derartigen Räumen sind ihre inhaltliche und institutionelle Komplexität (Siedlung, Verkehr, Landschaft, Regionalwirtschaft, Demographie usw.); Gemeinwesen auf verschiedenen Ebenen und in verschiedenen Staaten, private Akteure, usw.).				
Lernziel	Die Aufgabe besteht darin, die aktuellen und zukünftigen Probleme zu erfassen, zu analysieren, zu beurteilen und geeignete Lösungsstrategien zu entwerfen und zu bewerten.				
115-0359-00L	Präsenzwoche 14: Städtebau und Stadtplanung (Forts.) ■	O	2 KP	1G	K. Christiaanse, C. Salewski
Kurzbeschreibung	Die zweite Woche zu Städtebau und Stadtplanung konzentriert sich auf eine Fallstudie im Bereich des strategischen Städtebaus. Der Kurs beinhaltet eine Exkursion, Diskussionen mit Akteuren aus der Planungs- und Entwurfspraxis sowie einen Workshop. Die Studierenden analysieren und diskutieren ein praxisbezogenes Problem und erarbeiten Vorschläge für eine angemessene städtebauliche Strategie.				
Lernziel	Das Kursziel ist ein vertieftes Verständnis aktueller städtebaulicher Herausforderungen und eine beispielhafte, fallbezogene Erfahrung in der Ausarbeitung adäquater städtebaulicher Strategien.				
Inhalt	Die zweite Woche zu Städtebau und Stadtplanung wird sich auf eine Fallstudie im Bereich des strategischen Städtebaus konzentrieren. Der Kurs wird eine Exkursion, Diskussionen mit Akteuren aus der Planungs- und Entwurfspraxis sowie einen Workshop beinhalten. Die Studierenden werden ein praxisbezogenes Problem analysieren, diskutieren und Vorschläge für eine angemessene städtebauliche Strategie erarbeiten.				
115-0366-00L	Raumplanerisches Entwerfen III ■	W+	2 KP	3G	M. Heller
Kurzbeschreibung	Raumplanerisches Entwerfen ist ein Test- und Erkundungsinstrument. Oberstes Ziel ist die Erlangung gesicherter Aufschlüsse als Grundsubstanz für belastbare Empfehlungen und konkrete Handlungsempfehlungen bei schwierigen und unübersichtlichen Aufgaben. Das Ziel ist es aber keinesfalls, eine unmittelbare Umsetzung in die Realität zu bewirken.				
Lernziel	Anhand unterschiedlicher Fälle soll das Verständnis für dieses besondere und unkonventionelle Instrument vermittelt und auch trainiert werden. Neben der Entwicklung eines Gespürs für das Entwerfen in der Raumplanung soll nicht zuletzt auch die Wahrnehmung ausschlaggebender Kriterien für den möglichen Einsatz bzw. die Anwendung des raumplanerischen Entwerfens an sich geschult werden.				
Inhalt	Raumplanerisches Entwerfen ist ein Test- und Erkundungsinstrument. Oberstes Ziel ist die Erlangung gesicherter Aufschlüsse als Grundsubstanz für belastbare Empfehlungen und konkrete Handlungsempfehlungen bei schwierigen und unübersichtlichen Aufgaben. Das Ziel ist es aber keinesfalls, eine unmittelbare Umsetzung in die Realität zu bewirken. Auch wenn aktuelle Probleme und Fragestellungen in der Dimension der räumlichen Planung gelegentlich Gemeinsamkeiten aufweisen, so unterscheiden sich in der Regel - insbesondere im hochentwickelten Europa - die Räume und ihre Gemengelagen in ihrer physischen Ausbildung jeweils erheblich voneinander. Wenn im Falle schwieriger und unübersichtlicher Fragestellungen Patentlösungen und allgemeine Standards nicht mehr helfen bedient sich die moderne Raumplanung des Entwurfes. Im Gegensatz zum Entwurf nach Programm mit dem der Städtebau und die Architektur gestalterische Ideallösungen suchen, arbeitet die Raumplanung mit weiter gespannten, teilweise sogar offenen Aufgabenstellungen. Im Sinne der Erlangung gesicherter Befunde nutzt die Raumplanung hierbei alle erdenklichen Spielräume und Freiheiten. Nicht jeder Fall und jedes Problem der räumlichen Planung geben Anlass zu einer entwerferischen Überprüfung. Häufig besteht die Schwierigkeit vielmehr darin, nicht nur den Entwurfsperimeter, sondern auch die geeignete informelle Vorgehensweise zu bestimmen. Auch die Frage der Maßstäbe ist nicht unbedingt identisch mit denjenigen von Regional- oder Stadtplanung. Die mögliche Überprüfung einer grundsätzlichen Überbaubarkeit im Maßstab der Architektur ist ebenso möglich.				
115-0367-00L	Kommunikation in der Raumplanung III ■	W+	2 KP	3G	E. Ritter
Kurzbeschreibung	In den Workshops beschäftigen sich die Teilnehmer mit ihrer Rolle als Raumplaner in der Prozessgestaltung mit privaten und öffentlichen Akteuren. Durch die Bearbeitung konkreter Beispiele von komplexen Problemen wird die Methode der kooperativen Verhandlungsführung vermittelt. Die kommunikativen Instrumente des lösungsorientierten Konfliktmanagements werden vorgestellt, umgesetzt und trainiert.				
Lernziel	Die Teilnehmer lernen die Testplanung als Verfahren zur Problemlösung kennen und können sie in konkreten Fallstudien der Raumplanung anwenden. Die Möglichkeiten und Grenzen der kooperativen Verhandlungsführung werden aus den unterschiedlichen Perspektiven der jeweiligen Interessengruppen wahrgenommen. Die Teilnehmer trainieren Gesprächsmethoden, um auch in schwierigen Diskussionen mit allen Beteiligten eine gemeinsame Lösung anzustreben.				
Inhalt	In den Workshops beschäftigen sich die Teilnehmer mit ihrer Rolle als Raumplaner in der Prozessgestaltung mit privaten und öffentlichen Akteuren. Durch die Bearbeitung konkreter Beispiele von komplexen Problemen wird die Methode der kooperativen Verhandlungsführung vermittelt. Die kommunikativen Instrumente des lösungsorientierten Konfliktmanagements werden vorgestellt.				
115-0368-00L	Methodik der Raumplanung III ■	W+	2 KP	3G	R. Signer
Kurzbeschreibung	Betreuung der Anwendung des in Planungsmethodik I vermittelten Stoffes (mit den Schwerpunkten Lagebeurteilung, Entscheiden, Sprache und Wissen) anlässlich der Projektarbeit. Zudem werden massgeschneiderte Ergänzungen und Vertiefungen in diesen Schwerpunkten angeboten.				
Lernziel	Die Studierenden können die methodischen Grundfragen in der Projektarbeit identifizieren und adäquat darauf reagieren. Dies betrifft Vorgehensweise und Instrumentarium.				
115-0373-00L	Präsenzwoche 15: Reserve ■		2 KP	1G	F. Günther, F. Schumacher
Kurzbeschreibung	Ideengeschichte der Raumplanung; aktuelle Fragen der Raumentwicklung				
Lernziel	Kenntnis über die Ideengeschichte der Raumplanung; Kenntnis über aktuelle Fragen der Raumentwicklung				
Inhalt	Kennenlernen und Diskutieren der Ideengeschichte der Raumplanung; Kennenlernen und Diskutieren aktueller Fragen der Raumentwicklung				
115-0369-00L	Präsenzwoche 16: Umweltschutz und Umweltplanung		2 KP	1G	S. Kytzia
Kurzbeschreibung	In diesem Modul wird ein Überblick über die Konzepte und Instrumente der Umweltplanung vermittelt. Dabei wird der Kontext hergestellt zum Management von Mensch-Umwelt-Beziehungen einerseits und zur Zielsetzung einer nachhaltigen Siedlungsentwicklung andererseits. Diese Inhalte werden am Beispiel von zwei Aufgaben der Umweltplanung vermittelt.				

Lernziel	Verständnis verschiedener Ansätze zum Beschreiben und Gestalten der Beziehung zwischen Mensch und Umwelt; Kennen des aktuellen Stands der Diskussion zu Problemen in der Mensch-Umwelt-Beziehung; Aufgaben der Raumplanung in diesem Kontext kennen und kritisch reflektieren; Kennen der wichtigsten Instrumente der Umweltplanung; Möglichkeiten und Grenzen ausgewählte Instrumente im Kontext ihrer praktischen Anwendung verstehen.		
115-0485-00L	Präsenzwoche 13: Raumentwicklung ■	2 KP	1G B. Scholl
Kurzbeschreibung	In dieser Lehrveranstaltung werden die in der Präsenzwoche 2 kennengelernten Aspekte insbesondere der Planungsmethodik, des raumplanerischen Entwerfens und der Argumentation anhand von Vorlesungen und praktischen Übungen vertieft.		
Lernziel	Lernziel ist Vertiefen und Anwenden wichtiger methodischer Grundsätze und Aufgaben in der Raumplanung. Diese Grundsätze bilden auch die Grundlage zur Bearbeitung der zweiten Projektaufgaben des MAS-Programms		
Inhalt	Zukünftig bedeutsame Aufgaben der Raumentwicklung betreffen die innere Entwicklung des Bestandes, die Entwicklung integrierter Lösungen im Spannungsfeld Siedlung-Verkehr-Landschaft sowie die Behandlung grenzüberschreitender Aufgaben vor dem Hintergrund europäischer und globaler Perspektiven. In dieser Lehrveranstaltung werden die in der Präsenzwoche 2 kennengelernten Aspekte insbesondere der Planungsmethodik, des raumplanerischen Entwerfens und der Argumentation anhand von Vorlesungen und praktischen Übungen vertieft.		
115-0387-00L	Studienprojekt 2 (Teil 1) ■	0 KP	9U C. Semadeni, H.-G. Bächtold, C. Gabathuler, F. Günther, K. H. Hoffmann-Bohner, R. von Rotz
Kurzbeschreibung	Gegenstand des Studienprojekts im zweiten Jahr sind grossräumige, grenzüberschreitende Fragen der Raumentwicklung im Raum Zürich/Milano. Typisch für derartige Probleme sind ihre inhaltliche und institutionelle Komplexität (Siedlung, Verkehr, Landschaft, Regionalwirtschaft, Demographie usw.; Gemeinwesen auf verschiedenen Ebenen und in verschiedenen Staaten, private Akteure, usw.).		

MAS in Raumplanung - Legende für Typ

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

Legende für Umfang

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

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

MAS in Security Policy and Crisis Management

Der berufsbegleitende MAS in Sicherheitspolitik und Krisenmanagement (MAS ETH SPCM) umfasst sechs zehn- bis fünfzehntägige Module, verteilt auf 18 Monate. Die 1800 Stunden umfassen 600 Stunden Präsenzzeit, 600 Stunden Arbeitsvorbereitungen und 600 Stunden für die Masterarbeit. Insgesamt können 60 ECTS-Kreditpunkte erworben werden. Die Kurse finden in Zürich, London und Washington statt, Unterrichtssprache ist Englisch. Der nächste Lehrgang beginnt im Herbstsemester 2011.

Weitere Informationen finden Sie auf unserer Website: <http://www.spcm.ethz.ch/>

MAS in Security Policy and Crisis Management - Legende für Typ

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

Legende für Umfang

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

ECTS European Credit Transfer and Accumulation System

KP Kreditpunkte

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

MAS in Sustainable Water Resources

Das Masterprogramm (Master of Advanced Studies) in erneuerbaren Wasserressourcen ist ein vollzeitlicher Weiterbildungsdiplomlehrgang über 12 Monate. Der Fokus des Programms liegt auf der Nachhaltigkeit und Wasserressourcen in Lateinamerika, mit einem speziellen Augenmerk auf die Einflüsse von Entwicklung und Klimaveränderung auf die Wasserressourcen. Der Kurs verbindet multidisziplinäre Kursarbeit mit hochrangiger Forschung. Eine Auswahl der Forschungsthemen sind: Wasserqualität, Wasserquantität, Wasser für die Landwirtschaft, Wasser für die Umwelt, Anpassungen an die Klimaveränderung und integrierte Wasserwirtschaft. Sprache: Englisch. Kreditpunkte: 66 ECTS. Für weitere Informationen: http://www.ifu.ethz.ch/MAS_SWR

► Obligatorische Lehrveranstaltungen

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
118-0101-00L	Water Resources Seminars <i>Attendance is compulsory.</i> <i>Maximum number of students is 12, with automatic admittance given to the MAS students.</i>	O	3 KP	3S	P. Molnar , weitere Referent/innen
Kurzbeschreibung	The Seminar Series features invited experts from a wide range of disciplines, who will present their experiences working with water related topics in international settings. The students will be exposed to many different perspectives, and will be asked to apply the information they learn to specific case studies.				
Lernziel	The Seminar Series will provide the students with background information on the wide range of topics related to water resources. The lectures will challenge the students to evaluate water resources and water resource management in new ways, using tools that have been successfully implemented in real case scenarios. The seminars will have three distinct parts: a presentation, a discussion session, and the assessment of methodologies. The presentation will be open to the public.				
Inhalt	The Seminar Series is aimed at offering the students the opportunity to learn about water resources in a multi-disciplinary fashion, with a focus on examples from Latin America. Selected topics will include: Water Resources and Nature, Water Resources and People, Water Resources and Agriculture, Water Resources Legal Perspectives, Climate Change Impacts on Water Resources, Water Scarcity and Drought Management, Water Resources and Ecosystem Services, Integrated Water Resource Management, and Adaptation to Climate Change.				
Voraussetzungen / Besonderes	For further information, contact the MAS coordinator, Darcy Molnar (darcy.molnar@ifu.baug.ethz.ch)				
102-0287-00L	Fluvial Systems	O	3 KP	2G	P. Molnar
Kurzbeschreibung	The course presents an integrated view of the river basin and fluvial system. The fluvial system is viewed in terms of the dynamics in the transfer of water and sediment, the resulting geomorphology of the river network and streams, and finally the basin and river management options for conservation and restoration.				
Lernziel	The goal of the course is to develop process-understanding of fluvial systems and to introduce the students to appropriate analysis tools.				
Inhalt	In the first section the estimation of basin sediment supply from upland sheet, rill and gully erosion, and basin sediment yield are discussed. The second section focuses on sediment transport in rivers in general, e.g. basic mechanics of sediment laden flows, bedforms, flow resistance, sediment type and load measurement and estimation, the morphology of rivers. It is illustrated how the river network can be analysed in terms of its connectivity and topological characteristics. Channel stability and channel erosion modelling are discussed. The third section looks at fluvial system management in terms of engineering and nonstructural sediment (e.g. upland and channel erosion protection) and water (e.g. the importance of the natural streamflow regime on riverine ecosystem integrity, river rehabilitation) resource management.				
Skript	There is no script.				
Literatur	Study materials (lecture handouts and selected papers) are distributed in class and available on the web.				
Voraussetzungen / Besonderes	Prerequisites: Hydrology 1 and Hydrology 2 (or contact instructor).				
102-0237-00L	Hydrology II	O	3 KP	2G	P. Burlando , P. Molnar
Kurzbeschreibung	The course presents advanced hydrological analyses of rainfall-runoff processes. The course is given in English.				
Lernziel	Tools for hydrological modelling are discussed at the event and continuous scale. The focus is on the description of physical processes and their modelisation with practical examples.				
Inhalt	Monitoring of hydrological systems (point and space monitoring, remote sensing). The use of GIS in hydrology (practical applications). General concepts of watershed modelling. Infiltration. IUH models. Event based rainfall-runoff modelling. Continuous rainfall-runoff models (components and processes). Example of modelling with the PRMS model. Calibration and validation of models. Flood routing (unsteady flow, hydrologic routing, examples). The course contains an extensive semester project.				
Skript	Parts of the script for "Hydrology I" are used. Also available are the overhead transparencies used in the lectures. The semester project consists of a two part instruction manual.				
Literatur	Additional literature is presented during the course.				
101-0267-01L	Numerical Hydraulics	O	3 KP	2G	W. Kinzelbach
Kurzbeschreibung	In the course Numerical Hydraulics the basics of numerical modelling of flows are presented.				
Lernziel	The goal of the course is to develop the understanding of the students for numerical simulation of flows to an extent that they can later use commercial software in a responsible and critical way.				
Inhalt	The basic equations are derived from first principles. Possible simplifications relevant for practical problems are shown and their applicability is discussed. Using the example of non-steady state pipe flow numerical methods such as the method of characteristics and finite difference methods are introduced. The finite volume method as well as the method of characteristics are used for the solution of the shallow water equations. Special aspects such as wave propagation and turbulence modelling are also treated.				
	All methods discussed are applied practically in exercises. This is done using programs in MATLAB which partially are programmed by the students themselves. Further, some generally available softwares such as Hydraulic Systems and HEC RAS for non-steady flows are used.				
Skript	Lecture notes, powerpoints shown in the lecture and programs used can be downloaded. They are also available in German.				
Literatur	Given in lecture				
103-0237-00L	GIS III	O	5 KP	3G	A. Donaubauer , M. Brovelli
Kurzbeschreibung	The course deals with two advanced topics. 1. Methods and techniques for exploring spatial data and computing fields (and maps) from widespread measurements. Exercises are solved with ArcGIS (ESRI). 2. WebGIS, Geospatial Web Services and Sensor Web Enablement (WMS, WFS, CSW, WPS, SWE). Exercises are solved using Free and Open Source Software.				

Lernziel	<p>Students will be able to explore spatial data (Histogram, Trend analysis, Variogram cloud, Outlier Detection).</p> <p>Students will understand and apply basic concepts of spatial interpolation, namely proximity polygons, the local spatial average, the inverse-distance-weighted spatial average, global and local polynomial interpolation. Crossvalidation and leave-one-out methods to check the results.</p> <p>Students will understand and apply advanced concepts of spatial interpolation, namely radial basis functions, splines functions with Tychonov regularization, multiresolution spline functions and kriging.</p> <p>Students will understand the concepts of WebGIS and service-oriented GIS applications and be able to understand and apply international standards in this domain (OWS).</p> <p>Students will get an overview of Commercial and FOSS WebGIS software and will be able to implement a WebGIS solution.</p>
Inhalt	<p>Students will get an overview of GI sensor web enablement (SWE) and international standards in this domain (OGC SWE).</p> <p>The course deals with two advanced topics in Geographic Information Systems.</p> <p>The first one consists in methodologies and techniques for computing fields from widespread spatial measurements. Many observations are point-wise (i.e.: terrain height, temperature, humidity, pollutant concentration,) but generally what we need is the corresponding continuous thematic maps. For instance if we have leveling or LIDAR measurements, we could be interested, for many applications (hydrology, ecology, radio and radar propagation, geoscience, landscape planning, terrain-guided navigation systems, ...), in the corresponding land elevation field and its representation, the digital terrain model. In lecturing we will teach how to explore spatial data and how to discriminate (by means of cross-validation techniques) the best method to interpolate them to obtain the best digital model of the corresponding field. In the theoretical part we will mainly focus on deterministic approaches (proximity polygons, local spatial average, inverse-distance-weighted spatial average, global and local polynomial interpolation, radial basis functions). In the last lesson we will present rudiments of stochastic interpolation and simple exercises about this method. All the exercises of this part of the course will be solved by means of the geostatistical analyst tool of ArcGIS (ESRI).</p> <p>The second part of the course is concerned with the interaction between geographic data and internet. Most organizations and companies handling spatial data need to publish their own maps using WebGIS applications. Spatial Data Infrastructures (SDI) are built in order to seamlessly combine these WebGIS systems using standardize Web Service interfaces, namely the OGC Web Services (OWS). We will teach how to build a simple WebGIS by means of the FOSS (Free and open source software).</p> <p>In addition to Web Service interfaces for accessing static geographic data and maps (WFS, WMS), we will see service interfaces allowing for data processing (WPS) and for accessing sensors connected to the Web (SWE).</p>
Skript	no script
Literatur	<p>David OSullivan and David J. Unwin, 2003, Geographic Information Analysis, John Wiley and sons Inc.</p> <p>Peng Zhong-Ren and Tsou Ming-Hsiang, 2003, Internet GIS, John Wiley and sons Inc.</p> <p>http://www.opengeospatial.org/standards</p>

	102-0227-00L	Systems Analysis and Mathematical Modeling in Urban Water Management	O	6 KP	4G	W. Gujer
Kurzbeschreibung	Systematic introduction of material balances, transport processes, kinetics, stoichiometry and conservation. Ideal reactors, residence time distribution, heterogeneous systems, dynamic response of reactors. Parameter identification, local sensitivity, error propagation, Monte Carlo simulation. Introduction to real time control (PID controllers). Extensive coding of examples in Berkeley Madonna.					
Lernziel	The goal of this course is to provide the students with an understanding and the tools to develop their own mathematical models, to plan experiments, to evaluate error propagation and to test simple process control strategies in the field of process engineering in urban water management.					
Inhalt	<p>The course will provide a broad introduction into the fundamentals of modeling water treatment systems. The topics are:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Introduction into modeling and simulation - The material balance equations, transport processes, transformation processes (kinetics, stoichiometry, conservation) - Ideal reactors - Hydraulic residence time distribution and modeling of real reactors - Dynamic behavior of reactor systems - Systems analytical tools: Sensitivity, parameter identification, error propagation, Monte Carlo simulation - Introduction to process control (PID controller, fuzzy control) 					
Skript	An English text book will be made available in class. In addition copies of all overheads will be distributed.					
Voraussetzungen / Besonderes	This course supports the course Biological Wastewater Treatment. It is advantageous to follow both courses simultaneously.					
	701-1551-00L	Concepts and Assessments of Sustainable Development	O	3 KP	2G	C. E. Pohl, J. Balsiger, T. O. Busch
Kurzbeschreibung	Sustainable development is a joint commitment of governments, business and civil society to sustainable economic, environmental and social change. The course illustrates the approaches and standards business, government and civil society apply to meet the challenges of sustainable development, discusses the role of scientific knowledge and innovation and the consequences for knowledge production.					
Lernziel	Students are to get familiar with models of sustainable development in business, economics, politics and sciences. They learn about how different social actors respond to these challenges and they get an understanding of the role of scientific knowledge and innovation in sustainable development and how this affects the future production of scientific knowledge.					
Inhalt	<p>Students are introduced to the concept of sustainable development and the roles of business, policy, and science in achieving sustainable economic, environmental and social change.</p> <p>Regarding science particular challenges (participation, integration or implementation) will be discussed that research has to address in order to provide useful input into the societal process of sustainable development. Selected research approaches (e.g. Sustainability Science, Constructive Technology Assessment, Integrated Assessment) will be discussed in order to learn how these challenges can be put into practice.</p> <p>Regarding enterprises, it will be exemplified which chances and risks are posed by the quest for sustainability. Then it will be illustrated how companies can respond to this challenge on a strategic level with a special focus on stakeholder management. On an operational level, concepts and examples for green technology design are investigated.</p> <p>Regarding policy, the course will present insights from economics, political science and law. From an economics perspective, the question whether it can be sustainable to substitute man-made capital for natural capital and whether there is necessarily a conflict between economic growth and environmental protection are discussed. This also includes economic measures of sustainability (e.g. Green National Income Accounting). From a political science and law perspective, the impacts of the various theoretical concepts of sustainability on political processes and policies on an international and national level will be analysed. A special focus will be laid on sustainability issues in the context of developing countries and on conceptual aspects of the Swiss sustainability strategy 02.</p>					
Skript	Handouts.					
	102-0217-00L	Process Engineering I (Biological Wastewater Treatment)	O	3 KP	2G	E. Morgenroth

Kurzbeschreibung	Introduction of kinetic models for activated sludge systems and biological nutrient removal as a basis for design and dynamic simulation: Nitrification, denitrification, biological phosphorus removal (ASM1 to ASM3). Kinetics of biofilms, application to full scale reactors. Anaerobic treatment schemes, industrial waste, biogas production, sludge handling. Aerobic thermophilic processes.
Lernziel	The goal of this unit is to provide the background for the understanding, design and simulation of today's biological wastewater treatment and sludge stabilization processes. The students shall be capable to apply and recognize the limits of the kinetic models which have been developed to simulate these systems.
Inhalt	Microbial transformation processes Introduction to the activated sludge process Modeling activated sludge systems Nitrification / denitrification / biological P elimination Enrichment, selectors, filamentous growth Biofilm kinetics and application to full scale plants Anaerobic processes, industrial applications, sludge stabilization Aerobic thermophilic processes
Skript	This lecture will partially be supported by a script. Copies of overheads will be made available.
Voraussetzungen / Besonderes	This course will be offered together with the course Systems Analysis and Mathematical Modeling. It is advantageous to follow both courses simultaneously.

651-4031-00L	Geographic Information Systems	O	3 KP	4G	A. Baltensweiler, M. Hägeli-Golay
Kurzbeschreibung	Introduction to the architecture and data processing capabilities of geographic information systems (GIS). Practical application of spatial data modeling and geoprocessing functions to a selected project from the earth sciences.				
Lernziel	Knowledge of the basic architecture and spatial data handling capabilities of geographic information systems.				
Inhalt	Theoretical introduction to the architecture, modules, spatial data types and spatial data handling functions of geographic information systems (GIS). Application of data modeling principles and geoprocessing capabilities using ArcGIS: Data design and modeling, data acquisition, data integration, spatial analysis of vector and raster data, particular functions for digital terrain modeling and hydrology, map generation and 3D-visualization.				
Skript	Introduction to Geographic Information Systems, Tutorial: Introduction to ArcGIS Desktop				
Literatur	Longley, P. A., M. F. Goodchild, D. J. Maguire, and D. W. Rhind (2005): Geographic Information Systems and Science. John Wiley & Sons, Chichester, England. DeMers, M. N. (2009): Fundamentals of Geographic Information Systems. John Wiley & Sons, Hoboken, N.J., USA.				

102-0327-01L	Implementation of Environmental and other Sustainability Goals	O	2 KP	1G	G. Rebitzer
Kurzbeschreibung	This class focuses on the implementation of environmental and other sustainability goals in business and industry as well as other organizations. Its main aim is to provide insight into the implementation processes necessary for life cycle assessment, life cycle costing, as well as social aspects relating to sustainability. It is about making sustainability operational.				
Lernziel	The goal of this lecture, which also includes some interactive sessions, is to provide the basic understanding of how sustainability can be made operational in practice. Students will be able to understand requirements and constraints as well as success factors when integrating sustainability into operations and business processes. After the course the students have the basics to be part of a project team that works on implementation of sustainability.				
Inhalt	See above.				
Skript	Will be provided during the course.				
Literatur	Will be provided during the course, though a good starting point is "Life Cycle Management - A Business Guide to Sustainability" from the UNEP-SETAC Life Cycle Initiative (available at: http://www.unep.fr/shared/docs/publications/LCM_guide.pdf?site=lcinit&page_id=F14E0563-6C63-4372-B82F-6F6B5786CCE3)				

701-0015-00L	Transdisciplinary Seminar on Research for Sustainable Development	O	2 KP	2S	C. E. Pohl, A. Klinke, B. Truffer
Kurzbeschreibung	What are the specific challenges of transdisciplinary research and of participation in the context of sustainable development? How to deal with the normative concept of sustainable development, how to include stakeholders and in what role and how to bring results to fruition? We discuss these questions and show ways to address them, based on literature and the participants' research projects.				
Lernziel	The participants know the specific challenges of transdisciplinary research and participation in the context of sustainable development. They know methods and concepts to address these challenges and applied them to concrete research projects.				
Inhalt	Introductory presentations will give background information in the theory and practice of transdisciplinary research and participation. Then participants will present and discuss seminal papers on theory and practical experiences. Particular attention will be paid to participatory approaches in form of discursively oriented public participation procedures in environmental policy. In the last part we will apply the concepts and methods learned to the individual research projects.				
Skript	We will read book chapter and articles. The papers will be made available to the participants.				
Literatur	siehe Skript				
Voraussetzungen / Besonderes	The seminar is specifically suitable for PhD students. It is also open for master students (minor "global change and sustainability") and further interested people. The Seminar will take place every two weeks from 8-12. Two credits are given for a paper presentation.				

► Wahlfächer

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
701-1341-00L	Water Resources and Drinking Water	W	3 KP	2G	U. von Gunten, M. Berg, T. Egli, S. Hug
Kurzbeschreibung	The course covers qualitative (chemistry and microbiology) and quantitative aspects of drinking water from the resource to the tap. Natural processes, anthropogenic pollution, legislation of water resources and drinking water as well as drinking water treatment by unit processes will be discussed for industrialized and developing countries.				
Lernziel	The goal of this lecture is to give an overview over the whole path of drinking water from the source to the tap and understand the involved physical, chemical and biological processes which determine the drinking water quality.				
Inhalt	The course covers qualitative (chemistry and microbiology) and quantitative aspects of drinking water from the resource to the tap. The various water resources are discussed as part of the water cycle and the effect that anthropogenic activities such as agriculture, industry, urban water systems etc. might have. Furthermore legislation related to water resources and drinking water will be discussed. The lecture is focused on industrialized countries with some examples of water problems in the developing world. Finally unit processes for drinking water treatment (filtration, adsorption, oxidation, disinfection etc.) will be discussed.				
Skript	Handouts will be distributed				
Literatur	Will be mentioned in handouts				
701-1253-00L	Analysis of Climate and Weather Data	W	3 KP	2G	C. Frei

Kurzbeschreibung	Observation networks and numerical climate and forecasting models deliver large primary datasets. The use of this data in practice and in research requires specific techniques of statistical data analysis. This lecture introduces a range of frequently used techniques, and enables students to apply them and to properly interpret their results.
Lernziel	Observation networks and numerical climate and forecasting models deliver large primary datasets. The use of this data in practice and in research requires specific techniques of statistical data analysis. This lecture introduces a range of frequently used techniques, and enables students to apply them and to properly interpret their results.
Inhalt	Introduction into the theoretical background and the practical application of methods of data analysis in meteorology and climatology. Topics: exploratory methods, hypothesis tests, analysis of climate trends, measuring the skill of climate and forecasting models, analysis of extreme events, principal component analysis and field-field correlation techniques.
Skript	The lecture also provides an introduction into R, a programming language and graphics tool, which is frequently used for data analysis in meteorology and climatology. During hands-on computer exercises the student will become familiar with the practical application of the methods. Documentation and supporting material include: - documented view graphs used during the lecture - exercise sets and solutions - R-packages with software and example datasets for exercise sessions
Literatur	All material is made available via lecture web-page. Suggested literature: - Wilks D.S., 2005: Statistical Methods in the Atmospheric Science. (2nd edition). International Geophysical Series, Academic Press Inc. (London) - Coles S., 2001: An introduction to statistical modeling of extreme values. Springer, London. 208 pp.
Voraussetzungen / Besonderes	Prerequisites: Atmosphäre, Mathematik IV: Statistik, Anwendungsnahes Programmieren.

701-1251-00L	Land-Climate Interactions	W	3 KP	2G	S. Seneviratne
Kurzbeschreibung	The purpose of this course is to provide fundamental background on the role of land surface processes (vegetation, soil moisture dynamics, land energy and water balances) for the climate system. The course consists of 2 contact hours per week, including 2 computer exercises.				
Lernziel	The students can understand the role of land processes and associated feedbacks for the climate system.				
Skript	Powerpoint slides will be made available				
Voraussetzungen / Besonderes	Prerequisites: Introductory lectures in atmospheric and climate science Atmospheric physics -> http://www.vvz.ethz.ch/Vorlesungsverzeichnis/lerneinheitPre.do?lerneinheitId=61924&semkez=2009W&lang=en and/or Climate systems -> http://www.vvz.ethz.ch/Vorlesungsverzeichnis/lerneinheitPre.do?lerneinheitId=57794&semkez=2009S&lang=en				
651-4101-00L	Physics of Glaciers I	W	3 KP	3G	M. Lüthi, M. Funk
Kurzbeschreibung	Application of basic physical concepts to glaciers and ice caps.				
Lernziel	The course outlines the physical principles governing the gravity-driven motion of glacier ice. This is applied to understand the response of glaciers and ice sheets to changes in their environment. Polar ice caps, ice streams and mountain glaciers and their recent rapid changes are discussed.				
Inhalt	The dynamics of glaciers and polar ice sheets is the key requisite to understand their history and their future evolution. We will take a closer look at ice deformation, basal motion, heat flow and glacier hydraulics. The specific dynamics of tide water and calving glaciers is investigated, as is the reaction of glaciers to changes in mass balance (and therefore climate). Good high school mathematics and physics knowledge required.				
651-4077-00L	Glacial and Periglacial Geomorphodynamics in High-Mountain Regions	W	2 KP	1V	W. Haeberli, U. H. Fischer, S. Gruber
Kurzbeschreibung	Übersicht über die wichtigsten formbildenden Prozesse und Landschaftsformen in kalten Regionen der Erde (Gletschergebiete und Gebiete intensiven Bodenfrostes) mit Schwerpunkt Hochgebirge. Diskussion aktueller Forschungsfragen.				
Lernziel	Kenntnis der wichtigsten klimarelevanten geomorphologischen Prozesse und Phänomene im Hochgebirge, Verständnis für aktuelle Forschungsfragen.				
Inhalt	Erosion und Sedimentation durch Gletscher in Abhängigkeit von Klima, Topographie, Eistemperatur, Sedimentbilanz, Gleitbewegung und Schmelzwasserabfluss. Prozesse und Formen im Bereich des jahreszeitlichen und ganzjährigen Bodenfrostes (Frostverwitterung, Felsstürze, Schutthalden, Solifluktion, Permafrostkriechen/Blockgletscher, Murgänge).				
Skript	Glacial and periglacial geomorphodynamics in high-mountain regions. Ca. 100 Seiten.				
Literatur	references in skript				
701-1439-00L	Groundwater Ecology	W	2 KP	3V	T. Gonser
Kurzbeschreibung	Einführung in die Grundwassersysteme: Hydrologie, Geomorphologie und physikalisch-chemische Eigenschaften, mikrobielle Umsätze; sowie Evolution, Verbreitung und Biodiversität der Grundwasserfauna und ihre Anpassungen. Gefährdungen, Schutz und Management von Grundwasserökosystemen. Eintägige Exkursion um Probenahmetechniken zu lernen und Grundwassertiere zu sammeln für Laboruntersuchungen.				
Lernziel	Umfassendes Verständnis von Grundwasser-Oekosystemen, einschliesslich Hydrologie, physikalischer Struktur, physikochemischer Bedingungen, mikrobieller Umsätze, und besonderer Berücksichtigung der Oekologie, Evolution und Verbreitung von Grundwasserorganismen. Verständnis der speziellen und unterschiedlichen Eigenschaften von karstischen und alluvialen Grundwassersystemen.				
Inhalt	Einführung in die Grundwassersysteme: geschichtliche Entwicklung, Hydrologie, Geomorphologie und physikalisch-chemische Eigenschaften, mikrobielle Umsätze, Evolution, Verbreitung und Biodiversität der Grundwasserfauna und ihre Anpassungen an die Grundwasserlebensräume. Gefährdungen und Schutz von Grundwasser Management von Grundwasserökosysteme. Spezielle Betrachtung der unterschiedlichen Eigenschaften karstischen und alluvialen Grundwasser. Der Kurs umfasst eine eintägige Exkursion um Probenahmetechniken zu lernen und Grundwassertiere zu sammeln für Laboruntersuchungen.				
Skript	Es werden detaillierte Unterlagen abgegeben.				
Literatur	Gibert, J. et al. 1994: Groundwater Ecology. Academic Press, San Diego. Griebler, C. and Mösslacher, F. 2003: Grundwasserökologie, UTB, Facultas Verlag				
701-1437-00L	Wetland Ecology	W	4 KP	6G	M. Gessner, K. Tockner
Kurzbeschreibung	The course will give an overview of the structure, function and dynamics of wetlands, introduce selected marine and freshwater wetland types, and use examples from wetlands to illustrate central ecological themes. In addition, we will discuss conservation, restoration and management issues. Special emphasis will be placed on river floodplains. The course comprises lectures and a field trip.				

Lernziel	The overall goal of the course is to provide basic conceptual and factual insights into wetland ecology. Specifically, it aims at conveying essential knowledge on selected wetland types and understanding of the key ecological features of wetlands. The acquired knowledge base is to allow future integration of a wide range of information needed (i) to conduct basic and applied research in wetland community and ecosystem ecology, and (ii) to develop ecologically sound wetland conservation, restoration and management strategies.
Inhalt	The course will give an overview of the structure, function and dynamics of wetlands. We will present major physiographic, hydrological, chemical and biological features of wetlands, introduce selected marine (mangroves, salt marshes) and freshwater (lake littoral, mires, floodplains) wetland types, and use examples from wetlands to illustrate central ecological themes (e.g. gradients, zonation, ecotones, production and decomposition, biodiversity). In addition, we will discuss conservation, restoration and management issues. Special emphasis will be placed on river floodplains.
Voraussetzungen / Besonderes	The Wetland Ecology course can be taken individually or in tandem with the Groundwater Ecology course, depending on the Master's program you are enrolled in. The schedule for the Wetland Ecology lectures will be as follows; note that the first lecture on 22 Sep will start at 13 H and be 4 hrs:

22.09.2010: 13-17 H (K. Tockner), including information on mini research projects during field trip (L. De Ventura)

29.09.2010: 15-17 H, including introduction to field trip (M. Gessner)

06.10.2010: 15-17 H (K. Tockner)

13.10.2010: No Wetland Ecology lecture

20.10.2010: 15-17 H (M. Gessner)

27.10.2010: 15-17 H (M. Gessner)

03.11.2010: 15-17 H (M. Gessner)

The course includes a mandatory field trip to the Danube and Morava River floodplains and Lake Neusiedl in Austria. It will take place from Thursday 30 Sep till Monday 4 Oct 2010 (arrival in Zurich by night train on Monday early in the morning). It is crucial to obtain a visa for Austria ahead of the field trip for those students in need of it.

For us to be able to organize the field trip effectively, please sign up as soon as possible but no later than 31 Aug 2010. In addition, please inform Lukas De Ventura by email (lukas.deventura@eawag.ch) about the train-fare reductions that will apply to you in Switzerland or Austria (e.g. half-fare travelcard, GA travelcard). If you do not benefit from reductions, please inform him as well. Please also make a point in attending the first lecture on 22 Sep so that we can finalize the list of participants in the field trip.

701-2437-00L	Wetland and Groundwater Ecology	W	6 KP	3V+6G	M. Gessner, T. Gonser, K. Tockner
	<i>Für D-BIOL beschränkt auf max. 15 Teilnehmende; Doppelblock, 1. und 2. Quartal</i>				

Kurzbeschreibung	The course will give an overview of the structure, function and dynamics of wetland and groundwater ecosystems, introduce selected wetland (marine and freshwater) and groundwater types, and use examples from wetlands and ground waters to illustrate central ecological themes. Conservation, restoration and management issues will also be discussed. The course comprises lectures and a field trip.
Lernziel	The overall goal of the course is to provide basic conceptual and factual insights into wetland and groundwater ecology. Specifically, it aims at conveying essential knowledge on selected wetland and groundwater types and understanding of their key ecological features. The acquired knowledge base is to allow future integration of a wide range of information needed (i) to conduct basic and applied research in wetland and groundwater community and ecosystem ecology, and (ii) to develop sound conservation, restoration and management strategies of these ecosystems.
Inhalt	The wetland part will give an overview of the structure, function and dynamics of wetlands. We will present major physiographic, hydrological, chemical and biological features of wetlands, introduce selected marine (mangroves, salt marshes) and freshwater (lake littoral, mires, floodplains) wetland types, and use examples from wetlands to illustrate central ecological themes (e.g. gradients, zonation, ecotones, production and decomposition, biodiversity). In addition, we will discuss conservation, restoration and management issues. Special emphasis will be placed on river floodplains. The groundwater part will provide a comprehensive overview of the various aspects of groundwater ecology: history of groundwater ecology, the physical structure (alluvial and karstic) of ground waters, hydrology, surface water/groundwater interaction, the chemical milieu, microbial activity and biogeochemical transformations, the groundwater fauna (biodiversity, evolution, adaptations, biogeographic distributions, ecological distributions), threats to groundwater ecosystems, groundwater pollution, groundwater remediation, groundwater monitoring and management.

Voraussetzungen / Besonderes The Wetland Ecology lectures will start on 22 Sep (4 hrs on this day, starting at 13 H), the Groundwater Ecology lectures on 29 Sep. The detailed schedule will be as follows:

22.09.2010

- No Groundwater Ecology
- Wetland Ecology 13-17 H (K. Tockner), including information on mini research projects during field trip (L. De Ventura)

29.09.2010

- Groundwater Ecology 13-15 H (T. Gonser)
- Wetland Ecology 15-17 H, including introduction to field trip (M. Gessner)

06.10.2010

- Groundwater Ecology 13-15 H (T. Gonser)
- Wetland Ecology 15-17 H (K. Tockner)

13.10.2010

- No Groundwater Ecology lecture but all-day field trip (T. Gonser)
- No Wetland Ecology

20.10.2010

- Groundwater Ecology 13-15 H (T. Gonser)
- Wetland Ecology 15-17 H (M. Gessner)

27.10.2010

- Groundwater Ecology 13-15 H (T. Gonser)
- Wetland Ecology 15-17 H (M. Gessner)

03.11.2010

- Groundwater Ecology 13-15 H (T. Gonser)
- Wetland Ecology 15-17 H (M. Gessner)

The Wetland Ecology course includes a mandatory field trip to the Danube and Morava River floodplains and Lake Neusiedl in Austria. It will take place from Thursday 30 Sep till Monday 4 Oct 2010 (arrival in Zurich by night train on Monday early in the morning). It is crucial to obtain a visa for Austria ahead of the field trip for those students in need of it.

For us to be able to organize the wetland field trip effectively, please sign up as soon as possible but no later than 31 Aug 2010. In addition, please inform Lukas De Ventura by email (lukas.deventura@eawag.ch) about the train-fare reductions that will apply to you in Switzerland or Austria (e.g. half-fare travelcard, GA travelcard). If you do not benefit from reductions, please inform him as well. Please also make a point in attending the first lecture on 22 Sep so that we can finalize the list of participants in the field trip.

The Groundwater Ecology also includes a field trip. It will take place all day on 13 October with a half-day wrap-up session on 14 October.

701-1631-00L	Foundations of Ecosystem Management	W	3 KP	2G	J. Ghazoul
Kurzbeschreibung	This course introduces the broad variety of conflicts that arise in projects focusing on sustainable management of natural resources. It explores case studies of ecosystem management approaches and considers their practicability, their achievements and possible barriers to their uptake.				
Lernziel	Students should be able to a) propose appropriate and realistic solutions to ecosystem management problems that integrate ecological, economic and social dimensions across relevant temporal and spatial scales. b) identify important stakeholders, their needs and interests, and the main conflicts that exist among them in the context of land and resource management.				
Inhalt	Traditional management systems focus on extraction of natural resources, and their manipulation and governance. However, traditional management has frequently resulted in catastrophic failures such as, for example, the collapse of fish stocks and biodiversity loss. These failures have stimulated the development of alternative ecosystem management approaches that emphasise the functionality of human-dominated systems. Inherent to such approaches are system-wide perspectives and a focus on ecological processes and services, multiple spatial and temporal scales, as well as the need to incorporate diverse stakeholder interests in decision making. Thus, ecosystem management is the science and practice of managing natural resources, biodiversity and ecological processes, to meet multiple demands of society. It can be local, regional or global in scope, and addresses critical issues in developed and developing countries relating to economic and environmental security and sustainability. This course provides an introduction to ecosystem management, and in particular the importance of integrating ecology into management systems to meet multiple societal demands. The course explores the extent to which human-managed terrestrial systems depend on underlying ecological processes, and the consequences of degradation of these processes for human welfare and environmental well-being. Building upon a theoretical foundation, the course will tackle issues in resource ecology and management, notably forests, agriculture and wild resources within the broader context of sustainability, biodiversity conservation and poverty alleviation or economic development. Case studies from tropical and temperate regions will be used to explore these issues. Dealing with ecological and economic uncertainty, and how this affects decision making, will be discussed. Strategies for conservation and management of terrestrial ecosystems will give consideration to landscape ecology, protected area systems, and community management, paying particular attention to alternative livelihood options and marketing strategies of common pool resources.				
Skript	No Script				
Literatur	Chichilnisky, G. and Heal, G. (1998) Economic returns from the biosphere. <i>Nature</i> , 391: 629-630. Daily, G.C. (1997) <i>Natures Services: Societal dependence on natural ecosystems</i> . Island Press. Washington DC. Hindmarch, C. and Pienkowski, M. (2000) <i>Land Management: The Hidden Costs</i> . Blackwell Science. Millennium Ecosystem Assessment (2005) <i>Ecosystems and Human Well-being: Synthesis</i> . Island Press, Washington DC. Milner-Gulland, E.J. and Mace, R. (1998) <i>Conservation of Biological Resources</i> . Blackwell Science. Gunderson, L.H. and Holling, C.S. (2002) <i>Panarchy: understanding transformations in human and natural systems</i> . Island Press.				
701-0727-00L	Politics of Environmental Problem Solving in Developing Countries	W	2 KP	2G	P. Egger
Kurzbeschreibung	The purpose of this course is, to get insights in the relevance of and the dealing with ecological aspects in developing countries; to enhance the understanding of the forces, which influence ecological measures; to learn about concepts, instruments, process management, research operations and to become familiar with various approaches to analyze and influence politics.				

Lernziel	<p>To get insights in the relevance of and the dealing with ecological aspects in development cooperation, in developing countries and in development policy.</p> <p>To enhance the understanding of the forces, the components and the processes, which influence the design, the implementation and the outcome of ecological measures.</p> <p>To learn about concepts, instruments, process management, research operations, impediments and improvements of political environments and about multilateral negotiations and agreements.</p> <p>To become familiar with approaches to analyze and influence politics, looking among others at governance, social organization, legal issues and institutions.</p>
Inhalt	<p>The course predominantly builds on case studies, starting from their setting and environment, specifying problems and potentials, describing procedures, illustrating the change management, discussing experiences and outcomes, successes and failures.</p> <p>The analysis of the cases elucidates, what was crucial in their evolution, what were key elements and interventions.</p> <p>Cases include specific local interventions or projects, thematic approaches, national and international policies. Linkages and interaction of the different system levels are highlighted. Special emphasis is given to natural resources management.</p> <p>Included topics are:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Land use policy: From degradation to sustainable use - Community based natural resources management, collective action and property rights, forest and pasture management - Integrated natural resources management - Pest management, ecosystem management, biocontrol, post harvest management - Payment of environmental services - Reducing Emissions from Deforestation and Degradation - The Biodiversity Convention and the access to genetic resources - Biodiversity conservation and the enhancement of biodiversity - The Millennium Development Goals, interactions between poverty and the environment - Poverty assessment, poverty reduction strategies - Food security - Biofuels
Skript	Information on the program, specific topics and cases will be made available.
Literatur	Information sources shall be provided during the course.
Voraussetzungen / Besonderes	Depending on the number of students, specific tasks shall be handled by working groups, during the lectures.

► Master-Arbeit

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
118-0121-00L	Master Thesis ■	O	24 KP	51D	Dozent/innen

MAS in Sustainable Water Resources - Legende für Typ

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

Legende für Umfang

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

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

MAS in Urban Design

► MAS Programm

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
065-0070-00L	MAS Programme "Urban Transformation in Developing Territories" ■ <i>Die Studierenden erhalten nach erfolgreichem Abschluss 65 Kreditpunkte.</i>		0 KP	16S	M. Angéilil
Kurzbeschreibung	The MAS programme is structured around an investigation of transforming urban conditions as they pertain to global phenomena, and the development of practical tools for operating within such domains.				
Lernziel	The programme aims at developing a culture of urban research and design that will enable the participant to actively engage in envisioning future urban scenarios. Secondly, a strong emphasis is put on methodology, process design and communication in order to prepare for the interdisciplinary negotiating agenda of the urban designer as future member of professional design offices, academic research teams, public services or communication agencies.				
Inhalt	Each year, the MAS studio will focus on two specific topics of urban research and two existing sites on which to intervene in the form of two design research studios. The sites are preferably territories under development pressure with existing groups of urban actors to engage with.				

MAS in Urban Design - Legende für Typ

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

Legende für Umfang

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

ECTS European Credit Transfer and Accumulation System

KP Kreditpunkte

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

Management, Technologie und Ökonomie (Allgemeines Angebot)

► Allgemeines Angebot

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
351-0719-00L	International Management Asia I		1 KP	1V	L. C. Chong
Kurzbeschreibung	This is an introductory course in the area of international management which focuses on business context and management in Asia. It seeks to provide students with basic understanding and points out the pertinent features of the business environment and business management in Asia.				
Lernziel	The objective of the course is to introduce the students to the business environment of contemporary Asia and to gain a general understanding of the rationale and organization of international business and management in Asia				
Inhalt	Following an integral approach, the course provides background knowledge about political, historical, cultural, migratory and environmental aspects of contemporary Asia. Starting from traditional business, the role of interpersonal business-networks and their workings will be examined. The other topics will focus on markets and resource development in Asia (including Human resources) and the modern enterprise in Asia (culture and management).				
	For the Winter Semester, the classes will focus mainly on the business environmental aspects in Asia. In the Summer Semester, the classes will focus on business and management systems and practices in Asia.				
Skript	http://www.lim.ethz.ch/lehre				
Literatur	http://www.lim.ethz.ch/lehre				
Voraussetzungen / Besonderes	For up-to-date information please check: http://www.lim.ethz.ch/lehre/herbstsemester/international_management/index_EN				
351-0778-00L	Discovering Entrepreneurship		3 KP	3G	P. Baschera, R. Boutellier, F. Fahrni, P. Frauenfelder, G. Grote, V. Hoffmann, P. Schönsleben, J.- E. Sturm, J. Sutanto, G. von Krogh, T. Wehner
Kurzbeschreibung	Diese Vorlesung bietet eine Einführung ins Unternehmertum und die Praxis des professionellen Business Management. Anhand eines kohärenten Management-/Unternehmensmodells werden schrittweise alle Teilaspekte eines erfolgreichen Unternehmens behandelt. Besondere Betonung liegt hier auf dem Zusammenhang und Zusammenspiel aller Faktoren, die die Grundlagen für ein positives Geschäftsergebnis bilden.				
Lernziel	Diese Grundlagenvorlesung soll einen generellen Überblick über das Wesen und die Funktionsweise von Unternehmen im marktwirtschaftlichen Umfeld übermitteln, und Lust auf weitergehende Vertiefung in Teilbereiche der besprochenen Themen erzeugen. Wichtige Kern-, und Teilaspekte des Business Management sollen im Gesamtkontext Unternehmertum erfasst, und deren Einfluss auf primäre Erfolgsfaktoren wie Mitarbeiter-, Kunden-, und Lieferantenzufriedenheit sowie soziale und ökologische Verantwortung gesehen werden. Der Student soll befähigt werden die eigene Rolle in einem Unternehmen zu verstehen, anfallende Anforderungen an Unternehmerpersönlichkeiten zu identifizieren, und die Grundhaltung/Grundaspekte für die Führung von Unternehmen aller Grössen zu erkennen. Langfristiges Lernziel, besonders in Verbindung mit dem Besuch weiterführender Vorlesungen, ist die Befähigung des Studenten marktwirksames Innovationspotential zu entdecken, und eigene Ideen in einem bestehenden Unternehmen oder in eine StartUp-Gründung umzusetzen.				
Inhalt	Diese Vorlesungsreihe ist primär als Grundlagenvorlesung für Bachelorstudierende sowie für nicht D-MTEC Masterstudierende und Doktoranden konzipiert, die an einem zusammenhängenden Einblick ins Unternehmertum interessiert sind. Es werden keine spezifischen Vorkenntnisse im Bereich Business oder Management vorausgesetzt, was diese Vorlesungsreihe zur idealen Ergänzung zum Standard-Curriculum der ETH Zürich macht. Zehn Professoren/-innen des D-MTEC sind in der Veranstaltung aktiv involviert, und behandeln folgende, aktuelle Themen nach einer logisch verknüpften Reihenfolge: Unternehmens-/Managementmodell Unternehmenskultur und Human Resource Management Unternehmensstrategie Marketing und Vertrieb Supply Chains and Operations Technologie- und Innovationsmanagement Financial Management Information Management & IT Risk Management Corporate Sustainability Erneuerung von Unternehmen Unternehmen und Volkswirtschaft Zur Umsetzung des in den Vorlesungen vermittelten Wissens werden verschiedene Übungen zu ausgesuchten Themen in Gruppen durchgeführt. Parallel zu den Vorlesungen und der schriftlichen Sessionsprüfung gilt es in einem Unternehmensplanspiel das Gelernte interaktiv umzusetzen, und zusätzlich die wesentlichen Mechanismen des Unternehmertums und die Konsequenzen von Managemententscheidungen auf das Erfolgsergebnis eines Unternehmens zu verstehen und zu verinnerlichen.				
351-0778-01L	Discovering Entrepreneurship (Exercises)		1 KP	1U	P. Frauenfelder
Kurzbeschreibung	Diese Veranstaltung ist eine Ergänzung zur Basisveranstaltung 351-0778-00L, "Discovering Entrepreneurship". Sie ermöglicht eine vertiefte Auseinandersetzung in Form von zusätzlichen Übungen				
Lernziel	Diese Veranstaltung ist eine Ergänzung zur Basisveranstaltung 351-0778-00L. Sie ermöglicht eine vertiefte Auseinandersetzung in Form von zusätzlichen Übungen.				
Inhalt	In der Veranstaltung werden fünf benotete Übungen zu den folgenden Themen behandelt: Strategie und Markt; Technologie- und Innovationsmanagement; Operations und Supply Chain Management; Finanz- und Rechnungswesen; Sustainability und Unternehmensethik				
351-0729-00L	Psychologie der Arbeit - Ein Überblick		2 KP	2G	T. Wehner, S. T. Güntert
Kurzbeschreibung	Es sollen verschiedene Themen der Arbeitspsychologie gekannt und auch auf das eigene (studentische) Arbeiten angewandt werden können. Z. B. Arbeitszufriedenheit, innovatives Handeln, Gruppenarbeit, Freiwilligenarbeit etc.				
Lernziel	Es sollen verschiedene Themen der Arbeitspsychologie gekannt und auch auf das eigene (studentische) Arbeiten angewandt werden können. Z. B. Arbeitszufriedenheit, innovatives Handeln, Gruppenarbeit, Freiwilligenarbeit etc.				

Inhalt	Die Aufgabe der Arbeitspsychologie besteht in der Analyse, Bewertung und Gestaltung von Arbeitstätigkeiten und -systemen. Analyse, Bewertung und Gestaltung von Arbeitstätigkeiten erfolgen nach definierten Humankriterien. Als human werden Tätigkeiten bezeichnet, die die psycho-physische Gesundheit der Arbeitstätigen nicht schädigen, ihr psychosoziales Wohlbefinden nicht beeinträchtigen, ihren Bedürfnissen und Qualifikationen entsprechen sowie eine Einflussnahme auf die organisationalen Rahmenbedingungen von Arbeitstätigkeiten ermöglichen. Themen wie Arbeitszufriedenheit, innovatives Handeln, Handeln in Gruppen und Teams, frei-gemeinnützige Arbeit sind nur einige konkrete Beispiele der Überblicksthemen. Von den Studierenden wird die Mitarbeit in der VL und die Bearbeitung einer empirischen Gruppenarbeit mit einer arbeitspsychologischen Fragestellung erwartet.
Literatur	wird in der Vorlesung diskutiert

Management, Technologie und Ökonomie (Allgemeines Angebot) - Legende für Typ

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

Legende für Umfang

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

ECTS European Credit Transfer and Accumulation System

KP Kreditpunkte

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

Management, Technologie und Ökonomie Master

Willkommen und Einführung ins MSc MTEC ETH

Montag, 20. September 2010, 14-16, Raum: HG E 1.1

► Kernfächer

►► 1. Semester, Kernfächer

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
351-0301-00L	Human Resource Management: Work Process Design	W+	3 KP	2G	G. Grote
Kurzbeschreibung	Design of work processes and individual jobs strongly affect individual and company performance and therefore are crucial for effective human resource management. Meaning of work, management of uncertainty, and organizational change are also discussed. Methods are introduced and applied in business settings supporting job and work system design.				
Lernziel	<ul style="list-style-type: none"> - Linking human resource management to strategic management - Understanding work process and job design as core functions for HRM - Embedding work process design in organizational management of uncertainty - Understanding effects of assumptions about human nature in work design - Knowing effects of work design on competence development and motivation - Knowing and applying methods for analysing and designing work - Knowing models of collaborative planning within and between organizations - Understanding work process design as embedded in organizational change - Integrating "fit task to human" and "fit human to task" 				
351-0341-00L	General Management I	W+	3 KP	2G	R. Boutellier, P. Baschera, F. Fahrni
Kurzbeschreibung	This course gives a theoretical and practical overview on the management of a company as a whole: Today's global environment, principles of leadership, decision taking, principles of organizational structure, etc. The case study Hilti will be presented by Pius Baschera, head of board of directors of Hilti.				
Lernziel	This course gives a theoretical and practical overview on the management of a company as a whole: Today's global environment, principles of leadership, decision taking, principles of organizational structure, etc. The case study Hilti will be presented by Pius Baschera, head of board of directors of Hilti.				
351-0392-00L	Strategic Management ■	W+	3 KP	2G	S. Häfliger
Kurzbeschreibung	This course conveys concepts and methods in strategic management, with a focus on competitive strategy. Competitive strategy aims at improving and establishing position of firms within an industry.				
Lernziel	The lecture "strategic management" is designed to teach relevant competences in strategic planning and -implementation, for both professional work-life and further scientific development. The course provides an overview of the basics of strategy and the most prevalent concepts and methods in strategic management. The course is given as a combination of lectures about concepts/methods, and case studies where the students are asked to solve strategic issues of the case companies. In two sessions, the students will also be addressing real-time strategic issues of firms that are represented by executives.				
Inhalt	Contents: a. Introduction to strategy b. Industry dynamics I: Industry analysis c. Industry dynamics II: Analysis of technology and innovation d. The resource-based theory of the firm e. The knowledge-based theory of the firm				
Voraussetzungen / Besonderes	Session #0: (September 27) Group Assignment & Organization (45 min) Session #1: (October 4) Introduction Session #2: (October 11) Industry Dynamics I Session #3: (October 18) Industry Dynamics II Session #4: (November 1) Resource-Based Theory Session #5: (November 8) Guest Lecture Session #6: (November 22) Knowledge-based Theory Session #7: (November 29) Guest Lecture				
351-0403-00L	Introduction to Marketing ■	W+	3 KP	2G	M. Wallin, F. Hacklin
Kurzbeschreibung	The course offers an introduction to the theory and practice of marketing. Students will learn how and when to use the marketing mix framework to develop marketing strategies. According to the marketing mix framework, firms compete for customers along the lines of product, price, promotion and placement.				
Lernziel	The course offers an introduction to the theory and practice of marketing. Students will learn how and when to use the marketing mix framework to develop marketing strategies. According to the marketing mix framework, firms compete for customers along the lines of product, price, promotion and placement.				
Inhalt	Innovation, understood as the development and commercialization of new products and services is an integral part of the competitiveness of the firm. All too often, though, are new products and services developed with superior technical performance at great cost, but with little attention paid to customers and their needs. Enters marketing. Traditionally, marketing is the process of planning and executing the conception, pricing, promotion and distribution of ideas, goods, and services to create exchanges that satisfy the interests and objectives of individuals and organizations. The course will have the traditional "marketing mix approach" as a starting framework. In the "marketing mix approach" four activity sets are recognized, known as the 4P's: Product, Price, Promotion and Placement (or distribution). Product deals with the actual product or service and the needs of the end-user or customer. Price, deals with the pricing of the product, including discounts or alternative revenue models such as leasing or service contracts. Promotion, deals with methods of promoting the product. Finally, placement deals with how the product reaches the customer. According to the marketing mix perspective, firms compete for customers along the lines of these four P's. The marketing mix and 4P approach has its origin in the marketing of consumer goods, where it is assumed that consumers have mass market properties. In order to introduce some flexibility to allow for variations in customer taste and demand, the market is usually divided into various segments. Thus, the logic is: segmentation, differentiation and positioning; dividing the market into well defined segments of similar customers; differentiating the offer to satisfy the demand within the segment; and finally positioning your product in the minds of the customers relative to your competitors.				
Literatur	Required weekly readings, distributed in class. No course book required.				
351-0387-00L	Corporate Sustainability	W+	3 KP	2G	V. Hoffmann
Kurzbeschreibung	Die Vorlesung Corporate Sustainability and Technology beschreibt ökologische und soziale Herausforderungen für Unternehmen und zeigt praxisorientierte Handlungsoptionen auf. Ein Fokus liegt auf der Schlüsselrolle von Technologie und deren Nachhaltigkeits-orientierter Gestaltung. Die Vorlesungsinhalte werden in interaktiven Vorlesungen, Gastreferaten, Fallstudien und Praxisbeispielen vermittelt.				

Lernziel	- Nachhaltigkeit als Herausforderung begreifen und im Angesicht globaler ökologischer, sozialer und ökonomischer Trends Handlungsbedarf für Gesellschaft erkennen - Grundlegende Konzeptionen zur Beziehung von Unternehmen und Gesellschaft verstehen - Bedeutung von Nachhaltigkeit für Unternehmen erkennen und unternehmerische Strategien im Umgang mit Nachhaltigkeit erlernen und an Beispielen entwickeln
Inhalt	- Konzepte und Tools zur Umsetzung von Nachhaltigkeit kennenlernen und anwenden Einführung in das Prinzip Nachhaltigkeit: Warum ist Nachhaltigkeit wichtig, Historischer Rückblick, Schweizer Ansatz für Nachhaltigkeit, Starke und Schwache Nachhaltigkeit, Makro-Indikatoren und deren Probleme; Corporate Sustainability: Corporate citizenship, Corporate Social Responsibility, Corporate governance, Corporate sustainability, Shareholder vs. Stakeholder, Geschichtliche Entwicklung von Umweltbewusstsein in Unternehmen; Nachhaltigkeit und Märkte: Greening Goliaths vs. Multiplying Davids; von der Öko-Nische zum Massenmarkt; Nachhaltigkeit und Technologie: End-of-pipe vs. integrierte Massnahmen, Industrial Ecology, Innovation und Nachhaltigkeit, Life Cycle Analysis, umweltgerechtes Design; Sustainability & Finanzwirtschaft Carbon Constraints: CO2, Kyoto Protokoll, Emissionshandel
Skript	Folienskript wird am Anfang des Semesters bereitgestellt
Literatur	Literaturempfehlungen werden im Rahmen der Vorlesung verteilt.

351-0445-00L	Logistics, Operations and Supply Chain Management I W+	3 KP	2G	P. Schönsleben
Kurzbeschreibung	Studierende erwerben Know-how aus strategischer und taktischer Sicht zur Organisation und Realisierung von operationellen Geschäftsprozessen sowie zur Planung und Steuerung von wertschöpfenden Systemen im Industrie- und Dienstleistungsumfeld.			
Lernziel	Ein effektiver und effizienter Güter-, Daten- und Steuerungsflusses im und zwischen Unternehmen trägt entscheidend dazu bei, welchen Wert eine Supply Chain für den Kunden schöpft. Studierende erwerben Know-how aus strategischer und taktischer Sicht zur Organisation und Realisierung von operationellen Geschäftsprozessen sowie zur Planung und Steuerung von wertschöpfenden Systemen im Industrie- und Dienstleistungsumfeld.			
Inhalt	Führung, Analyse, Konzepte und Gestaltungsgrundsätze: Logistik-, Operations und Supply Chain Management im Spannungsfeld der Zielkonflikte in der Leistungsfähigkeit des Unternehmens; Logistische Analyse und grundlegende logistische Konzepte; Geschäftsprozesse und -methoden des MRP II- / ERP-Konzepts; das Lean-/Just-in-time-Konzept und die Wiederholproduktion, Konzepte für Produktfamilien und Einmalproduktion; Konzepte für die Prozessindustrie.			
Skript	Buch Integrales Logistikmanagement Operations und Supply Chain Management in umfassenden Wertschöpfungsnetzwerken, 5. Auflage, Springer, 2007. Kosten: 110.-. Das Buch bildet auch die Grundlage für die Lehrveranstaltung LOSII (Frühlingssemester). Dazu Powerpoint-Handouts und die Unterlagen zur Fallstudie. Ca. 20.-			
Literatur	Verkauf am 23.9.10, ab 12:45, vor und in den Pausen der ersten Vorlesung. --> "Skript"			
Voraussetzungen / Besonderes	Die Veranstaltung am 30.9. (ein beliebtes Logistikspiel) läuft nach einem besonderen Plan und in speziellen Räumen ab. Der Plan wird am 23.9. vorgestellt. Aufgrund der grossen Anzahl Studierender wird es für ca. die Hälfte der Studierenden notwendig sein, dieses Spiel statt am 30.9. entweder bereits am Dienstagnachmittag, dem 28.9., oder erst am Freitagnachmittag, dem 1.10. zu spielen. Bitte halten Sie Ihre Verfügbarkeit flexibel, so dass wir keine ungewünschten Zuteilung vornehmen müssen. Vielen Dank für Ihr Verständnis.			

351-0453-00L	Strategic Supply Chain Management	W+	3 KP	2G	S. Wagner
Kurzbeschreibung	The course offers an introduction to the theory and practice of supply chain management. Students will learn how to develop supply chain strategies and supply chain networks based on firms competitive strategies and marketing priorities.				
Lernziel	The task of designing and managing supply chains requires that managers apply strategic, decision making and leadership skills in a supply chain context. The goal of this course is to develop and practice these skills.				
Inhalt	Effective supply chains ought to be aligned with and support the achievement of the firms corporate, business and product strategies, taking into account future opportunities and risks. This course will familiarize students with modern supply chain management theory and practice to develop and manage supply chains. The topics covered range from fundamental logistics and supply chain concepts (e.g. push vs. pull, postponement) to the development of supply chain strategies, relationships and networks.				
Skript	Will be available for download from the homepage of the Chair of Logistics Management (www.scm.ethz.ch).				
Literatur	The following textbook is mandatory: Chopra, Sunil and Meindl, Peter (2010): Supply chain management: Strategy, planning, and operation, 4th ed., Upper Saddle River, NJ: Pearson Education. The following textbook is supplementary: Hopp, Wallace J. (2008): Supply chain science, New York: McGraw-Hill/Irwin				
Voraussetzungen / Besonderes	The final course grade will be a weighted average of the following: Exam (semester end): 70% Case studies (during the semester): 30% Class participation: Up to 10% extra credit Students (at least in groups of two) must bring a laptop with MS Excel and the Excel Solver installed to class.				

351-0421-00L	Management Information Systems	W+	3 KP	2G	E. Fleisch
Kurzbeschreibung	Vermittlung der Grundlagen für Managemententscheidungen, in denen IT eine direkte und indirekte Rolle einnimmt. Insbesondere werden die wichtigsten Zusammenhänge von betriebswirtschaftlichen und informationstechnologischen Konzepten betrachtet.				

Lernziel	Ziel der Vorlesung ist es die Zusammenhänge zwischen betriebswirtschaftlichen und informationstechnologischen Konzepten aufzuzeigen und Grundlagen zur Einschätzung der Potenziale und Grenzen der IKT zu liefern.				
	Studenten sollten folgende Themen verstehen:				
	Theoretische Grundlagen				
	Der Einfluss von Informations- und Kommunikationstechnologien auf Transaktions- und Produktionskosten				
	Die Konsequenzen von Management Informations Systemen auf geschäftliche Netzwerkbeziehungen				
	Die erfolgskritischen Faktoren von IKT auf Gewinn und Markbeherrschung				
	Informationssysteme				
	Die Konzepte und Mechanismen von Daten und Funktionsintegration in Informationssystemen				
	Die Relevanz von integrierten Informationssystemen zur Gestaltung effizienter Firmen				
	Die Potentiale und Grenzen von integrierenden Informationssystemen				
	Geschäftsinnovation				
	Die Konzepte und Treiber von Geschäftsprozessorientierung				
	Die Konzepte und Herausforderungen von Geschäftsprozessneugestaltung				
351-0541-00L	Systems Dynamics and Complexity	W+	3 KP	3G	F. Schweitzer
Kurzbeschreibung	1. Foundations of systems thinking, system oriented management, project management incl. critical path method 2. Systems dynamics, feedback mechanism, oscillations, epidemic models 3. Non-linear dynamical systems, complex systems theory, role of control parameters				
Lernziel	After successful participation, students have acquired the following skills: - they understand the foundations of systems and their dynamics - they know classical approaches of systems modelling - they are able to apply selected quantitative methods of systems modelling and computer simulations - they know example applications of these methods in project management				
Inhalt	The lecture has three main parts. In the first part, an overview is given of the foundations of system thinking and its history. The insights are then applied to both systems oriented management and project management. Various concepts are discussed in respect to possible systems optimizations: the Problem Solving Cycle, project phases, bar charts, and the critical path method. The second part of the lecture introduces the dynamics of systems. Basic concepts, such as delays, time scales, and feedback mechanisms, are used to analyse and simulate oscillations in systems. In the third part, nonlinearity and the eigendynamics of system behaviour are studied through systems theory. We employ mainly quantitative methods in order to study the interaction of system elements and the role of control parameters. Self-study tasks provide opportunities to deepen the understanding of the topics introduced during the course, especially with simulations in VENSIM.				
Skript	Slides used in the lecture are provided as annotated handouts with reference to additional literature. The handouts are made available via the homepage of the Chair of Systems Design. http://web.sg.ethz.ch/lectures/sd/				
Literatur	Literature references are provided in the handout.				
351-0585-00L	Intermediate Econometrics	W+	3 KP	2V	P. Egger
Kurzbeschreibung	The idea of this course is to familiarize students with instrumental variables estimation of linear regression models, and estimation of models with limited dependent variables and of nonlinear regression models. While most of the material covered will pertain to cross-sectional data, we will also work on selected issues with panel data.				
Lernziel	I will provide STATA programs and show execution thereof. After having participated in this course, students will be able to carry out simple research projects and understand the basics of intermediate econometrics. In particular, they will be able to write simple programs in STATA and be able to qualify their own and others' regression output relating to problems covered.				
Literatur	Jeffrey M. Wooldridge: Intermediate Econometrics; Jeffrey M. Wooldridge: Econometric Analysis of Cross Section and Panel Data				
351-0537-00L	Resource and Environmental Economics	W+	3 KP	2G	L. Bretschger
Kurzbeschreibung	Relationship between economy and environment, market failure, external effects and public goods, contingent valuation, internalisation of externalities; economics of non-renewable resources, economics of renewable resources, cost-benefit analysis, sustainability, and international aspects of resource and environmental economics.				

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

351-0565-00L	Principles of Macroeconomics	W+	3 KP	2V	J.-E. Sturm
Kurzbeschreibung	This course examines the behaviour of macroeconomic variables, such as gross domestic product, unemployment and inflation rates. It tries to answer questions like: How can we explain fluctuations of national economic activity? What can economic policy do against unemployment and inflation. What significance do international economic relations have for Switzerland?				
Lernziel	This lecture will introduce the fundamentals of macroeconomic theory and explain their relevance to every-day economic problems.				
Inhalt	This course helps you understand the world in which you live. There are many questions about the macroeconomy that might spark your curiosity. Why are living standards so meagre in many African countries? Why do some countries have high rates of inflation while others have stable prices? Why have some European countries adopted a common currency? These are just a few of the questions that this course will help you answer. Furthermore, this course will give you a better understanding of the potential and limits of economic policy. As a voter, you help choose the policies that guide the allocation of society's resources. When deciding which policies to support, you may find yourself asking various questions about economics. What are the burdens associated with alternative forms of taxation? What are the effects of free trade with other countries? What is the best way to protect the environment? How does the government budget deficit affect the economy? These and similar questions are always on the minds of policy makers.				
Skript	Online platform https://moodle-app1.let.ethz.ch/lms/course/view.php?id=426 contains announcements, course information, lecture slides and tutorial problems. The access code will be announced in the first lecture.				
Literatur	The set up of the course will closely follow the book of N. Gregory Mankiw and Mark P. Taylor (2010), Economics, Cengage Learning. Besides this textbook, the slides and lecture notes will cover the content of the lecture and the exam questions.				

351-0503-00L	Principles of Microeconomics	W+	3 KP	2G	M. Filippini
Kurzbeschreibung	The course introduces basic principles, problems and approaches of microeconomics and industrial organization.				
Lernziel	The course includes the following main topics: Basic principles of demand and supply, market and state in a modern economy, externalities, cost analysis, consumer behaviour, economies of scale and economies of scope, perfect competition, monopoly, oligopoly, monopolistic competition, barriers to entry, market concentration, market power.				
Skript	Lecture notes, exercises and reference material can be downloaded from Moodle.				
Literatur	N. Gregory Mankiw and Mark P. Taylor (2010), "Economics", South-Western Cengage Learning.				

351-0545-00L	Statistics for Business and Economics	W+	3 KP	2G	M. Farsi
Kurzbeschreibung	This course is an introduction to statistical methods and concepts applied to business and economics data. The topics include probability distributions, confidence intervals, hypothesis testing, analysis of variance and multiple regression. The course includes 28 hours lecture organized in two-hour weekly sessions, six homework assignments and a final written exam.				
Lernziel	The students will learn the basics of using statistical methods in applications related to business and economics. These include the following skills: a basic understanding of the theory of probability and statistics and how it is applied to test different kinds of hypotheses as well as the basic skills required for preparing and analyzing the data. Most of these abilities especially those related with computer software are developed through students individual practice with the assignments. After this course students should be able to use econometric methods in empirical projects. In particular, the students will be introduced to statistical models used to describe the relationship among multiple variables. The students will be exposed to relevant examples in economics and business applications. The main objective of these examples is to motivate the use of statistical analysis and at the same time encourage students to go beyond the mechanical application of techniques and to develop critical judgment.				

Inhalt	<ol style="list-style-type: none"> 1. Data and Statistical Thinking. 2. Methods for Describing Data. 3. Probability and Random Variables. 4. Sampling Distributions. 5. Interval Estimation. 6. Hypothesis Testing. 7. Comparisons of Populations. 8. Analysis of Variance. 9. Simple Linear Regression. 10. Multiple Regression Models.
Skript	<p>The main lecture notes will be made accessible on the course website. In addition, the students require the following textbook:</p> <p>Introduction to the Practice of Statistics, 6th Edition (2009) David S. Moore, George P. McCabe and Bruce Craig ISBN 9781429216227, 709 pp (main text), Publisher: Freeman & Co.</p> <p>Additional reading (optional):</p> <p>Common Errors in Statistics (and How to Avoid Them) 2/ed (2006) Ph. I. Good and J. W. Hardin ISBN 0471794317, 254 pp, Publisher: Wiley.</p>
Literatur	<p>Introductory Statistics for Business and Economics, 4th ed. (1990) Th. H. Wonnacott and R. J. Wonnacott ISBN 047161517X, 832 pp, Publisher: Wiley.</p> <p>Statistics for Business & Economics, 10th edition (2008) J. T. McClave, P. G. Benson and T. Sincich ISBN 0132069733, 944 pp, Publisher: Prentice Hall.</p> <p>Fundamentals of Business Statistics, 2006 D. J. Sweeney, Th. A. Williams and D. R. Anderson ISBN 0324305915, 643 pp, Publisher: South-Western.</p> <p>Essentials of Statistics for Business and Economics, 4th ed. (2005) D. R. Anderson, D. J. Sweeney and Th. A. Williams ISBN 032422320X, 682 pp, Publisher: South-Western.</p> <p>Essential Statistics for Economics, Business and Management, 2007 T. Bradley ISBN 0470850795, 674 pp, Publisher: Wiley.</p> <p>Basic Statistics for Business and Economics, 6th ed. (2008) D. A. Lind, W. G. Marchal, S. A. Wathen ISBN 0071263659, 640 pp, Publisher: McGraw-Hill.</p>
Voraussetzungen / Besonderes	<p>The students should study the related lecture notes preferably before each lecture. The lecture notes are not self-explanatory. Sufficient learning of the covered material requires attendance in the class, individual reading of at least one textbook, and doing exercises. Homework assignments will be given every other week.</p>

351-0711-00L	Accounting for Managers	W+	3 KP	2V	J.-P. Chardonens
Kurzbeschreibung	<p>Overview of financial and managerial accounting Accounting for current and fixed assets Liabilities and owners equity Recording change in balance sheet Measuring financial performance Managing financial reporting Full and variable costing system Using accounting information for decision making purposes</p>				
Lernziel	<p>Understand the different procedures involved in the accounting system Record change in financial position Measure business income Prepare final accounts Understand the principles of cost accounting Calculate the different product costs Make decisions about the acceptance or rejection of a particular product</p>				
Inhalt	<p>Financial Accounting: Balance sheet, income statement, double-entry accounting, journal and ledger, accounting for merchandising activities, value-added tax, adjustments before final accounts, provisions, depreciation, valuation,</p> <p>Managerial Accounting: Full costing, variable costing, cost-volume profit, break-even analysis, activity-based costing</p> <p>Exercises</p>				
Voraussetzungen / Besonderes	<p>This course is a prerequisite for the course Financial Management.</p>				

►► 3. Semester, Kernfächer

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
351-0303-00L	Organisationsentwicklung und Veränderungsmanagement	W+	3 KP	2G	T. Wehner
Kurzbeschreibung	<p>Dimensionen der Organisation. Organisationskultur. Widerstand gegen Veränderungen. Konfliktarten und die Rolle von Vorgesetzten bei der Lösung von Konflikten. Psychologie der Beratung.</p>				
Lernziel	<p>Verständnis für innovatives Handeln. Methoden zur Förderung kooperatives Handelns. Verständnis der Rollen in Organisationen und der Möglichkeiten, Gemeinsamkeiten und Unterschiede von Veränderungsprozessen und Beratungskonzepten. Unterschiedliche Beratungskonzepte kennen lernen, aufgrund von Organisations- / Beratungsproblemen ein angemessenes Beratungskonzept begründen können.</p>				
Inhalt	<p>Die Bedeutung von Konzepten für die Struktur von Organisationen. Gruppenstrukturen und Gruppenprozesse. Innovatives und kooperatives Handeln, organisationales Lernen. Unterstützung von Veränderungsprozessen, Barrieren sowie Widerstand gegen Veränderungen und Modelle sowie die Rolle von externer Beratung.</p>				

Skript	Es wird ein HandOut verteilt, die präsentierten Materialien werden zugänglich gemacht				
Literatur	Schreyögg, G. (2003): Organisatorischer Wandel und Transformation. In: Organisation. Grundlagen moderner Organisationsgestaltung. Wiesbaden: Gabler. Kap. 7, S. 495-572. Schreyögg sieht im organisatorischen Wandel und Transformation ein eigenes Feld von Managementaufgaben, dem es sich in einer schnell verändernden und komplexen Umwelt zu stellen gilt. Der Umgang mit Widerständen und Ängsten in Wandlungsprozessen, sowie Konzepte in der Organisationsentwicklung werden übersichtlich dargestellt und kritisch hinterfragt. Organisationales Lernen, wird in einem dritten Unterkapitel als alternative Form der Entwicklung von Organisationen dargestellt und in seinen Aspekten (Lernebenen/-formen) erläutert.				
351-0389-00L	Technology and Innovation Management	W+	3 KP	2G	R. Boutellier, A. Schulze
Kurzbeschreibung	The lecture gives an introduction into the basics of innovation and technology management: Strategic questions, basic innovation principles, high-tech, dominant design, risks of new technologies, etc. Understand the innovation process and its design, control and integration in the corporate activities on the strategic and operational level.				
Lernziel	The lecture gives an introduction into the basics of innovation and technology management: Strategic questions, basic innovation principles, high-tech, dominant design, risks of new technologies, etc. Understand the innovation process and its design, control and integration in the corporate activities on the strategic and operational level.				
151-0316-00L	Methods in the Innovation Process ■	W+	4 KP	3G	C. Kobe, R. P. Haas, R.-D. Moryson
Kurzbeschreibung	Im Rahmen der Veranstaltung Methoden im Innovationsprozess sollen innerhalb eines vorgegebenen Innovationsfeldes in Gruppenarbeit Produkt-Innovationsideen generiert und ausgearbeitet werden. Die beteiligten Dozenten geben jeweils eine Einführung in verschiedene Methoden und unterstützen die Studierenden darin, diese anzuwenden.				
Lernziel	<ul style="list-style-type: none"> - vertieftes Innovations-Prozessverständnis - Kenntnis der wichtigsten Methoden im frühen Innovationsprozess - Erfahrung in der Anwendung dieser Methoden - Fähigkeit eine Projekt-Situation einzuordnen und dazu passende Methoden auszuwählen und diese gezielt anzuwenden - Kompetenz, anspruchsvolle Innovationsprojekte selbständig zu strukturieren und zu leiten 				
Inhalt	Lehrmodule (kann von Jahr zu Jahr variieren): <ul style="list-style-type: none"> - Innovationsprozess - Benutzungsanalyse - Szenario-Technik - Kreativitätsmethoden - Markt-Leistungs-Positionierung/Innovations-Strategie - Failure Mode and Effect Analyse FMEA - Quality Function Deployment QFD - Target-Costing TC - Entscheidungsmethoden - Moderationstechnik 				
Skript	Folien sind als pdf-File verfügbar auf http://www.asl.ethz.ch/education/master/MIP				
Voraussetzungen / Besonderes	empfohlene Voraussetzung: Innovationsprozess 151-0302-00L				
351-0427-00L	Business-IT Alignment	W+	3 KP	2G	J. Sutanto
Kurzbeschreibung	What, how, and outcomes of Business-IT Alignment. This course will introduce tools for strategically aligning business and IT, managing the alignment process, and evaluating the alignment outcomes.				
Lernziel	Students will not only learn about the tools and frameworks to align business and IT, but also learn how to apply the tools / frameworks to real cases.				
Inhalt	PART I: Creating the Master Plan ----- Week 1a: Introduction to Business-IT Alignment Week 1b: Business and IT Planning Case to be discussed: Metro Week 2: IT Potential and IT Strategy (Part 1) Week 3: IT Potential and IT Strategy (Part 2) PART II: Managing the Process ----- Case to be discussed: Dairy Farm Group Week 4: Business Process Change (Part 1) Week 5: Business Process Change (Part 2) Case to be discussed: UCB Week 6: IT Portfolio Management Week 7: IT HR Management Week 8: IT Outsourcing (Part 1) Guest Speakers: Monira and Ahmad Abu El-Ata Monira was Senior Consultant at Swisscom Innovations. Among others, Ahmad was Member of German Advisory Panel at Enterprise Ireland, Member of the Board of Directors of Swi at SQS, and Head of IT of CEMEA at Credit Suisse First Boston. Both of them founded Accretive AG at 2004, consulting the CIOs and CEOs on IT Outsourcing strategies and processes. Cases to be discussed: Textronic, Cisco Week 9: IT Outsourcing (Part 2) PART III: Assessing the Outcomes ----- Case to be discussed: Mercedes-Benz Week 10: Evaluating IT Investment (Part 1) Week 11: Evaluating IT Investment (Part 2) Week 12: Alignment Maturity Assessment				
351-0425-00L	Transformation: Corporate Development and IT	W+	3 KP	2G	T. Gutzwiller
Kurzbeschreibung	Die Vorlesung behandelt die wesentlichen Problemstellungen rund um die unternehmerische Transformation und demonstriert die Anwendung des Wissens anhand von Fallbeispielen im Rahmen eines durchgängigen Vorgehensmodells.				

Lernziel	Ziel dieser Vorlesung ist es, die wesentlichen Problemstellungen rund um die unternehmerische Transformation aufzuarbeiten und anhand von Fallbeispielen im Rahmen eines durchgängigen Vorgehensmodells anzuwenden.				
	Die Studenten sollen lernen				
	<p>die wesentlichen Ursachen der unternehmerischen Transformation darzustellen,</p> <p>die Instrumente der projektorientierten Steuerung der unternehmerischen Transformation (Unternehmensentwicklung) zu formulieren, die Interdependenzen zwischen Unternehmensstrategie, Unternehmensprozessen und Informationssystem-Architektur zu erklären, insbesondere den Übergang vom Entwurf der Unternehmensstrategie, in die Geschäftsprozesse und in die Umsetzung mittels Informationssystemen zu erläutern,</p> <p>die kritischen Faktoren für eine erfolgreiche Durchführung von Grossprojekten zu formulieren,</p> <p>die wesentlichen Instrumente des Projektmanagements zu erklären und anzuwenden,</p> <p>unterschiedliche Arten von IT-Projekten zu unterscheiden und zu beurteilen,</p> <p>die Instrumente des Qualitätsmanagements im Rahmen von Grossprojekten zu erläutern und anzuwenden,</p> <p>und zu erläutern, wie ein Grossprojekt auf der sachlich-rationalen und der emotional-psychologischen Ebene geführt wird.</p>				
Inhalt	<p>Die globale Wirtschaft führt dazu, dass der Transformationsrhythmus laufend zunimmt. Unternehmen müssen sich immer schneller verändern, um sich den neuen Umweltbedingungen aus Wettbewerb und Markt anzupassen. Im Informationszeitalter heisst dies nicht nur Strategie und Prozesse sondern vor allem auch Informationssysteme an die neuen Bedingungen anzupassen. Die schnelle und kontrollierte Umsetzung neuer Unternehmensstrategien über veränderte Geschäftsprozesse, die Unterstützung von Geschäftsprozessen durch geeignete Informationssysteme ist für viele Unternehmen Voraussetzung dafür, dass sie Wettbewerbsvorteile realisieren können. Die Einführung von neuen Prozessen und Informationssystemen erfolgt im Regelfall durch komplexe, häufig über Jahre angelegte Transformations-Projekte resp. -Programme. In der Praxis scheitern viele dieser Projekte an der mangelnden Vernetzung zwischen Entscheidern im Geschäft (Unternehmensführung) und der IT. Der erfolgreiche Projektablauf wird durch mangelnde Planung, unklares Rollenverständnis, die Fehleinschätzung von Projektsituationen, das Fehlen methodischer Vorgehensweisen und die fehlende Einbindung der betroffenen Mitarbeiter in die Veränderungsprozesse gefährdet.</p> <p>Die Veranstaltung gliedert sich in die folgenden Teile (total 14 Doppelstunden):</p> <p>Einführung (3 Vorlesungen inkl. Fallstudien) Steuerung der Unternehmenstransformation (2 Vorlesungen) Management von grossen Transformationsprojekten: Integration von Strategie-, Prozess- und Informationssystem-Entwicklung (4 Vorlesungen) Qualitätsmanagement in Grossprojekten (1 Vorlesung) Projekt-Management in Grossprojekten (1 Vorlesung) Projektbegleitendes Change-Management (1 Vorlesung) Zusammenfassung (1 Vorlesung)</p>				
401-0647-00L	System Modeling and Optimization	W+	5 KP	2V+1U	H.-J. Lüthi, M. Laumanns
Kurzbeschreibung	Introduction to quantitative models and methods for system optimization				
Lernziel	<ul style="list-style-type: none"> - Introduction to building and using quantitative models in a business / industrial environment - Introduction to basic optimization techniques (Linear Programming and extensions, network flows, stochastic models in inventory control and finance) - Discuss the integration of quantitative models into the managerial decision process 				
Inhalt	The following topics are discussed: Systems and models, linear models and the importance of linear programming, duality theory and shadow prices, natural integrality and combinatorial optimization models (introduction to computational complexity theory). Stochastic models and its dominant role in inventory and supply chain management. If time permits we will give a short introduction to the theory of (real) options.				
Skript	A script will be available.				
Literatur	Information about further literature will be given in the lecture.				
351-0305-00L	Empirical Methods for Organizational Analysis	W+	3 KP	2G	G. Grote, J. M. Belting, M. Kolbe
Kurzbeschreibung	Methods for data acquisition in organizational contexts are covered, especially surveys, interviews, and behavioral observation. Methods for quantitative and qualitative data analysis are presented and practiced. Basics of study design are discussed in view of requirements of internal and external validity.				
Lernziel	Planning and implementation of empirical analyses in organizations based on validity criteria.				
Inhalt	Study designs for social science and technical questions; overview of social science methods for data gathering and analysis; illustration and practical experience with examples of organizational analyses like work process analysis, employee surveys and usability tests.				
Skript	yes				
351-0515-00L	Intermediate Microeconomics	W+	3 KP	2V	T. F. Rutherford
Kurzbeschreibung	This course provides an introduction to microeconomics based on mathematics with a problem-solving perspective. The course is open to students who have completed an undergraduate course in economics principles and an undergraduate course in multivariate calculus. The course emphasizes the conceptual foundations of microeconomics and concrete examples of their application.				
Lernziel	Microeconomics is a element of nearly every subfield in economic analysis today. Model building in economics relies on a number of fundamental frameworks, many of which are introduced for the first time in intermediate microeconomics, a course which is customarily offered for third-year undergraduate majors in economics.				
	The purpose of this course is to provide MA students at D-MTEC with an introduction to graduate-level microeconomics, particularly for students considering further graduate work in economics, business administration or management science. The course provides the fundamental concepts and tools for graduate courses in economics offered at ETH and UZH.				
Inhalt	The lectures will cover consumer choice, producer theory, markets and market failure. The course will include a concrete examples of the use of the theory of choice in applied economics. It will include an introduction to game theory and agency theory. Homework sets, due roughly each week, play an important role in the learning process.				
Skript	The course will be based on two textbooks by Hal Varian, both published by Norton:				
	<ul style="list-style-type: none"> - Intermediate Microeconomics: A Modern Approach - Microeconomic Analysis (ISBN 0-393-95735-7) 				
Literatur	Two books of exercises are available to complement these texts: (i) Exercises and Applications for Microeconomic Analysis by Gary Yohe and (ii) Workouts in Intermediate Microeconomics by Ted Bergstrom. Exercises in the course will follow the same format as these books.				
351-0561-00L	Financial Market Risks	W+	3 KP	2G	D. Sornette
Kurzbeschreibung	Bridge between corporate finance and financial markets - General introduction to the different dimensions of risks with emphasis on financial markets. Development of the concepts and tools to understand these risks and master them. Working knowledge of the main concepts and tools in finance (Portfolio theory, asset pricing, options, real options, bonds, interest rates, inflation, exchange rates)				

Lernziel	<p>Bridge between corporate finance and financial markets</p> <ul style="list-style-type: none"> -General introduction to the different dimensions of risks with emphasis on financial markets. -Development of the concepts and tools to understand these risks and master them. -Working knowledge of the main concepts and tools in finance (Portfolio theory, asset pricing, options, real options, bonds, interest rates, inflation, exchange rates)
Inhalt	<p>1- Risks in the firm and in entrepreneurship</p> <ul style="list-style-type: none"> -what is risk? The four levels. -Conceptual and technical tools -Introduction to three different concepts of probability -Where are the risks for firms? Downside and upside. <p>2- Introduction to financial risks and its management.</p> <ul style="list-style-type: none"> -Relationship between risk and return -portfolio theory: the concept of diversification and optimal allocation -How to price assets: the Capital Asset Pricing Model -How to price assets: the Arbitrage Pricing Theory, the factor models <p>3- Financial markets: role and efficiency</p> <ul style="list-style-type: none"> -What is an efficient market? -Deviations from efficiency: the idea efficient market versus the real imperfect world -Puzzles and anomalies in the financial markets -Financial bubbles, crashes, systemic instabilities <p>4- An introduction to Options and derivatives</p> <ul style="list-style-type: none"> -Calls, Puts and Shares and other derivatives -Financial alchemy with options (your imagination is the limit) -Determination of option value; concept of risk hedging <p>5-Valuation and using options</p> <ul style="list-style-type: none"> -a first simple option valuation model -the Binomial method for valuing options -the Black-scholes model and formula -practical examples and implementation -Realized prices deviate from these theories: volatility smile and real option trading -How to imperfectly hedge with real markets? <p>6- Real options</p> <ul style="list-style-type: none"> -The value of follow-on investment opportunities -The timing option -The abandonment option -Flexible production -conceptual aspects and extensions <p>7- Government bonds and their valuation</p> <ul style="list-style-type: none"> -Relationship between bonds and interest rates -Real and nominal rates of interest -Term structure and Yields to maturity -Explaining the term structure -Different models of the term structure <p>8- Managing international risks</p> <ul style="list-style-type: none"> -The foreign exchange market -Relations between exchange rates and interest rates, inflation, and other economic variables -Hedging currency risks -Currency speculation -Exchange risk and international investment decisions
Skript	no script
Literatur	<p>Corporate finance Brealey / Myers / Allen Eight edition McGraw-Hill International Edition (2006)</p> <p>+ additional paper reading provided during the lectures</p>
Voraussetzungen / Besonderes	none

351-0562-01L	Economics of Innovation and Growth	W+	3 KP	2G	H. Gersbach
Kurzbeschreibung	Understanding (the role of innovation for) economic growth, design of growth policies.				
Lernziel	The goal of this course is to understand the proximate and fundamental causes of economic growth. To this end, we study the basic models of growth. Applying this knowledge, we then discuss the optimal design of growth policies and reasons for the large wealth differences in the world.				
Inhalt	<p>1. Introduction</p> <p>2. Neoclassical Growth Theory</p> <p>3. Innovations and Growth (New Growth Theory)</p> <p>4. Growth Policy</p> <p>5. Institutions and Growth</p>				
Skript	The transparencies used in the lectures will be distributed to the participants.				

Literatur

Core literature:

1. Acemoglu, D. (2009): Introduction to Modern Economic Growth. Princeton University Press, Cambridge MA.
2. Barro, R.J. and X. Sala-i-Martin (2004): Economic Growth. MIT Press.
3. Aghion P. and P. Howitt (1998): Endogenous Growth Theory. MIT Press.
4. Aghion P. and S. Durlauf (eds. 2005): Handbook of Economic Growth. Elsevier, chapter 6.

Additional literature:

6. Romer, D. (2001): Advanced Macroeconomics. McGraw-Hill, chapters 1 and 3.
5. Bretschger, L. (1999): Growth Theory and Sustainable Development. Edward Elgar.
7. Romer, P. (1990): Endogenous Technological Change, Journal of Political Economy, Vol. 98(5).
8. Aghion, P. and P. Howitt (1992): A Model of Endogenous Growth through Creative Destruction. Econometrica, Vol. 60(2).
9. Lucas, R. (1988): On the Mechanics of Economic Development, Journal of Monetary Economics, Vol. 22.
10. Rebelo, S. (1991): Long-Run Policy Analysis and Long-Run Growth. Journal of Political Economy, Vol. 99(3).

► Wahlfächer

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
351-0861-00L	Alliance Advantage - Exploring the Value Creation Potential of Collaborations	W	3 KP	2G	C. G. C. Marxt
Kurzbeschreibung	The constantly augmenting complexity of technologies and systems, the increased pressure caused by global competition, the need for shortening time-to-market and the thereby implied growing risks force organizations to increasingly focus on core competencies. The students experience hands-on collaboration with industrial partners and understand collaboration as a key value creation potential.				
Lernziel	<ul style="list-style-type: none"> Work together with real partner companies Experience a team teaching approach Realize the value creation potentials of alliances Learn underlying theoretical models Know and apply a basic management framework for collaboration Identify and understand specific forms Apply tools hands on in real companies 				
Inhalt	In an introductory lecture we will give an overview of the theoretical framework and explain the concept of the lecture (Sept. 23, 2010). In weeks 2-6 you will work on a first assignment on six different aspects of the underlying framework: strategy and activities, structure and process, culture and people orientation, interaction and roles, risk and trust, knowledge and learning. This first assignment will give you the basics to participate in the second part (Nov.5/6, 2010) of this seminar. There you will present the results of the first assignment and get additional theoretical input to perform the 2nd assignment. In addition the partner companies will present themselves. The second assignment will be to analyze real alliance projects in the partner companies. The final lesson will be used as a best practice exchange together with our industrial partners (Dec.23, 2010).				
Skript	<ul style="list-style-type: none"> - Current course material - Harvard Case Studies - Reader 				
Literatur	A list with recommended publications will be distributed in the lecture.				
Voraussetzungen / Besonderes	The number of students participating in the lecture is limited.				
351-0727-00L	Systemergonomie / Mensch-Maschine-Systeme	W	3 KP	3G	J. Held
Kurzbeschreibung	Technik sollte den Menschen mit seinen Fähigkeiten und Zielen optimal unterstützen. Doch die Praxis zeigt: Häufig entstehen im Gebrauch von Maschinen oder Software Schwierigkeiten, Fehler und Unfälle. Studierende sollten lernen, wie man solche Systeme menschen- und aufgabengerecht, also ergonomisch gestaltet. Dazu werden Ihnen Methoden, Projekte (z.B. Medizin, Luftfahrt) und Übungen angeboten.				
Lernziel	Sie kennen Analysetechniken und ergonomische Gestaltungsprinzipien und können diese in der Neuentwicklung und Optimierung von unterschiedlichen Mensch-Maschine-Systeme anwenden.				
Inhalt	Begriff der Ergonomie, Arbeitssystem, Anthropometrie, Modelle menschlicher Informationsverarbeitung, Gestaltungsprinzipien, Software-Ergonomie, Umgebungsfaktoren (Licht, Lärm, Klima, Schadstoffe), Probleme der Automation, Systemanalyse, Tätigkeits- und Arbeitsablaufanalysen, Projektablauf, Partizipation der Systembenutzer.				
Skript	Den regelmässig teilnehmenden Studierenden wird ein Skript (39 Seiten mit Abbildungen) abgegeben. Weitere Unterlagen (z.B. Übungsaufgaben) ergänzen dies.				
Literatur	Skript ist ausreichend, enthält Verweise auf weiterführende Literatur.				
Voraussetzungen / Besonderes	Diese Vorlesung bedeutet Unterricht mit Übungen und einer Betriebsexkursion. Der Besuch von Einführungsvorlesungen über Ergonomie, Arbeitsphysiologie, und Arbeitspsychologie wird empfohlen.				
351-0311-00L	Psychological Aspects of Risk Management and Technology	W	3 KP	2V	G. Grote, S. A. Maurer, R. Schneider, M. Zumbühl
Kurzbeschreibung	Using management of uncertainty by organizations and individuals as theoretical framework, risk management and risk implications of new technologies are treated. Particular topics include: risk perception and communication, decision-making, assessment of safety management systems, the role of regulation and regulators, accountability and control in automated systems and networks.				
Lernziel	The students know different individual and organizational strategies for managing uncertainties. They know the basic components of risk management in organizations. They know the psychological foundations of risk perception, decision-making under risk, and risk communication. They can apply these theoretical foundations to applied issues such as safety management, regulatory activities, and technology design and implementation in a number of domains, such as transport systems, process industry, information technology, health care, and finance.				
Voraussetzungen / Besonderes	The course is restricted to 40 participants who will work closely with the lecturer and external speakers (e.g. from Swiss Re, Swisscom, regulatory agencies) on three topics of their choice from among the course topics. Articles or book chapters will be handed out prior to each lecture so that students can prepare specific questions for discussion with the lecturers. The course grade is based on the reports written on the chosen topics.				
351-0777-00L	Technology Transfer	W	2 KP	2V	L. Spiegel Antolinez

Kurzbeschreibung	Goals, significance, prerequisites, approaches and forms (co-operation, spin-offs) of technology transfer within the context of technology and innovation management. From technology push to market pull: Key success factors, value chain, ecosystem, main players. Case studies by selected guest speakers. Visit to Technopark Zurich. Strong link between theoretical background and practical examples.				
Lernziel	Ability to take successful actions in a technology transfer process				
Inhalt	Technology Transfer is a powerful tool to foster economic growth in innovative companies and nations. From the macro-economic perspective: Funds invested into basic research flow back to the benefit of society at large through the creation of sustainable jobs, tax substrates, competitive companies, attractive locations, talent clustering. From the business impact perspective: The adoption of external, best-in-class technologies enables companies to gain competitive advantages despite shortened product life cycles, growing global competition, cost pressure and increasing customer demands. The main challenge associated with technology transfer is to successfully bridge the gap between technology driven ("technology push") and market driven ("market pull") settings. The lecture elaborates on the significance, objectives, prerequisites, approaches and forms of technology transfer within the context of technology and innovation management. Securing intellectual property and mastering the time factor. Business models, phases, challenges and key success factors of the technology transfer process: Funding and building spin-offs and high-tech start-ups, co-operation university-industry, joint ventures and M&A, transfer of university graduates. The technology transfer value chain, ecosystem, main players and their contribution. Technology and science parks. Case studies and practical examples presented by guest speakers. Open discussion on the presented topics. Visit to the Technopark Zurich and discussion with ETH spin-off founders. Strong link between the theoretical background and practical examples.				
Skript	Slides in English will be available for download.				
Literatur	Syllabus will be presented during lecture.				
Voraussetzungen / Besonderes	Requirements for attestation: Case study (group work) Contact: Sadri Tahar, stahar@ethz.ch (D-MTEC)				
351-0790-00L	Entrepreneurship in Technology Ventures	W	2 KP	2V	U. Claesson, P. Baschera
Kurzbeschreibung	Technology ventures are significantly changing the global economic picture. Technological skills increasingly need to be complemented by entrepreneurial understanding. This course offers the fundamentals in theory and practice of entrepreneurship in new technology ventures. Main topics covered are success factors in the creation of new firms, including founding, financing and growing a venture.				
Lernziel	This course provides theory-grounded knowledge and practice-driven skills for founding, financing, and growing new technology ventures. A critical understanding of dos and don'ts is provided through highlighting and discussing real life examples and cases.				
Inhalt	See course website				
Skript	Lecture slides and case material				
Literatur	Robert Hisrich, Michael Peters, and Dean Shepherd (2009). Entrepreneurship, McGraw-Hill/Irwin; 8 edition (recommended but non-mandatory reading)				
351-0555-00L	User Innovation	W	3 KP	2G	S. Häfliger
Kurzbeschreibung	The course introduces the students to the long-standing tradition of actively involving users of technology and other knowledge-intensive products in the development and production process, and through own cases they develop an entrepreneurial understanding of product development under distributed, user-centered, or open innovation strategies.				
Lernziel	The course includes both lectures and exercises alternately. The goal is to understand the opportunity of user innovation for management and develop strategies to harness the value of user-developed ideas and contributions for firms and other organizations.				
	The students actively participate in discussions during the lectures and contribute presentations of case studies during the exercises. The combination should allow to compare theory with practical cases from various industries.				
	The course presents and builds upon recent research and challenges the students to devise innovation strategies that take into account the availability of user expertise, free and public knowledge, and the interaction with communities that span beyond one organization.				
Inhalt	Grading is based on the final exam, the class presentations (including the slides) as well as class participation. This course on user innovation extends courses on knowledge management and innovation as well as marketing. The students are introduced to the long-standing tradition of actively involving users of technology and other knowledge-intensive products in the development and production process, and through own cases they develop an entrepreneurial understanding of product development under distributed, user-centered, or open innovation strategies. Theoretical underpinnings taught in the course include models of innovation, the structuration of technology, and an introduction to entrepreneurship.				
Skript	The slides of the lectures are made available and updated continuously through the SMI website: https://www.smi.ethz.ch/education/courses/userinnovation				
Literatur	Relevant literature for the exam includes the slides and the reading assignments. The corresponding papers are either available from the author online or distributed during class. Reading assignments: please consult the SMI website: https://www.smi.ethz.ch/education/courses/userinnovation				
351-0393-00L	Corporate Strategy	W	3 KP	2V	S. Spaeth
Kurzbeschreibung	The course covers Corporate Strategy, focusing specifically on Growth. This comprises a strategic perspective of the whole organization, including the range, scope, and diversity of its activities. 25% of the final grade will consist of a case study presentation.				
Lernziel	This course is designed to teach Strategic Management, namely Corporate Strategy. Having participated in the course Strategic Management I by Prof. Georg von Krogh should be of advantage but no requirement. During the course, students will learn in what ways companies can organize and plan. Internationalization strategies, Growth strategies, Forms of organizational design, Mergers & Alliances. Students will be asked to work on a teaching case which will be used as a discussion basis. An examination at the end of the semester will also be part of the student evaluation.				
Inhalt	The course homepage can be found at: http://www.smi.ethz.ch/education/courses/corporatestrategy				
351-0577-00L	The Economics of Climate Change: Institutions and Government Policy	W	3 KP	2V	I. A. MacKenzie
Kurzbeschreibung	Climate change is one of the most pressing issues that governments and the global community have to face. This course outlines the problem of climate change and discusses the economic solutions (both domestic and international) to this problem.				
Lernziel	This course has a number of objectives: (i) To outline the problem of climate change (ii) to discuss and compare the theoretical economic solutions to combating climate change (iii) to present existing climate change mitigation actions in an economic context and (iv) to outline possible future climate policy issues.				
Inhalt	Economics of pollution, Optimal level of greenhouse gases, International Environmental Agreements, Tradable pollution permit markets, Carbon Taxes, Technological innovation and R&D, The optimal approach to control Climate change, The future of Climate change policy				
Literatur	Required reading: Perman et al. (2003), Natural Resource and Environmental Economics, Pearson Addison Wesley. Also, Journal articles will be cited				

Voraussetzungen / Besonderes	Prerequisites: The course relies heavily on the concepts and techniques used in basic game theory. Therefore prior knowledge is recommended				
351-0563-00L	Seminar: Policy Design	W	2 KP	2S	H. Gersbach
Kurzbeschreibung	The Policy Design seminar teaches how to design good rules and policies in a variety of areas: growth policy, rules for democracy, global public goods and climate policy, banking regulation and public debt reduction. The main tools are: game theory, general equilibrium theory, mechanism theory, contract theory, collective decision theory and dynamic macroeconomics.				
Lernziel	In this seminar, students learn how to design good rules and policies in a variety of areas: Growth policy, rules for democracy, global public goods and climate policy, banking regulation and public debt reduction. We introduce and use advanced tools and theories that require thorough knowledge of basic economic concepts. The main tools are: game theory, general equilibrium theory, mechanism theory, contract theory, collective decision theory and dynamic macroeconomics. Every student is expected to write a seminar thesis on a policy design problem.				
Inhalt	1. Introduction 2. Part I: Tools 2.1. Game Theory 2.2. Mechanism Design 2.3. Contract Theory 2.4. Collective Decision Theory 3. Part II: Applications 3.1. Global Public Goods and Climate Change 3.2. Public Debt Reduction 3.3. Basic Research and Growth Policy				
Skript	A script will be distributed.				
Literatur	References will be provided in the lecture.				
Voraussetzungen / Besonderes	Attendance of the lecture "Introduction to Game Theory" is strongly recommended. The seminar will be held in English. During the first weeks, the basic theories are presented in lectures. After this introduction, each participant has to give a presentation and has to write a seminar thesis on a policy design problem. It is an ideal preparation for a master thesis. Students interested in this seminar should contact Vitalijs Butenko via e-mail: vbutenko@ethz.ch.				
351-0587-00L	Corporate Governance and Corporate Finance	W	2 KP	2V	D. M. Radulescu
Kurzbeschreibung	The separation of ownership and control leads to a misalignment of interests between a firm's owners and its managers. This course deals with this agency problem, its causes and the possible solutions, as well as with the link between executive compensation and firm performance which may be a solution to the agency problem or part of the agency problem itself.				
Lernziel	The aim of this course is to make students familiar with the major issues in corporate finance and corporate governance. The firm's providers of funds are part of the firm's stakeholders and we will analyse how different governance and monitoring mechanisms can partially align the interests of shareholders with those of managers. Furthermore, we will look into the role of boards of directors as an important body in the firm's governance. This lecture will present the different views on the role of the board of directors and especially their function in setting executive pay. Do boards of directors satisfy their role as 'watchdogs' of a firm's CEO or does rather the managerial power approach apply such that boards are rather captured by the CEO? At the end of the course, the students should be familiar to this new literature on corporate finance and corporate governance and using such kind of models to be able to understand and critically assess the implications of different governance structures and financing mechanisms on managerial incentives, firm performance and the interaction between a firm's agent (CEO) and its principal (the shareholders) as well as the board of directors.				
Literatur	Jean Tirole (2006): "The Theory of Corporate Finance", Princeton University Press. Lucian Arye Bebchuk and Jesse M. Fried (2006) "Pay Without Performance: The Unfulfilled Promise of Executive Compensation", Harvard University Press. Paul Milgrom and John Roberts (1992), "Economics, Organization & Management", Prentice Hall, New Jersey. Journal Articles Adams, Renee B., Hermalin, Benjamin E. and Weisbach, Michael S. (2009), The Role of Boards of Directors in Corporate Governance: A Conceptual Framework & Survey, Charles A. Dice Center Working Paper No. 2008-21 Bebchuk, L.A. and Jesse M. Fried (2003), Executive Compensation as an Agency Problem", The Journal of Economic Perspectives", Vol. 17, No. 3, pp.71-92. Hermalin, B. (2006), "Trends in Corporate Governance" Journal of Finance, Vol. 60, pp. 2351-2384. Hermalin, B.E. and M.S. Weisbach (1998), Endogeneously Chosen Boards of Directors and Their Monitoring of the CEO, The American Economic Review, Vol. 88, No. 1, pp. 96-118. Holmstrom, B. and J. Tirole (1997), Financial Intermediation, Loanable Funds, and the Real Sector, The Quarterly Journal of Economics, Vol. CXII, issue 3, pp. 663-691. Jean Tirole (2001), Corporate Governance, Econometrica, Vol. 69, No. 1, pp. 1-35.				
351-0573-00L	Technischer Fortschritt: Determinanten - Auswirkungen - Technologiepolitik	W	2 KP	2V	S. Arvanitis
Kurzbeschreibung	Im Rahmen dieser Vorlesung werden wichtige Themen der Ökonomie des technischen Fortschritts behandelt mit dem Ziel, den Kursteilnehmer und -innen einen Überblick zur Thematik zu vermitteln. Dabei steht der mikroökonomische Ansatz im Vordergrund. Der Kurs stützt sich in hohem Masse auf empirische Analysen mit Schweizer Unternehmensdaten.				
Lernziel	Kennenlernen von Grundbegriffen der Innovationsforschung auf der Stufe der Unternehmung; Grundwissen über die Vorgehensweise zur Gewinnung von empirischem Wissen in der Mikroökonomie; Vermittlung von Wissen über wichtige empirische Tatbestände der Schweizer Wirtschaft auf Unternehmensstufe, die mit dem technischem Fortschritt zusammenhängen.				
Inhalt	Die wichtigsten Themen, die behandelt werden, sind: - Wie lässt sich die Innovationsfähigkeit einer Firma, Branche etc. messen? - Welche Faktoren beeinflussen die Entstehung neuer Technologien? - Wovon hängt die Verbreitung neuer Technologien ab? - Welche Konsequenzen haben Neuerungen auf die Produktivität, auf die Beschäftigung und den Wandel der beruflichen Qualifikationen auf Unternehmensebene? - Wie wirken Internationalisierung der Wirtschaft und technischer Fortschritt zusammen? - Stärken/Schwächen des Technologiestandorts Schweiz - Technologiepolitik: Konzepte, Wirkungen				
Skript	Kopien der Vorlesungssides				

Kapitel: Technologie und Ökonomie

Allgemeine Einführung zur Thematik Technologie und Wirtschaftswachstum:

Mankiw, G.N. (1998): Principles of Economics, The Dryden Press, London (Kapitel 24: Production and Growth, 515-539).

Kapitel: Die Entstehung neuer Technologien: Erfindung und Innovation

Baldwin, W.L. and J.T. Scott (1987): Market Structure and Technological Change, Harwood Academic Publishers, London (Kapitel 3: Empirical Approaches and Findings, 63-113).

Arvanitis, S. and H. Hollenstein (1994): Demand and Supply Factors in Explaining the Innovative Activity of Swiss Manufacturing Firms, Economics of Innovation and New Technology, 4, 15-30.

Arvanitis, S. and J. von Arx (2004): Bestimmungsfaktoren der Innovationstätigkeit und Einfluss der Innovation auf Beschäftigung und Produktivität: Eine mikroökonomische Untersuchung anhand von Unternehmenspaneldaten, KOF-Arbeitspapiere/Working Papers Nr. 91, Oktober, Zurich.

Kapitel: Die Verbreitung neuer Technologien: Adoption und Diffusion

Geroski, P.A. (2000): Models of Technology Diffusion, Research Policy, 29(4-5), 587-602.

Arvanitis, S. and H. Hollenstein (2001): The Determinants of Adoption of Advanced Manufacturing Technologies: An Empirical Analysis Based on Firm-level Data for Swiss Manufacturing, Economics of Innovation and New Technology, 10(5), 372-414.

Kapitel: Ökonomische Auswirkungen des Technologieeinsatzes

Swann, P. (2009): The Economics of Innovation - An Introduction, Edward Elgar, Cheltenham, UK (insbesondere Part V "The Effects of Innovation")

Steil, B., Victor, D.G. and R.R. Nelson (eds.) (2002): Technological Innovation and Economic Performance, Princeton University Press, Princeton, N.J. (insbesondere Kapitel 1 Introduction and Overview, 3-22).

Link, A.N. (1987): Technological Change and Productivity Growth, Harwood Academic Publishers, London.

Arvanitis, S. and H. Hollenstein (2002): The Impact of Technological Spillovers and Knowledge Heterogeneity on Firm Performance: Evidence from Swiss Manufacturing, in: Kleinknecht, A. and P. Mohnen (eds.), Innovation and Firm Performance, Palgrave, London, 225-252.

Kapitel: Technologiestandort Schweiz: Stärken/Schwächen und Perspektiven

DaPozzo, F. and M. von Ins (1999): Bibliometrische Indikatoren für eine Innovationslandkarte der Schweizer Wirtschaft. Neue Daten und Indikatoren neue Interpretationskonzepte, in: Schweizerischer Wissenschaftsrat (Hrsg.), Die technologische Wettbewerbsfähigkeit der Schweizer Wirtschaft Indikatoren, Bewertungen, Diskussion, Reihe Fakten und Bewertungen 2/99, Bern, 67-89.

Hotz-Hart and C. Küchler (1999): Das Technologieportfolio der Schweizer Industrie. Eine Patentanalyse, in: Schweizerischer Wissenschaftsrat (Hrsg.), Die technologische Wettbewerbsfähigkeit der Schweizer Wirtschaft Indikatoren, Bewertungen, Diskussion, Reihe Fakten und Bewertungen 2/99, Bern, 89-103.

Arvanitis, S. and H. Hollenstein (2001): Technologiestandort Schweiz im Zuge der Globalisierung: Eine explorative Analyse der F&E-Aktivitäten schweizerischer Industrieunternehmen im Ausland, Schweiz. Zeitschrift für Volkswirtschaft und Statistik, 137, Heft 2, 129-148.

Arvanitis, S., Hollenstein, H. und D. Marmet (2003): Die Schweiz auf dem Weg zu einer wissensbasierten Ökonomie: Eine Bestandesaufnahme, Strukturberichterstattung Nr. 17, hrsg. vom Staatssekretariat für Wirtschaft, Bern.

Kapitel: Technologiepolitik: Ansatzpunkte, Konzepte, Wirkungen

Ergas, H. (1987): The Importance of Technology Policy, in: P. Dasgupta and P. Stoneman (Eds.), Economic Policy and Technological Performance, Cambridge Univ. Press, Cambridge, 51-96.

Hotz-Hart, B., Reuter, A. and P. Vock (2001): Innovationen: Wirtschaft und Politik im globalen Wettbewerb, Peter Lang, Bern (Kapitel 7: Staatliche Innovationspolitik und Standortwettbewerb, 204-247).

		W	2 KP	2V	M. Wietschel
351-0549-00L	Quantitative Methoden zur Abbildung des technologischen Wandels am Beispiel der Energieanwendung				
Kurzbeschreibung	Die zentrale Bedeutung der Innovation als ein wesentlicher Wettbewerbs- + Standortfaktor findet verstärkt Eingang in Theorie, Empirie + Lehre. Ziel ist es, sich mit der Prognostizierbarkeit der techn. Entwicklung am Beispiel der Energieanwendung auseinander zusetzen.				
Lernziel	Die zentrale Bedeutung der Innovation als ein wesentlicher Wettbewerbs- und Standortfaktor ist in den letzten Jahren erkannt worden und findet immer stärker Eingang in die Theorie, Empirie und Lehre. Ziel der Vorlesung ist es, sich mit der Prognostizierbarkeit der technischen Entwicklung am Beispiel der Energieanwendung auseinander zusetzen. Für die Stakeholder aus der Industrie, Politik und Forschung ist die Bewertung der längerfristigen Marktchancen und Marktentwicklungen innovativer Technologien wie der Brennstoffzelle, der CO ₂ -Abscheidung und -speicherung oder den virtuellen Kraftwerken von zentraler strategischer Bedeutung. In der Vorlesung werden verschiedene quantitative Methoden wie Wachstumskurven, Modelle der Optimierung (u.a. lineare Optimiermodelle) und Simulation (u.a. System Dynamics) sowie Ansätze aus der Indikatorik (u.a. Patentanalyse) vorgestellt und kritisch gewürdigt. Anhand zahlreicher Fallbeispiele aus der Praxis werden die methodischen Ansätze illustriert und die Chancen und Grenzen des Einsatzes verdeutlicht.				
Skript	Ein Skript wird in der Vorlesung verteilt.				
Literatur	Buchempfehlung: Grupp, H.: Messung und Erklärung des Technischen Wandels: Grundzüge einer empirischen Innovationsökonomik, Berlin et al.: Springer, 1997				
351-0423-00L	Modellierung und Einführung von Informationssystemen	W	3 KP	2G	A. Specker
Kurzbeschreibung	Kenntnisse der Modellierungs- und Spezifikationstechniken für IT-Systeme. Kenntnisse der Methoden zur IT-Projektentwicklung (Wasserfall- und Spiralmodell). Vermittlung von Kenntnissen der Tätigkeiten zur IT-Projektentwicklung wie z.B.: Business Case, sozio-technische Grobkonzeption (Motivation, Autonomie), Evaluation und Einführung, Vertragswesen, Detailkonzeption, Roll-out Konzepte.				
Lernziel	Kenntnisse der Modellierungs- und Spezifikationstechniken von Informationssystemen. Kenntnisse von unterschiedlichen und situationsgerechten Methoden zur Projektentwicklung (Wasserfall- und Spiralmodell bzw. Mischformen). Fundierte Kenntnisse der Tätigkeiten im Rahmen der IT-Projektentwicklung (z.B. Erstellung des Business Case, sozio-technisches Grobkonzept Evaluation und Einführung, Roll-out Konzepte etc.).				
Inhalt	In Informatikprojekten stellt sich immer die Frage nach dem optimalen Einsatz von Modellierungs- und Spezifikationsmethoden. Die Vorlesung gibt einen umfassenden und ausgewogenen Überblick über alle verbreiteten Modellierungstechniken für Informationssysteme. Im Zentrum steht ein methodischer Rahmen, welcher die Methoden der prozess-, funktions- objekt- und aufgabenorientierten Modellierung integriert. Die im Verlauf der Jahre entwickelten Methoden (z.B. ARIS, Structured Analysis, UML/RUP, MTO) werden erläutert. Im zweiten Teil der Vorlesung werden die Vorgehensmodelle zur IT-Projektentwicklung beschrieben: das Wasserfallmodell und das Spiralmodell. Es wird aufgezeigt, welche Tätigkeitsschritte auszuführen sind: Projektantrag, Grobkonzept, Konzept, Pflichtenheft und Evaluation, Verifikation und Vertrag, Detailkonzept, Design und Implementation, Abnahme und Inbetriebnahme, Betrieb und Unterhalt, IT-Projektmanagement.				

Skript	Specker, Adrian: "Modellierung von Informationssystemen: Ein methodischer Leitfaden zur Projektabwicklung", vdf Hochschulverlag, 2. Aufl., 2005. BITTE VORHER BESCHAFFEN!				
351-0767-00L	Logistik im praktischen Einsatz	W	2 KP	2V	M. Baertschi
Kurzbeschreibung	Die Vorlesungsreihe Logistik im praktischen Einsatz beinhaltet praxisnahe Themen von Referenten aus der Wirtschaft. Der Einflussbereich der Logistik in Handel, Industrie und Dienstleistung wird anhand aktueller Projekte zu innovativen Anwendungsbereichen und neuen Technologien dargelegt.				
Lernziel	Anwendung logistischer Konzepte in Handel, Industrie und Dienstleistung.				
Skript	Handouts der Vorträge werden unter http://www.lim.ethz.ch/lehre/herbstsemester/Logistik_im_prakt_Einsatz zum Download bereit stehen.				
351-0767-02L	Seminar zur Vorlesung Logistik im praktischen Einsatz	W	1 KP	1S	M. Baertschi
Kurzbeschreibung	Im Seminar zur Vorlesung Logistik im praktischen Einsatz werden praxisnahe Themen aus der Wirtschaft behandelt. Der Einflussbereich der Logistik in Handel, Industrie und Dienstleistung wird anhand aktueller Projekte zu innovativen Anwendungsbereichen und neuen Technologien dargelegt.				
Lernziel	Logistische Themen aus der Praxis in kurzen Referaten vorstellen und diskutieren.				
Voraussetzungen / Besonderes	Themenvorschläge zu den Seminarpräsentationen werden unter http://www.lim.ethz.ch/lehre/herbstsemester/Logistik_im_prakt_Einsatz bereitgestellt.				
351-0451-00L	International Management: Eastern Europe	W	1 KP	1V	P. Schönsleben, R. M. Waldburger
Kurzbeschreibung	Der Kurs vermittelt relevanten Grundlagen und praxisnahe Konzepte für erfolgreiches Management in Osteuropa, dies sowohl aus betriebswirtschaftlicher als auch aus organisatorischer Sicht, untermauert mit Fallstudien aus der Unternehmenspraxis.				
Lernziel	Das Ziel des Blockkurses ist, den Studierenden die spezifischen Unternehmensbedingungen sowie ein fundiertes Verständnis für die Chance und Risiken der Geschäftstätigkeit und des Managements im osteuropäischen Umfeld praxisnah zu vermitteln und sie zu befähigen, mit herausragender Kompetenz den Markteintritt und die Geschäfte im internationalen Umfeld erfolgreich zu führen.				
Inhalt	Der Blockkurs vermittelt die relevanten Grundlagen für erfolgreiches internationales Management, zeigt Chancen und Risiken für Unternehmen auf und vermittelt die aktuellen Trends in Politik, Wirtschaft und Gesellschaft in Osteuropa: Makroökonomische Indikatoren, Ausblick und Prognosen; Chancen/Risiken und Varianten für den Markteintritt; kulturelle Aspekte mit Fokus auf Führung und Verhandlungen; Vorgehensmodell für internationale Projekte anhand von Fallstudien aus der Managementpraxis.				
Skript	Wird in der Vorlesung verteilt.				
351-0719-00L	International Management Asia I	W	1 KP	1V	L. C. Chong
Kurzbeschreibung	This is an introductory course in the area of international management which focuses on business context and management in Asia. It seeks to provide students with basic understanding and points out the pertinent features of the business environment and business management in Asia.				
Lernziel	The objective of the course is to introduce the students to the business environment of contemporary Asia and to gain a general understanding of the rationale and organization of international business and management in Asia				
Inhalt	Following an integral approach, the course provides background knowledge about political, historical, cultural, migratory and environmental aspects of contemporary Asia. Starting from traditional business, the role of interpersonal business-networks and their workings will be examined. The other topics will focus on markets and resource development in Asia (including Human resources) and the modern enterprise in Asia (culture and management).				
	For the Winter Semester, the classes will focus mainly on the business environmental aspects in Asia. In the Summer Semester, the classes will focus on business and management systems and practices in Asia.				
Skript	http://www.lim.ethz.ch/lehre				
Literatur	http://www.lim.ethz.ch/lehre				
Voraussetzungen / Besonderes	For up-to-date information please check: http://www.lim.ethz.ch/lehre/herbstsemester/international_management/index_EN				
351-0429-00L	Digital Business Model	W	2 KP	1V	J. Sutanto
Kurzbeschreibung	Get introduced about the different digital business models and discuss with people from the industry about their advantage and disadvantages				
	Detail program: http://www.mis.ethz.ch/teaching/FS10/DBM2010				
Lernziel	This module is all about digital business models. You will have the opportunity to learn a variety of business models in the digital economy both from lectures and successful entrepreneurs. The structure of each class includes an overview of specific business model with reference to the relevant literature coupled with the presentation of a venture project from the idea behind the company to the actual start up's business model. All this will highlight the aspects that you should consider to explore and develop business opportunities in a practical way.				
	At the end of each class, there will be the opportunity to discuss directly the pros and cons of the specific business model with the guest from the industry. Through contact with numerous guest speakers and members of the entrepreneurial community in Switzerland and elsewhere, you will develop real insights into whether the entrepreneurial path is for you.				
Inhalt	Have you ever had a good business idea? Have you ever wondered what will take to turn your ideas into fundable business opportunities?				
	What is certain is that many ETH students think about how to start a digital business using their own ideas. Many are aware of the challenges, the setbacks, the twists in the road that lie between their often path-breaking ideas and the fulfilment of their entrepreneurial dreams. However, only very few of them really get started or simply have a chance to learn how to enhance their chances by developing viable business models.				
351-0733-00L	Design und Evaluation interaktiver Systeme	W	3 KP	2G	T. Läubli, S. Guttormsen Schär, P. G. Zimmermann
Kurzbeschreibung	Einführung in die sensorischen, kognitiven und motorischen Fähigkeiten des Menschen als Grundlage der Gestaltung von Mensch-Maschine-Schnittstellen, wie Ein- und Ausgabegeräten, visuellen Benutzeroberflächen und akustischen Anzeigen. Software-Ergonomische Prinzipien der benutzerzentrierten Entwicklung. Methoden des Usability-Lifecycle (Konzeption/Analyse, Realisation/Design, Evaluation).				
Lernziel	Die Studierenden kennen theoretische Konzepte und empirische Forschungsergebnisse in den Gebieten Sinnesphysiologie, Sensomotorik, sowie Wahrnehmungs- und Kognitionspsychologie und verstehen deren Bedeutung bei der Gestaltung und Evaluation interaktiver Systeme. Sie kennen verschiedene Methoden für die Konzeption, Realisation und Evaluation von interaktiven Systemen und können sie praktisch anwenden.				
Inhalt	Masstäbe und Paradigmen der Ergonomie. Aufnahme, Verarbeitung und Bewertung von Information. Leistung und Grenzen der Informationsaufnahme und -ausgabe. Umsetzung der Erkenntnisse in die Gestaltung optischer Oberflächen, akustischer Anzeigen sowie Eingabe und Ausgabegeräten. Software-Ergonomie. Prinzipien benutzerzentrierter Entwicklung. Usability-Lifecycle und Design-Prozesse. Normen und Accessibility. Requirements-Analyse, Gestaltungsrichtlinien, Evaluationsmethoden für interaktive Systeme (Beobachtung&Befragung, Inspektionsmethoden, Tests in Labor und Feld). Praktische Beispiele aus verschiedenen Bereichen. Praktische Übungen. Self-Assessments.				
Skript	Der Vorlesungsinhalt wird als Folien auf dem Netz zur Verfügung gestellt.				

351-0345-01L	Ringvorlesung: Vernetzter Einkauf	W	2 KP	2V	S. Wagner, R. Boutellier
Kurzbeschreibung	Praxis- und Theorie-Dialog zu Beschaffung, Vernetzung und vernetzter Wertschöpfung. Manager aus Industrie- und Dienstleistungsunternehmen beleuchten den Beitrag der Beschaffung zum Unternehmenserfolg. Mögliche Referatthemen: Lieferantennetzwerke, Beschaffungsorganisation, Innovation in der Beschaffung, Lieferanteninnovation, Supply Chain Redesign, Unternehmens- zur Beschaffungsstrategien.				
Lernziel	Beschaffung als wichtige Unternehmensfunktion kennen lernen und innovative Ansätze in der Beschaffung begreifen.				
Voraussetzungen / Besonderes	Bei der Leistungskontrolle verfassen die Studentinnen und Studenten einen Buchbeitrag, der anschliessend publiziert wird.				
351-0379-00L	Innovation Systems and Technical Change	W	2 KP	2G	J. O. H. Markard
Kurzbeschreibung	In the seminar we will introduce and discuss different theoretical concepts from innovation research. Empirically, we will look at new technologies and institutional changes. A special focus will be on the energy sector, where we study decentralized power generation technologies (e.g. wind, solar, biomass), recent structural changes (e.g. liberalization), and innovation oriented policy approaches.				
Lernziel	Through this seminar students will get to know and discuss: 1. central phenomena around innovation processes and the emergence of new technologies (e.g. path dependency and lock-in) 2. major frameworks to analyze innovation and the transformation of sectors (e.g. innovation systems, large technical systems, multi-level perspective) 3. seminal articles on these issues from different theoretical perspectives				
Inhalt	The seminar will take place every two weeks, starting on Thursday, Sept. 23 (13:15-16:45, HG F33.5) with the final session on Dec. 16. The objective of the seminar is to introduce theoretical concepts from innovation research as well as sociology of technology and to apply them to current processes of change in infrastructure sectors. The main focus lies on theoretical approaches that describe and explain inertia both on a sectoral and organizational level. This will help us to better understand the complexity of technological innovation processes and the difficulties that arise when existing sectors are to be transformed, e.g. towards more sustainable modes of production and consumption. Empirically, we will look at technological innovations with the potential to bring about far-reaching changes. A special focus will be on the energy sector, where we study decentralized power generation technologies (e.g. wind, solar, biomass), recent structural changes evoked by market liberalization, and policy approaches aiming at fostering the development and diffusion of innovations. Following an introductory overview of the course, six main thematic blocks will be treated: i) innovation systems and new technologies, ii) large technical systems and lock-in, iii) institutional theory, iv) organizational perspectives on innovation, v) liberalization and policy changes, vi) strategic niche management and transition management. These topics will be discussed both from a theoretical and empirical perspective. The administrative structure of the seminar is the following: - The course is made up of one introductory and 6 main sessions of 4 classes each (4*45 min) that take place every two weeks starting in week 38. - Each student is required to do a presentation and short written summary for one of the sessions (40% of grade) - Each student is required to come prepared to the sessions. This includes providing a brief review of one scientific article (2-page summary) for each of the other 5 thematic sessions (40% of grade) - Each student is required to actively participate in the discussions during all sessions (20% of grade)				
351-0878-00L	Independent Research Project on Climate Change Mitigation ■	W	3 KP	6A	V. Hoffmann
Kurzbeschreibung	The course Independent Research Project on Climate Change Mitigation provides students with introductory knowledge about project based climate change mitigation opportunities. This knowledge is then employed in order to develop such a project from the idea stage to a potential realization within ETH Zurich. The course is interactive and includes student presentations.				
Lernziel	- Understand the challenges and solutions of CO2 abatement projects - Recognize differences in theoretical approaches and their realization possibilities - Implement projects and thereby contribute to climate change mitigation - Get prepared for project based work from a scientists as well as practitioners perspective				
Inhalt	The course provides introductory knowledge about project based climate change mitigation opportunities. Furthermore, the current status of climate change impacts of ETH Zurich is illustrated. Based on this knowledge, potential project ideas are developed by students and elaborated in more detail. This includes a feasibility study, calculating carbon mitigation effects and stakeholder analyses. Students are required to develop a project plan and determine potential monetary effects of their proposal. If the project plan is considered reasonable the realization of the project should be initiated.				
Voraussetzungen / Besonderes	This is an individual project based course. Meetings with students will be coordinated individually. Participation by application only. Interested students need to propose their own project idea. Only if the idea is accepted will a student be invited to enroll for the course under mystudies. Please contact nilslehmann@ethz.ch for further information.				
351-0745-00L	Human Vision in Product Development and Innovation	W	2 KP	2V	M. Menozzi Jäckli, R. Boutellier, P. Sury, G. Székely
Kurzbeschreibung	This course covers following topics: basics of human visual functions, experimental techniques used to study human visual functions, design and innovation of visual products. A brief introduction in machine vision enables to compare processing of visual information in machines and in humans.				
Lernziel	The goal of the course is to empower the student in designing visual products of any kind enabling an efficient and qualitatively high standing interaction between human and the environment, considering costs and benefits as well.				
Inhalt	Among topics covered are: 1. Physiological and physical optics: optic imaging, physiology of the eye, dioptric system, photometry, retina, brain, binocular vision, perception of depth, accommodation, 2. Visual perception and cognition: Information theory, complexity, memory, attention, reading, displays, 3. Experimental techniques: psychophysics, questionnaires, eye movements, experimental design and planning, 4. Product development and innovation: practical consequences, ergonomics and human factors, 5. Machine vision: overview				
Skript	Lecture notes, slides and various texts				
Literatur	Salvendy G. (ed.), Handbook of Human Factors				
351-0723-00L	Corporate Finance	W	3 KP	2G	M. Neuhaus
Kurzbeschreibung	Unternehmensfinanzierung, Investitionsmanagement, Unternehmensbewertung, Wertmanagement und Entschädigung, Finanzberichterstattung heute und in Zukunft, Financial reporting value chain, Mergers and Akquisitions, rechtliche Aspekte, Steuern, Corporate governance - Risikomanagement - Internes Kontrollsystem und Management Informationssystem, Turnaround.				
Lernziel	Einführung in die Theorie und die Praxis von Corporate Finance. Der Fokus liegt auf der Analyse der Unternehmensfinanzierung und von Transaktionen, wobei auch rechtliche und steuerliche Aspekte miteinbezogen werden.				

Inhalt	Unternehmensfinanzierung, Investitionsmanagement, Unternehmensbewertung, Wertmanagement und Entschädigung, Finanzberichterstattung heute und in Zukunft, Financial reporting value chain, Mergers and Akquisitions, rechtliche Aspekte von Corporate Finance, Steuern und Corporate Finance, Corporate governance - Risikomanagement - Internes Kontrollsystem und Management Informationssystem (GRC aus finanzieller Perspektive), Turnaround.
Skript	Slides in English will be available for download on the following website: www.er.ethz.ch/teaching/corpFin
Literatur	- Principles of Corporate Finance by Richard A. Brealey, Steward C. Myers, Allen Franklin - 9th ed. - McGraw-Hill - International Edition 2008 - Corporate Finance: Grundlagen von Finanzierung und Investition by Rudolf Volkart - 4. überarbeitete und stark erweiterte Auflage - Versus Verlag 2008
Voraussetzungen / Besonderes	The lecture will be supported by the Chair of Entrepreneurial Risks. Please refer to the chair's website for more detailed information regarding the course (www.er.ethz.ch/teaching).

351-0770-00L	ERP and SCM Software Systems	W	3 KP	2G	P. Schönsleben, E. Scherer
Kurzbeschreibung	In dieser Lehrveranstaltung erwerben sich die Studierenden Know-how über die Modellierung und das Management der Stamm- und Auftragsobjekte des Unternehmens sowie deren Intergration mit der Kostenrechnung. Durch mehrerer Besuche von Anwenderfirmen entwickeln sie ein Gefühl für den Einsatz solcher Software in der betrieblichen Praxis und erleben deren Potentiale und Grenzen.				
Lernziel	Bereits in mittelgrossen Unternehmen bilden ERP- und SCM-Software Systeme wie z.B. SAP das Rückgrat im Operations und Supply Chain Management. Gerade von Absolventen einer Technischen Universität wird erwartet, dass sie solche Systeme effektiv und effizient nutzen können. In dieser Lehrveranstaltung erwerben sich die Studierenden Know-how über die Modellierung und das Management der Stamm- und Auftragsobjekte des Unternehmens sowie deren Intergration mit der Kostenrechnung. Durch mehrere Besuche von Anwenderfirmen entwickeln sie ein Gefühl für den Einsatz solcher Software in der betrieblichen Praxis und erleben deren Potentiale und Grenzen.				
Inhalt	Vor- und Nachkalkulation und Prozesskostenrechnung; Abbildung und Systemmanagement der logistischen Objekte. Evaluation und Einführung von Logistik-Software (mit Firmenbesuch). Softwaresysteme (mit Firmenbesuchen): SAP (Integration von Logistik und Rechnungswesen), Infor Global Solutions (Prozessindustrie), Axxom ORION Pi/ JD Edwards (Modellierung von Supply Chains und Produktionsnetzwerken), Pro-Concept (für KMU, auch einsetzbar für Einmalfertigung).				
Skript	Buch Integrales Logistikmanagement Operations und Supply Chain Management in umfassenden Wertschöpfungsnetzwerken, 5. Auflage, Springer, 2007. Kosten: 110.-. 4. Auflage ist ausreichend. Dazu das Buch "Integrales Informationsmanagement" (Kap. 6), sowie Powerpoint-Handouts und die Unterlagen zur Fallstudie.				
Literatur	siehe oben unter "Skript"				
Voraussetzungen / Besonderes	Die LV wird in Englisch durchgeführt. Für die Firmenbesuche sind gute Deutschkenntnisse von Vorteil. Voraussetzungen, wenn möglich: mindestens eine der Lehrveranstaltungen "Logistik-, Produktions und Supply Chain Management I (351-0442-00L) und II (351-0448-00L)" oder "Modellierung und Einführung von Informationssystemen". Alternativ: praktisches Wissen und Erfahrung im Geschäftsprozessen bzw. in der Auftragsabwicklung in industriellen Firmen.				

351-0444-00L	Ingenieur-Tools IV: Digitale Fabrik - Digitalisierung der W Produktions- und Fabrikplanung	W	1 KP	1K	P. Schönsleben
Kurzbeschreibung	Vermittlung der Notwendigkeit der Digitalisierung der Produktions- und Fabrikplanung mit Schwergewicht auf der Darstellung der heute verfügbaren Methoden und Werkzeuge im Umfeld der Digitalen Fabrik. Begleitend dazu Aufzeigen des Standes der Umsetzung der Digitalen Fabrik in der Industrie und eigenständiges Erleben der vorgestellten Inhalte im Rahmen von Übungen.				
Lernziel	In den vergangenen Jahren haben sich die Rahmenbedingungen für Produktionsunternehmen stark gewandelt. So hat die Variantenvielfalt bei vielen Unternehmen enorm zugenommen und dies bei einer gleichzeitig erheblichen Verkürzung der realisierbaren Produktlebenszyklen. Damit stehen Unternehmen heute vor der Herausforderung Produktionsanlagen schneller und bezogen auf den Produktentstehungsprozess immer früher planen zu müssen. Dabei gilt es insbesondere die Effizienz der konventionellen Planungsprozesse zu steigern. Hierfür werden organisatorische Veränderungen aber nicht ausreichen, sondern es müssen neue Methoden und Softwarewerkzeuge bei der Produktions- und Fabrikplanung etabliert werden. Diese voranschreitende Digitalisierung der Planungsbereiche (Digitale Fabrik) wird im Rahmen der Lehrveranstaltung vorgestellt und durch die Studenten im Rahmen von Übungen erlebt.				
Inhalt	In dieser Lehrveranstaltung wird die Notwendigkeit der Digitalisierung der Produktions- und Fabrikplanung aufgezeigt und ein Überblick über die Voraussetzungen und heute verfügbaren Methoden und Werkzeuge im Umfeld der Digitalen Fabrik gegeben. Anhand von Praxisbeispielen wird der Stand der Umsetzung der Digitalen Fabrik in der Industrie gezeigt. Dabei wird u.a. erläutert wie die verschiedenen Methoden und Werkzeuge in der Industrie zum Einsatz kommen und welche Potentiale sich damit im Rahmen der Produktions- und Fabrikplanung realisieren lassen. Begleitend dazu werden die vorgestellten Inhalte von den Studenten selber im Rahmen von Übungen erlebt. Die Übungen werden zum Teil mit der digitalen Planungssoftware der Firma Delmia (http://www.delmia.de/) durchgeführt.				
Skript	noch offen				
Literatur	Wird im Rahmen der Lehrveranstaltung verteilt.				

351-0622-00L	Basic Management Skills	W	3 KP	4G	R. Specht, D. Beyeler
Kurzbeschreibung	Dieses Seminar wird in 2 Blöcken zu je 5 Tagen durchgeführt und vermittelt grundlegende, praxisorientierte Managementfähigkeiten, die die Studierenden auf die Übernahme unternehmerischer Verantwortung vorbereiten.				
Lernziel	Management-Verhalten anhand von praktischen Beispielen, eigener Erfahrung in Gruppen und kurzen Theorieblöcken.				
Inhalt	<ol style="list-style-type: none"> 1 / 2 Kommunikation und Verhaltenstraining 3 Selfmanagement und Selfmarketing 4 Grundlagen der Führung 5 Vernetztes Denken im betrieblichen Alltag 6 Wie Organisationen funktionieren 7 Problemlösungstechniken 8 Konfliktlösungstechniken 9 Prozess- und Projektmanagement 10 Qualifikation und Assessment 				
Skript	Wird ca. eine Woche vor Seminarbeginn in elektronischer Form auf www.eml.ethz.ch zur Verfügung gestellt				

351-0884-00L	Industrial Engineering and Management Methodology for Thesis in Companies ■	W	1 KP	2G	R. M. Alard
Kurzbeschreibung	During their studies, students write several theses in industry. This course is a preparation to realize them successfully: Criteria of scientific work, writing the final report, research resources at ETH. Using case studies, content of other lectures is discussed with regard to the special challenges during theses: Systems Engineering, project management, presentation technique.				
Lernziel	The objective of this course is to provide students with a practical toolset of techniques, procedures and hints for a successful scientific thesis (Bachelor/Master/MAS Thesis) in industry. The course is held by assistants of professorships at D-MTEC.				

Inhalt	Methodology: Systems Engineering, problem solving process, situation analysis, SWOT, objectives, solution finding, evaluation. Project Management: tasks plan, milestones, roles, communication Scientific work: research, resources, citation, argumentation Presentation: techniques, procedure, handouts, significance Final report: organization, layout, figures, formal requirements, appendix				
Skript	Link: http://www.tim.ethz.ch/education/courses				
Literatur	Handouts of the presentations / course materials have to be downloaded and printed out before the course (see link above). Further reading: Daenzer, W.F.; Huber, F. (Hrsg.); Haberfellner, R.; Nagel, P.; Becker, M.; Büchel, A.; von Massow, H.: Systems Engineering. 11. Aufl., Verlag Industrielle Organisation, Zürich 2002 Züst, R.: Einstieg ins Systems Engineering. 3. Aufl., Verlag Industrielle Organisation, Zürich 2004 Theisen, M.R.: Wissenschaftliches Arbeiten. 12. Aufl., Vahlen, München 2004 Poenicke, K.: Wie verfasst man wissenschaftliche Arbeiten? 2. Aufl., Dudenverlag, Mannheim 1988 Steiger R.: Lehrbuch der Vortragstechnik. 8. Aufl., Huber, Frauenfeld 1999 Züst, R.; Troxler, P.: No More Muddling Through: Mastering Complex Projects in Engineering and Management. 1. Auflage, Springer, Netherlands 2006				
Voraussetzungen / Besonderes	Der Kurs richtet sich an Studierende, welche an einer Professur des D-MTEC eine Arbeit in der Wirtschaft schreiben werden. Im Allgemeinen sind dies: (1) MSc-Studierende MTEC oder MAVT mit Masterarbeit (MA) im kommenden Semester, die vom MTEC betreut wird, (entspricht 3. oder 4. Semester Master) sowie (2) BSc-Studierende MAVT mit Bachelorarbeit (BA) in der Wirtschaft, die vom MTEC betreut wird, sowie mit vollem MTEC Fokus (entspricht 5. oder 6. Semester Bachelor) oder (3) MAS MTEC/BWI-Studierende im 3. Semester für MA im kommenden Semester. Achtung: Kreditpunkte erhalten nur Studierende gemäss (1), (2) und (3). Testat-/Kreditbedingung: Anwesenheit während des ganzen Kurses (Präsenzkontrolle), vorgängiges Studium der auf dem Internet zur Verfügung gestellten Unterlagen und des Buches Züst, R.: Einstieg ins Systems Engineering. 3. Aufl., Verlag Industrielle Organisation, Zürich 2004 Andere Studierende auf Anfrage (beschränkte Anzahl Plätze). Wichtig: die Professur, welche die jeweilige BA/MA betreut, legt fest, ob der Besuch der Veranstaltung obligatorisch ist. Bitte informieren Sie sich dort! Elektronische Einschreibung bis zum 13.09.2010 notwendig. Ohne elektronische Einschreibung kann Ihre Teilnahme am Kurs nicht bestaigt werden. Der Kurs wird als Blockkurs zu Beginn des Semesters gehalten. Termin: Samstag, 18.09.2010, 09h00 bis ca. 17h00 im HG E41 (ETH Hauptgebäude). Die Veranstaltung wird auf Englisch gehalten; Handouts sind in Englisch verfügbar.				
351-0887-00L	Basics of Scientific Work ■	W	1 KP	1S	S. Häfliger
Kurzbeschreibung	This course teaches students about the basic principles of scientific work in the field of social sciences.				
Lernziel	This course teaches students about the basic principles of scientific work in the field of social sciences.				
Inhalt	This course teaches students about the basic principles of scientific work in the field of social sciences. It is an introduction into the fascinating field of research. The course shows the power of theory and literature, helps formulating intriguing research questions, provides an overview of scientific methods and data analysis, and gives hints on how to derive insightful conclusions out of results. The goal is to motivate students to find and read research papers relevant to their field, develop an own thesis design and write scientific articles.				
Literatur	Eisenhardt, K. M. (1989). 'Building Theories From Case Study Research', AMR, 14, 532-550. G. Morgan and L. Smircich (1980), The case for qualitative research, AMR, 5, pp. 491-500. K. Weick (1995), What Theory is not, Theorizing is, ASQ, 40(3), pp. 371-385-390. Nicolay Siggelkow (2007) Persuasion with Case Studie AMJ Vol. 50, No. 1 R.I. Sutton and B.M. Staw (1995), What Theory is not, ASQ, 40(3), pp. 371-384. Shah, S. K. & Corley, K. G. (2006). 'Building Better Theory By Bridging The QuantitativeQualitative Divide', Journal of Management Studies, 43, 1821-1835. Yin, R. K. (2003). 'Case Study Research: Design and Methods', Sage.				
Voraussetzungen / Besonderes	The course is mandatory for MSc. students and recommended for MAS students who write their Master Thesis at the Chair of Strategic Management and Innovation - those will be served first. · The course will be given once every semester by Dr. Stefan Häfliger and the PhD students of the chair · The course takes two days, one for lecture, one for student paper presentations. · Students who participate in the lecture and present a paper receive 1 credit point. The course and the presentations will be given in English.				
851-0703-00L	Grundzüge des Rechts	W	2 KP	2V	G. Hertig
Kurzbeschreibung	Die Rechtsordnung in Grundzügen Vertragsrecht (Vertragsentstehung und -verletzung), Recht der ausservertraglichen Schädigung (unerlaubte Handlung, Haftungsbegrenzung), Gesellschaftsrecht sowie Zivilprozessrecht. Verfassungsrecht (Staatsaufbau, Staatsaufgaben, Grundrechte), Verwaltungsrecht sowie Verwaltungsverfahrenrecht (Handeln der Behörden). Strafrecht sowie Strafprozessrecht.				
Lernziel	Einführung in das Obligationenrecht sowie in das öffentliche Recht, insbesondere als Grundlage für weitergehende rechtswissenschaftliche Lehrveranstaltungen.				
Inhalt	Vertragsrecht: die Vertragsfreiheit, der Vertragsabschluss, die Form des Vertrages, die Vertragsverletzung. Haftpflichtrecht: Verschuldenshaftung und Kausalhaftung, die Beschränkung der Haftung. Gesellschaftsrecht. Zivilprozessrecht: Klagemöglichkeiten, Rolle des Richters. Staatsrecht: Aufbau, Aufgaben und Organisation des Staates, die staatlichen Behörden. Prinzipien des staatlichen Handelns, Freiheitsrechte und Rechtsgleichheit. Verwaltungsrecht: das Verwaltungsverhältnis, die Verfügung, die Durchsetzung des Verwaltungsrechts und Verfahren. Strafrecht: Strafbarkeit, strafbare Handlungen, Strafprozessrecht.				
Skript	- Ingeborg Schwenzer, Schweizerisches Obligationenrecht, Allgemeiner Teil (5. Auflage, Stämpfli Verlag, 2009) - Ulrich Häfelin / Georg Müller / Felix Uhlmann, Allgemeines Verwaltungsrecht (5. Auflage, Schulthess Verlag, 2006)				
Literatur	- Heinrich Honsell, Schweizerisches Obligationenrecht, Besonderer Teil (8. Aufl., Zürich 2006) - Konrad Zweigert / Hein Kötz, Einführung in die Rechtsvergleichung (3. Aufl., Tübingen 1996) - Ulrich Häfelin / Walter Haller / Helen Keller, Schweizerisches Bundesstaatsrecht (7. Auflage, Zürich 2008)				

Voraussetzungen / Besonderes	Die Vorlesung 'Introduction au Droit civil' (851-0709-00) vermittelt eine Einführung in das Obligationenrecht in französischer Sprache. Die Vorlesung 'Introduction au Droit public' (851-0712-00) vermittelt eine Einführung in das öffentliche Recht in französischer Sprache.				
851-0731-00L	Patent- und Lizenzvertragsrecht I	W	2 KP	2V	H. E. Laederach
Kurzbeschreibung	Einführung für Naturwissenschaftler und Ingenieure in das Patentrecht und vergleichender Kurzüberblick über verwandte Immaterialschutzrechte. Vermitteln des Verständnisses von deren rechtlichen Funktionen und unternehmerischen bzw. wirtschaftlichen Bedeutungen.				
Lernziel	Einführung für Naturwissenschaftler und Ingenieure in das Patentrecht und vergleichender Kurzüberblick über verwandte Immaterialschutzrechte. Vermitteln des Verständnisses von deren rechtlichen Funktionen und unternehmerischen bzw. wirtschaftlichen Bedeutungen.				
Inhalt	Materielles Patentrecht, insbesondere Patentierbarkeit, Neuheit, erfinderische Tätigkeit gemäss Europäischem Patentübereinkommen, Einführung in das Lesen und Interpretieren von Patentschriften, Erkennen bzw. Beurteilen von Erfindungen und Vorgehen beim Anmelden eines Patentgesuchs, Einführung in die Technik der Patentrecherche, Einführung in den Inhalt und Wirkung des Lizenzvertrags. Alle Hauptaspekte werden mittels einer in die Vorlesung integrierten Übung vertieft.				
Skript	Die Vorlesungsunterlagen werden über die Homepage abgegeben (s. http://www.laederach.ethz.ch)				
Literatur	Die Literaturempfehlungen werden über die Homepage abgegeben (s. http://www.laederach.ethz.ch)				
Voraussetzungen / Besonderes	Die Studierenden sollen aktiv während der Vorlesung mitarbeiten und eigene Beiträge liefern können. Diesbezüglich wird die Möglichkeit geboten, nach Absprache kurze Vorträge (max. 10 Minuten) zu einem Wunschthema zu halten. Die Vorträge werden als erbrachte Leistung mitgewertet (für Kreditpunkte, Semesternote etc.).				
351-0881-00L	Studienarbeit klein ■	W	3 KP	6A	Professor/innen
Kurzbeschreibung	Das Ziel der Studienarbeit (90 Stunden) ist es, dass Master-Studierende unter Anwendung der erworbenen Fach- und Sozialkompetenzen erste Erfahrungen in der selbständigen Lösung eines technischen Problems sammeln. Die Tutoren/Tutorinnen schlagen das Thema der Studienarbeit vor, arbeiten den Projekt- und Fahrplan zusammen mit den Studierenden aus und überwachen die gesamte Durchführung.				
Lernziel	Das Ziel der Studienarbeit (90 Stunden) ist es, dass Master-Studierende unter Anwendung der erworbenen Fach- und Sozialkompetenzen erste Erfahrungen in der selbständigen Lösung eines technischen Problems sammeln. Die Tutoren/Tutorinnen schlagen das Thema der Studienarbeit vor, arbeiten den Projekt- und Fahrplan zusammen mit den Studierenden aus und überwachen die gesamte Durchführung.				
351-0883-00L	Studienarbeit gross ■	W	6 KP	13A	Professor/innen
Kurzbeschreibung	Das Ziel der Studienarbeit (180 Stunden) ist es, dass Master-Studierende unter Anwendung der erworbenen Fach- und Sozialkompetenzen erste Erfahrungen in der selbständigen Lösung eines technischen Problems sammeln. Die Tutoren/Tutorinnen schlagen das Thema der Studienarbeit vor, arbeiten den Projekt- und Fahrplan zusammen mit den Studierenden aus und überwachen die gesamte Durchführung.				
Lernziel	Das Ziel der Studienarbeit (180 Stunden) ist es, dass Master-Studierende unter Anwendung der erworbenen Fach- und Sozialkompetenzen erste Erfahrungen in der selbständigen Lösung eines technischen Problems sammeln. Die Tutoren/Tutorinnen schlagen das Thema der Studienarbeit vor, arbeiten den Projekt- und Fahrplan zusammen mit den Studierenden aus und überwachen die gesamte Durchführung.				
351-0315-00L	Gesundheit in Arbeitswelt und Betrieb	W	3 KP	2V	G. Bauer, A. Ensslin, O. Hämmig, G. J. Jenny, T. Läubli, K. Lehmann
Kurzbeschreibung	Bedeutung von Arbeit und Gesundheit für Betriebe, Wirtschaft und Gesellschaft. Ansatz und praktische Umsetzung des Betrieblichen Gesundheitsmanagements.				
Lernziel	Die Kursteilnehmer kennen die wichtigsten Zusammenhänge im Bereich Arbeit und Gesundheit und können deren gesellschaftliche und wirtschaftliche Relevanz beurteilen Kennen Elemente, Ablauf & Nutzen eines betrieblichen Gesundheitsmanagements (BGM) Kennen zentrale Themen und Lösungsansätze des BGM können Betrieben das wirksame Vorgehen im BGM aufzeigen				
Inhalt	Der Einführungsblock vermittelt Grundlagen zum Zusammenhang von Arbeit und Gesundheit sowie zum Ansatz des betrieblichen Gesundheitsmanagements (BGM). Der Vertiefungsblock zeigt die Bedeutung und praktische Umsetzung für verschiedene zentrale Handlungsfelder des BGM auf (z. B. Absenzenmanagement, Ergonomie, Arbeitsgestaltung, Stress, Work-Life-Balance). Der Transferblock verbindet diese Themen und vermittelt anhand von Praxisbeispielen den BGM-Prozess von Auftragsklärung, Sensibilisierung, Analyse, Planung, Umsetzung bis zur Evaluation, inkl. der Integration in bestehende Managementsysteme. Für den Wissenstransfer wenden die Studierenden in Gruppenarbeiten diese Inhalte selbst auf konkrete Fallbeispiele an und präsentieren diese abschliessend im Plenum.				
Literatur	- Bauer, G. & Jenny, G. (2007). Gesundheit in Wirtschaft und Gesellschaft. In K. H. Moser (Hrsg.), Wirtschaftspsychologie (S. 221-243). Berlin: Springer. - Bauer, G. & Jenny, G. (2010). Anspruch und Wirklichkeit: Zum aktuellen Stand der betrieblichen Gesundheitsförderung. In G. Faller (Hrsg.), Lehrbuch Betriebliche Gesundheitsförderung (S. 48-56). Bern: Hans Huber.				
351-0589-00L	Nonparametric Econometrics	W	3 KP	2G	C. Ordas Criado
Kurzbeschreibung	Nonparametric methods have become increasingly popular in the empirical research in economics (growth empirics, demand or Engel curves, production functions, income distribution analysis). This course introduces students to kernel-based density and regression estimation and semiparametric models from an applied perspective. We will use the Open Source statistical environment R for data analysis.				
Lernziel	Develop theoretical and computational skills to perform nonparametric econometrics.				
Literatur	Li, Q. and J.S. Racine (2007), Nonparametric Econometrics: Theory and Practice, Princeton University Press Yatchew, A. (2003), Semiparametric Regression for the Applied Econometrician, Cambridge University Press Pagan A. and A. Ullah (1999), Nonparametric Econometrics, Cambridge University Press				
	Related slides and applied articles will be posted on the course website in September 2010.				
351-1581-00L	Optimization of Complex Social Systems	W	3 KP	2V	V. Yukalov
Kurzbeschreibung	Basic ideas are explained of how the models of complex social systems are to be constructed in order to represent social systems in an optimal way. The main methods of their investigation and regulation are discussed. General ideas are illustrated by several models of biological and human societies.				

Lernziel	There are three interconnected problems in the description of complex social systems: (i) how to model a society; (ii) how to investigate the model; and (iii) how to regulate the society behavior. The aim of the lectures is threefold. First, the basic ideas are described allowing one to understand the general principles of constructing the society models, so that, from one side, the model would not be overcomplicated and, from another side, could catch the characteristic features of the considered society. Second, the main methods of investigating the system behavior are studied. Third, conditions are discussed making it possible to find the desired properties of the society. The emphasis is on the ideas and methods that could achieve these objectives in an optimal way.
Inhalt	<p>1. Complex social systems. Main features. Notion of complexity. Microscopic and macroscopic approaches to modeling. The meaning of optimization. Optimal model construction. Optimal model investigation. Optimal model regulation.</p> <p>2. Principle of minimal information. Bounded rationality. Conditional optimization. Less is more. Society agents. Information entropy.</p> <p>3. Representative statistical ensembles. Information functional. Loss functional. Relative information. Optimal distribution.</p> <p>4. Stationary social systems. Society characteristics. Cost functional. Society stability. Multi-agent and typical-agent approaches.</p> <p>5. Yes-no society model. Order parameters. Society states. State transitions. Spontaneous breaking of symmetry.</p> <p>6. Economics of enforced ordering. Command economy. Optimal regulation. Regulation cost. Optimal regulation of societies.</p> <p>7. Coexistence of different populations. Heterogeneous agents. Mixed populations. Separated populations. Population equilibrium. No-war condition. Society disintegration. Enforced coexistence.</p> <p>8. Social disorder fluctuations. Group separation. Heterogeneous society. Averaging over group fluctuations. Self-organized disorder. Fluctuating yes-no model. Suppression of disorder fluctuations.</p> <p>9. Nonequilibrium social systems. Evolution equations. Stability of dynamical systems. Stationary states. Methods of analyzing the system stability. Single-component and two-component systems.</p> <p>10. Nonlinear rate equations. Population growth. Malthusian catastrophe. Verhulst correction. Carrying capacity. Logistic equation. Lotka-Volterra predator-prey model.</p> <p>11. Punctuated society evolution. Delayed carrying capacity. Evolution of species. Technological growth. Economic development.</p> <p>12. Symbiosis of social groups. Examples of symbiosis in biological and human societies.</p> <p>13. Evolution of structured societies. Four-group structures. Cooperators, defectors, guards, and invaders. Stable and unstable states.</p> <p>14. States of biological organisms. Co-evolution of healthy cells, infected cells, immune system, and pathogens. The presence of pathogens improves the organism stability.</p> <p>15. Nonlinear market model. Stationary states and oscillations. Conventions and business cycles.</p>
Skript	Lecture notes will be available in the process of lecturing
Literatur	Literature will be given during lectures
Voraussetzungen / Besonderes	To get 3 credits, it will be necessary to accomplish all home assignments.

► Ergänzungsfächer

*Vertiefung der technischen/naturwissenschaftlichen Kenntnisse in Absprache mit Tutor/Tutorin.
Kernfächer dürfen nicht als Ergänzungsfächer gewählt werden.*

*Auswahl aus sämtlichen Lehrveranstaltungen der ETH
Zürich*

► Praktikum in Industrie und Wirtschaft

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
351-0879-00L	Praktikum in Industrie und Wirtschaft ■	O	6 KP		externe Veranstalter

Kurzbeschreibung	Aus eigener praktischer Tätigkeit und Anschauung erworbene Kenntnisse und Erfahrungen ergänzen das Studium an der ETH und bereiten auf das spätere Berufsleben vor.
Lernziel	Aus eigener praktischer Tätigkeit und Anschauung erworbene Kenntnisse und Erfahrungen ergänzen das Studium an der ETH und bereiten auf das spätere Berufsleben vor.

► Master-Arbeit

►► Master-Arbeit (Studienreglement 2005)

Master-Arbeit nach Studienreglement 2005 (90 Kreditpunkte), Dauer 5 Monate

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
351-0598-00L	Master-Arbeit ■ <i>Zur Master-Arbeit wird nur zugelassen, wer:</i> a. das Bachelor-Studium erfolgreich abgeschlossen hat; b. allfällige Auflagen für die Zulassung zum Master-Studiengang erfüllt hat; c. Praktikum erfüllt hat.	O	25 KP	47D	Professor/innen
	<i>Master-Arbeit gemäss Reglement 2005 (90 KP)</i>				
Kurzbeschreibung	In der Masterarbeit zeigen die Studierenden ihre Fähigkeit zu selbständigem, strukturiertem und wissenschaftlichem Arbeiten. Sie steht unter der Leitung des Tutors/der Tutorin und behandelt in der Regel ein Thema aus Gebieten des gewählten Vertiefungsprogramms. Sie wird in der Regel in einem Unternehmen der Wirtschaft oder an der ETH Zürich ausgeführt.				
Lernziel	In der Masterarbeit zeigen die Studierenden ihre Fähigkeit zu selbständigem, strukturiertem und wissenschaftlichem Arbeiten. Sie steht unter der Leitung des Tutors/der Tutorin und behandelt in der Regel ein Thema aus Gebieten des gewählten Vertiefungsprogramms. Sie wird in der Regel in einem Unternehmen der Wirtschaft oder an der ETH Zürich ausgeführt.				

►► Master-Arbeit (Studienreglement 2006)

Master-Arbeit nach Reglement 2006 (120 Kreditpunkte), Dauer 6 Monate

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
351-0600-00L	Master-Arbeit <i>Zur Master-Arbeit wird nur zugelassen, wer:</i> a. das Bachelor-Studium erfolgreich abgeschlossen hat; b. allfällige Auflagen für die Zulassung zum Master-Studiengang erfüllt hat. c. Praktikum absolviert hat.	O	30 KP	57D	Professor/innen
	<i>Master-Arbeit gemäss Reglement 2006 (120 KP)</i>				
Kurzbeschreibung	In der Masterarbeit zeigen die Studierenden ihre Fähigkeit zu selbständigem, strukturiertem und wissenschaftlichem Arbeiten. Sie steht unter der Leitung des Tutors/der Tutorin und behandelt in der Regel ein Thema aus Gebieten des gewählten Vertiefungsprogramms. Sie wird in der Regel in einem Unternehmen der Wirtschaft oder an der ETH Zürich ausgeführt.				
Lernziel	In der Masterarbeit zeigen die Studierenden ihre Fähigkeit zu selbständigem, strukturiertem und wissenschaftlichem Arbeiten. Sie steht unter der Leitung des Tutors/der Tutorin und behandelt in der Regel ein Thema aus Gebieten des gewählten Vertiefungsprogramms. Sie wird in der Regel in einem Unternehmen der Wirtschaft oder an der ETH Zürich ausgeführt.				

Management, Technologie und Ökonomie Master - Legende für Typ

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

Legende für Umfang

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

ECTS European Credit Transfer and Accumulation System

KP Kreditpunkte

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

Maschineningenieurwissenschaften Bachelor

► Bachelor-Studium (Studienreglement 2010)

►► 1. Semester

►►► Obligatorische Fächer: Basisprüfung

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
401-0261-G0L	Analysis I	O	8 KP	8G	M. Burger
Kurzbeschreibung	Differential- und Integralrechnung von Funktionen einer und mehrerer Variablen; Vektoranalysis; gewöhnliche Differentialgleichungen erster und höherer Ordnung, Differentialgleichungssysteme; Potenzreihen. In jedem Teilbereich eine grosse Anzahl von Anwendungsbeispielen aus Mechanik, Physik und anderen Lehrgebieten des Ingenieurstudiums.				
Skript	U. Stambach: Analysis I/II				
Literatur	Burg, Haf, Wille: Höhere Mathematik für Ingenieure. Teubner Stuttgart Papula: Mathematik für Ingenieure und Naturwissenschaftler. Vieweg Hughes-Hallett, Gleason, McCallum, et al: Calculus. Wiley Thomas: Calculus. Addison Wesley				
401-0171-00L	Lineare Algebra I	O	3 KP	2V+1U	N. Hungerbühler
Kurzbeschreibung	Die Lineare Algebra ist ein unverzichtbares Werkzeug der Ingenieurmathematik. Die Vorlesung bietet einen Einstieg in die Theorie mit zahlreichen Anwendungen. Die erlernten Begriffe werden in den begleitenden Übungen gefestigt. Die Vorlesung wird als Lineare Algebra II weitergeführt.				
Lernziel	Die Studierenden sind nach Absolvierung des Kurses in der Lage, lineare Strukturen zu erkennen und entsprechende Probleme der Theorie und der Praxis zu lösen.				
Inhalt	Lineare Gleichungssysteme, Gaußscher Algorithmus, Lösungsraum, Matrizen, LR-Zerlegung, Determinanten, Struktur von Vektorräumen, normierte Vektorräume, Skalarprodukt, Ausgleichsrechnung (Methode der kleinsten Quadrate), QR-Zerlegung, Einführung in MATLAB, Anwendungen				
Literatur	* K. Nipp / D. Stoffer, Lineare Algebra, vdf Hochschulverlag, 5. Auflage 2002 * K. Meyberg / P. Vachenauer, Höhere Mathematik 1, Springer 2003				
151-0501-00L	Mechanik I	O	5 KP	3V+2U	J. Dual
	<i>Studierende der Bewegungswissenschaften und Sport Master können Mechanik I und Mechanik II nur als Jahreskurs belegen.</i>				
Kurzbeschreibung	Grundlagen: Lage eines materiellen Punktes; Geschwindigkeit; Kinematik starrer Körper; Kräfte, Reaktionsprinzip; Leistung Statik: Kräftegruppen und Momente; Prinzip der virtuellen Leistungen, Ruhelage und Gleichgewicht, Hauptsatz der Statik; Lagerbindungen und Lagerkräfte; Parallele Kräfte und Schwerpunkt; Statik der Systeme; Fachwerke; Reibung; Seilstatik; Beanspruchung in Stabträgern.				
Lernziel	Verständnis der Statik als mechanische Grundlage des Ingenieurwesens sowie ihre Anwendung auf einfache Probleme.				
Inhalt	Grundlagen: Lage eines materiellen Punktes; Geschwindigkeit; Kinematik starrer Körper, Translation, Rotation, Kreislung, ebene Bewegung; Kräfte, Reaktionsprinzip, innere und äussere Kräfte, verteilte Flächen- und Raumkräfte; Leistung Statik: Äquivalenz und Reduktion von Kräftegruppen; Ruhe und Gleichgewicht, Hauptsatz der Statik; Lagerbindungen und Lagerkräfte, Lager bei Balkenträgern und Wellen, Vorgehen zur Ermittlung der Lagerkräfte; Parallele Kräfte und Schwerpunkt; Statik der Systeme, Behandlung mit Hauptsatz, mit Prinzip der virtuellen Leistungen, statisch unbestimmte Systeme; Statisch bestimmte Fachwerke, ideale Fachwerke, Pendelstützen, Knotengleichgewicht, räumliche Fachwerke; Reibung, Haftreibung, Gleitreibung, Gelenk und Lagerreibung, Rollreibung; Seilstatik; Beanspruchung in Stabträgern, Querkraft, Normalkraft, Biege- und Torsionsmoment				
Skript	Übungsblätter				
Literatur	Sayir, M.B., Dual J., Kaufmann S., Ingenieurmechanik 1: Grundlagen und Statik, Teubner				
Voraussetzungen / Besonderes	Testatbedingung: aktive Teilnahme an allen Klausuren Schriftliche Sessionsprüfung in Mechanik I und II für D-MAVT-Studierende, Bewegungswissenschaften-Studierende, und alle anderen Studierenden, die Mechanik I und II nehmen: 1. Teil: 45 Minuten Keine Hilfsmittel Gleich anschliessend 2. Teil: 1 Stunde 45 Minuten mit Hilfsmittel: Eine selbstverfasste Formelsammlung von 3 Blättern vom Format A4. Kein Taschenrechner. D-BAUG Studierende belegen diese Lehrveranstaltung unter der Nummer 151-0501-01.				
151-0711-00L	Werkstoffe und Fertigung I	O	4 KP	4G	K. Wegener
Kurzbeschreibung	Die Vorlesung behandelt den Aufbau und die Eigenschaften der metallischen Werkstoffe. Im Mittelpunkt stehen die Teilgebiete mikroskopische Struktur und thermisch aktivierte Vorgänge wie z.B. Diffusion, plastische Verformung, Erholung und Rekristallisation, sowie Erstarrung. Generell nimmt die Vorlesung auch Bezug auf die Fabrikation, die Verarbeitung und die Anwendung der betreffenden Werkstoffe.				
Lernziel	Verständnis der Grundlagen der metallischen Werkstoffe für Ingenieure, welche mit Werkstofffragen in Konstruktion und Fertigung konfrontiert werden.				
Inhalt	Die Vorlesung behandelt den Aufbau und die Eigenschaften der metallischen Werkstoffe. Im Mittelpunkt stehen die Teilgebiete mikroskopische Struktur und thermisch aktivierte Vorgänge wie z.B. Diffusion, plastische Verformung, Erholung und Rekristallisation, sowie Erstarrung. Generell nimmt die Vorlesung auch Bezug auf die Fabrikation, die Verarbeitung und die Anwendung der betreffenden Werkstoffe.				
Skript	Ja				
Voraussetzungen / Besonderes	Testatbedingung: Aktive Teilnahme an 3 Uebungen oder an 1 Uebung plus Test Leistungskontrolle: Sessionsprüfung; Die Leistung der Studierenden in Werkstoffe und Fertigung I und II wird innerhalb der Basisprüfung schriftlich geprüft. Hilfsmittel: Alle Unterlagen. Kein Laptop oder Handy; Dauer: 2 Stunden				
151-0301-00L	Maschinenelemente	O	2 KP	2V	P. Hora, L. Sedlacek
Kurzbeschreibung	Vorstellung von Maschinenelementen und mechanischen Systemen als Grundlage für die Produktentwicklung. Diskussion von Fallbeispielen zu deren Anwendung in Produkten und Systemen.				

Lernziel	Die Studierenden bekommen einen Überblick über die wichtigsten mechanischen Komponenten (Maschinenelemente), welche im Maschinenbau eingesetzt werden. Anhand von ausgewählten Beispielen wird aufgezeigt, wie diese zu funktionalen Teil- und Gesamtsystemen wie Maschinen, Werkzeugen oder Antrieben zusammengefügt werden können. Gleichzeitig wird ebenfalls die Problematik der Fertigung (fertigungsgerechte Konstruktion) behandelt. Über die parallel laufenden Vorlesungen/Übungen "Technisches Zeichnen und CAD" wird die konstruktive Umsetzung erarbeitet und vertieft.				
Inhalt	<ul style="list-style-type: none"> - Innovationsprozess: Kurzüberblick - Stadien des Planungs- und Konstruktionsprozesses - Anforderungen an eine Konstruktion und ihre technische Umsetzung - Materialwahl - Grundlagen einer materialgerechten Konstruktion - Fertigungsverfahren - Grundlagen einer fertigungsgerechten Konstruktion - Verbindungen, Sicherungen, Dichtungen - Maschinen-Standardelemente - Lager & Führungen - Getriebe und deren Komponenten - Antriebe <p>Die Vorstellung der Maschinenelemente wird durch Fallbeispiele ergänzt und veranschaulicht. In einem vorlesungsbegleitenden Entwicklungsprojekt entwerfen die Studierenden in Gruppen eine "Maschine". Die Resultate werden am Semesterende vorgestellt.</p>				
Skript	Handouts der Vorlesungsfolien werden ausgedruckt und auf der Internetseite des Institutes IVP publiziert. Die Kosten für die Handouts werden am Anfang des Semesters eingefordert.				
Voraussetzungen / Besonderes	Für den Bachelor-Studiengang Maschineningenieurwissenschaften wird Maschinenelemente (HS) zusammen mit Innovationsprozess (FS) geprüft.				
529-0010-00L	Chemie	O	3 KP	2V+1U	E. Athanassiou, J. Klaus, W. J. Stark
Kurzbeschreibung	Prinzipien der anorganischen, physikalischen und organischen Chemie. Die Themen umfassen Atommodelle, Elektronenstruktur, chemische Bindungen, ionische und kovalente Materialien, Säure-Basen-Konzepte, chemisches Gleichgewicht, Grundlagen der Thermodynamik und Kinetik, Elektrochemie, sowie die wichtigsten Stoffklassen und Reaktionstypen in der organischen Chemie.				
Lernziel	Die Studierenden des D-MAVT mit chemischen Strukturen und Verbindungen sowie deren Umsetzungen vertraut machen.				
Inhalt	Prinzipien der anorganischen, physikalischen und organischen Chemie. Die Themen umfassen Atommodelle, Elektronenstruktur, chemische Bindungen, ionische und kovalente Materialien, Säure-Basen-Konzepte, Koordinationschemie, chemisches Gleichgewicht, Grundlagen der Thermodynamik und Kinetik, Elektrochemie, sowie die wichtigsten Stoffklassen und Reaktionstypen in der organischen Chemie.				
Literatur	Charles E. Mortimer und Ulrich Müller, "Chemie: Das Basiswissen der Chemie", Georg Thieme Verlag, 8. Auflage, 2003. oder: Charles E. Mortimer und Ulrich Müller, "Chemie: Das Basiswissen der Chemie", Georg Thieme Verlag, 9. Auflage, 2007.				
Voraussetzungen / Besonderes	Testatbedingung: Die Lehrveranstaltung beinhaltet keine Testatbedingungen. Leistungskontrolle: Sessionsprüfung; Die Leistung der Studierenden wird innerhalb der Basisprüfung schriftlich geprüft. Dauer: 1 Stunde.				

►►► Weitere Veranstaltungen Basisjahr

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
151-0321-00L	Technisches Zeichnen und CAD	O	4 KP	4G	R. Siegwart, M. Schütz, M. Steiger
Kurzbeschreibung	Grundlagen des Technischen Zeichnens und des Computer Aided Design (CAD, Computer gestütztes Zeichnen). CAD Grundlagen, Installation, Konstruieren von Einzelteilen, Baugruppen, Zeichnungserstellung, Stücklisten, Simulation (im CAD) und Methodik beim CAD-Modelling.				
Lernziel	TZ Grundlegendes Wissen des Skizzierens und der technischen Zeichnungslehre. Erstellung von Technischen Zeichnungen am CAD. Umgang mit CAD und Anwendung von technischen Zeichnungen im Produktentwicklungs-Prozess.				
	CAD Funktionsweise, Modellieren von Einzelteilen und Baugruppen, Erstellen von 2D-Zeichnungen, Methodik beim Aufbau von CAD-Modellen, Einblick in die Simulation am CAD.				
	TZ Grundlagen des technischen Zeichnens. Fertigungs- und normgerechte Darstellung von Einzelteilen und Baugruppen, Toleranzen, Stücklisten.				

Inhalt Im Kurs werden alle für das Technische Zeichnen und CAD relevanten Themenbereiche vermittelt.

CAD

Installation
CAD-Interface
CAD-Modelling, Einzelteile: Sketch und Sketch-Constraints, Features und Primitives (Extrude, Rotate, usw.), Feature Operations (Radien, usw.), Expressions, Parametrik und Expressions
Vorgehen beim Erstellen von Rotationsteilen, prismatischen Bauteilen, Freiformflächen Teilen, Blechteilen
CAD-Modelling Baugruppen: Erstellen von Baugruppen aus Einzelteilen, Bedingungen und Abhängigkeiten in Baugruppen (Assembly Constraints), Modelling Methodik im Baugruppen Kontext (Bottom-up und Top-Down), Parametrisierung und Abhängigkeiten zwischen Teilen einer Baugruppe (Interpart Expressions, geometrische Abhängigkeiten)
CAD-Drafting: Erstellen von 2D-Zeichnungen für Einzelteile und Baugruppen, Erstellen und Ansichten und Schnitten, Bemassung, Vergabe von Toleranzen und weiteren Zeichnungsangaben, Baugruppenzeichnungen und Stücklisten.
Simulation: Strukturanalyse im CAD (Anwendung)
Einblick in die Thematik PDM- und Produktdatenverwaltung

TZ

Grundlagen und Anwendung des Skizzierens für Technische Objekte und die Konstruktion (Freihandzeichnen)
Normgerechte Darstellung von Ansichten und Schnitten von Bauteilen und Baugruppen
Bemassung und Bemassungsgrundlagen (Vorgehen, Prüfung)
Masstoleranzen, Allgemeintoleranzen, Form- und Lagetoleranzen, Toleranzanalyse
Oberflächenangaben
Werkstoffangaben
Angaben auf dem Zeichnungskopf
Prüfen von technischen Zeichnungen
Übertragen des Erlernten auf das CAD
Analysieren bestehender Einzelteilzeichnungen und Baugruppenzeichnungen

Skript

CAD

Die Studierenden bearbeiten mehrere CAD-Problemstellungen anhand von Übungsbeispielen und erstellen ausgehend von diesen geführten Beispielen selbständig verschiedene Bauteile und Baugruppen.

Ergänzende Beispiele für das Selbststudium werden Online zur Verfügung gestellt.

Als 3D CAD System wird NX von der Firma Siemens PLM eingesetzt.

TZ

Das Skript beinhaltet die Aspekte:

Visualisieren und Zeichnen in der Produktentwicklung
Skizzieren
Normen
Technische Zeichnung
Darstellung und Anordnung von Ansichten und Schnitten
Vermassung
Toleranzen, Passungen
Oberflächen
Darstellung ausgewählter Formelemente
Stücklisten

Neben dem umfassenden Skript, das in digitaler Form vorliegt, wird im Rahmen der Übungen ein Skriptauszug abgegeben, der als Arbeitsmittel in den Übungen dient.

Literatur

Ergänzend zu den Unterrichtsunterlagen wird die folgende Literatur empfohlen:

CAD

Marcel Schmid
CAD mit NX: NX 5 und NX 6
J.Schlembach Fachverlag
ISBN-10: 393534063X
ISBN-13: 978-3935340632

TZ

VSM Normen-Auszugs 2006
13. Auflage, A5-Format, 320 Seiten, ISBN 978-3-905430-06-6
(kann in den Übungen bestellt und gekauft werden)

Voraussetzungen / Besonderes

Der Kurs ist aufgeteilt in einen Vorlesungs- (1h/Woche) und einen Übungsteil (3h/Woche). Die Übungen werden in Übungsgruppen durchgeführt. Die Gruppen umfassen maximal 20 Studierende und werden jeweils von einem Übungsassistenten betreut.

CAD

In den Übungen ist ein Laptop erforderlich. Informationen und Empfehlungen dazu folgen im Rahmen der ersten Vorlesungen. Die Studierenden installieren in den Übungen das CAD auf ihrem Laptop und führen alle Übungen an ihrem eigenen Computer durch.

Allgemein CAD und TZ

Alle Übungen müssen individuell erstellt und persönlich abgegeben werden. Die Resultate werden mit dem Assistenten bzw. der Assistentin diskutiert und benotet. Die Leistung jeder Übung muss mindestens genügend sein, zudem muss mindestens eine Präsentation durchgeführt werden.

Am Ende des Semesters erfolgt eine individuelle Beurteilung jedes Studierenden durch den Übungs-Assistenten.

Semesterbeitrag

Für die in den Übung verteilten Unterlagen wird ein Semesterbeitrag erhoben.

►► Werkstatt-Praxis

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
151-0003-00L	Werkstatt-Praxis	O	5 KP		externe Veranstalter
Kurzbeschreibung	Die mindestens fünfwöchige Werkstatt-Praxis wird in einem Betrieb ausserhalb der ETH Zürich absolviert. Sie fördert die Fähigkeiten der Studierenden im Umgang mit Werkstatteinrichtungen und in der Durchführung von Ingenieurprojekten. Abgeschlossen wird die Werkstatt-Praxis mit einem schriftlichen Projekt- und Arbeitsbericht.				
Voraussetzungen / Besonderes	Die Werkstatt-Praxis dauert mindestens fünf Wochen.				

► **Bachelor-Studium (Studienreglement 2002)**

►► **3. Semester**

►►► **Obligatorische Fächer**

►►►► **Prüfungsblock 1**

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
401-0363-00L	Analysis III	O	4 KP	2V+1U	R. Jeltsch
Kurzbeschreibung	Einführung in die partiellen Differentialgleichungen. Klassifizieren und Lösen von in der Praxis wichtigen Differentialgleichungen. Es werden elliptische, parabolische und hyperbolische Differentialgleichungen behandelt. Folgende mathematischen Techniken werden vorgestellt: Laplacetransformation, Fourierreihen, Separation der Variablen, Variationsrechnung, Methode der Charakteristiken.				
Lernziel	Mathematische Behandlung naturwissenschaftlicher Probleme lernen. Verstehen der Eigenschaften der verschiedenen Typen von partiellen Differentialgleichungen.				
Literatur	Laplacetransf.: Sperb, Analysis 1,vdf. Fouriertersf.: Hungerbühler, Einführung in part. Dgl.,vdf				
151-0503-00L	Mechanik III	O	6 KP	4V+2U	C. Glocker
Kurzbeschreibung	Inhalt: Lineare Schwingungssysteme: Eigen-, Hauptvektoren, modale Entkopplung. - Wellengleichung: Normalform, Charakteristiken, Reflexion. - Kinematik: Euler-, Kardanwinkel, Starrkörper. - Kinetik: Dynamisches Gleichgewicht, Impuls, Drall, Impuls-, Drallsatz. - Starrkörper: Kinetische Energie, Trägheitstensor. - Kreisel: Nutation, Präzession, Kreiselgeräte. - Stoß: Kollisionen, Stoßgesetze.				
Lernziel	Die Vorlesung vermittelt dem Studierenden eine fundierte Grundausbildung in der Technischen Schwingungslehre, der räumlichen Kinematik und der Dynamik starrer Körper. Der Schwerpunkt der Vorlesung liegt - neben den direkt für die Anwendung aufbereiteten Resultaten - ganz wesentlich in der methodischen Hinführung zu den in der Dynamik mechanischer Systeme verwendeten Grundgesetzen und Arbeitsmethoden. Diese sollen den Studierenden befähigen, sich selbständig in praxisbezogene Gebiete der angewandten Dynamik und Schwingungsanalyse einarbeiten und auf hohem Niveau weiterbilden zu können. Der Vorlesungsstoff ist mathematiknah und streng kausal aufgebaut und verwendet fast durchwegs den Vektor- und Matrixkalkül. Auf die Lösung anspruchsvoller und praxisnaher Übungsaufgaben wird besonderer Wert gelegt.				
Inhalt	<ol style="list-style-type: none"> 1. Grundlegende Konzepte: ebene Systeme: Lage, Geschwindigkeit, Beschleunigung, Impuls, Drall, Impulssatz, Drallsatz, Trägheitsmoment, Satz von Steiner, elementare Kraftgesetze, kinetische und potentielle Energie, Bewegungsgleichungen. 2. Lineare Schwingungen - 1 Freiheitsgrad: Kraft- und Wegerregung, Zustandsform, ungedämpfte und gedämpfte freie Schwingung, Lehrsche Dämpfung, Phasenportrait, Ortskurve der Eigenwerte, harmonische Erregung, Amplituden- und Phasengang, Leistungsaufnahme, Schwebung, Resonanz 3. Lineare Schwingungen - f Freiheitsgrade: MDGKN-System, Darstellung im Konfigurations- und Zustandsraum, Eigenwerte, Eigenvektoren, Hauptvektoren, ungedämpfte und gedämpfte Systeme, Bequemlichkeitshypothese, modale Entkopplung. 4. Wellengleichung: Vorgespannte Saite, Längsdynamik von Stäben, Torsionsschwingungen kreiszylindrischer Stäbe, Orts- und Zeitrandbedingungen, Kanonische Transformation, Normalform der Wellengleichung, d'Alembertsche Lösung, Charakteristiken, Links- und Rechtswellen, Reflexion am freien und eingespannten Ende, stehende Wellen und Schwingungen. 5. Kinematik: Koordinatentransformationen, Drehungen, Euler- und Kardanwinkel, Eulersche Differentiationsregel, Geschwindigkeit, Winkelgeschwindigkeit, Beschleunigung, Winkelbeschleunigung, Kinematik des starren Körpers, Darstellung kinematischer Größen in bewegten Systemen. 6. Allgemeine Kinetik: Mechanisches System, Subsysteme, äußere und innere Kräfte, Wechselwirkungsprinzip, dynamisches Gleichgewicht, Impuls, Drall, Impulssatz, Drallsatz. 7. Kinetik des starren Körpers: Impuls, Drall, Impulssatz, Drallsatz, Spinsatz für Starrkörper, kinetische Energie des Starrkörpers, Trägheitstensor und Massenmatrix des Starrkörpers, Satz von Steiner, Hauptachsensysteme, Impuls- und Drallerhaltung, Stabilität von Drehbewegungen. 8. Der Kreisel: Bewegung des momentenfreien Kreisels, Nutation und Präzession beim symmetrischen Kreisel, Nutations-, Spur- und Polkegel, Satz vom gleichsinnigen Parallelismus, Kreiselphänomene und Kreiselgeräte. 9. Stoß starrer Körper: Geschwindigkeitssprünge, impulsive Kräfte und Momente, Stoßgleichungen, einpunktige Kollisionen, Newtonsches Stoßgesetz, elastischer und inelastischer Stoß, Stoßmittelpunkt. 				
Skript	Es gibt kein offizielles Vorlesungsskript. Den Studenten wird empfohlen, eine eigene Mitschrift der Vorlesung anzufertigen. Eine elektronische Mitschrift der Vorlesung kann aber auf der Mechanik III-Homepage heruntergeladen werden. Vorlesungsbegleitende Arbeitsunterlagen sowie ein Katalog mit Übungsaufgaben werden ausgegeben. Die zugehörigen Musterlösungen werden nach Bearbeitung auf der Homepage zugänglich gemacht.				
Literatur	Als Zusatzliteratur wird empfohlen: Mechanik 3, Dynamik, M.B. Sayir, Eigenverlag (CHF 32.-)				
151-0303-00L	Dimensionieren I	O	3 KP	3G	P. Ermanni, B. Weisse
Kurzbeschreibung	Dimensionieren (Festigkeitsrechnung) von Bauteilen und Maschinenelementen. Elementare Belastungsfälle wie Zug-, Druck-, Biege-, Torsions-, Schubbeanspruchung; Flächenpressung zwischen Bauteilen, Druckbeanspruchung rotationssymmetrischer Bauteile, Ermüdungsfestigkeit, Stifte- und Bolzenverbindung, Nietverbindung.				
Lernziel	Ziel der Vorlesung ist es, die Grundlagen der Festigkeitslehre (Mechanik 2) anzuwenden bzw. zu erweitern. Die Studierenden lernen typische Maschinenelemente zu dimensionieren (Festlegung der Geometrie und des Materials) und überprüfen die Bauteile mit einem Festigkeitsnachweis, dies sowohl für ruhende als auch wechselnde Beanspruchung. Auch lernen die Studierenden die Grundlagen an häufig wiederkehrenden Maschinenelemente anzuwenden.				
Inhalt	<ul style="list-style-type: none"> - Einführung: Grundlagen des Dimensionierens - Bauteildimensionierung bei ruhender Beanspruchung - Kerbwirkung - Achsen und Wellen - Ermüdungsfestigkeit - Stäbe unter Knickbeanspruchung - Flächenpressung - Dünnwandige Tragwerke - Stift-, Bolzen- und Nietverbindungen - Rotationssymmetrische Körper 				
Skript	Skrip, Handouts, Übungen und alte Prüfungen sind im PDF-Format vorhanden (Link folgen)				
227-0075-00L	Elektrotechnik I	O	3 KP	3G	Q. Huang

Kurzbeschreibung	Grundlagenvorlesung im Fachgebiet Elektrotechnik mit folgenden Themen: Konzepte von Spannung und Strom; Analyse von Gleich- und Wechselstromnetzwerken; Serie- und Parallelschaltungen von (komplexen) Widerstandsnetzwerken; Kirchhoff'sche Gesetze und andere Netzwerktheoreme; Einschwingvorgänge von RC-Schaltungen; Analyse von Schwingkreisen; einfache Filterschaltungen.
Lernziel	Das Verständnis für grundlegende Konzepte der Elektrotechnik, im Speziellen der Schaltungstheorie soll gefördert werden. Der/die erfolgreiche Student/in kennt am Ende die Grundelemente elektrischer Schaltungen und beherrscht die Grundgesetze und -theoreme zur Bestimmung von Spannungen und Strömen in einer Schaltung mit solchen Elementen. Er/sie kennt sich auch aus in grundlegenden Schaltungsberechnungen
Inhalt	Diese Vorlesung vermittelt Grundlagenkenntnisse im Fachgebiet Elektrotechnik. Ausgehend von den grundlegenden Konzepten der Spannung und des Stroms wird die Analyse von Netzwerken bei Gleich- und Wechselstrom behandelt. Dies schliesst Serie- und Parallelschaltungen von Widerstandsnetzwerken und Netzwerken mit Kapazitäten und Induktivitäten, wie auch die Kirchhoff'schen Gesetze zur Behandlung solcher Schaltungen und anderer Netzwerktheoreme mit ein. Einschwingvorgänge von RC-Schaltungen, Analyse von Schwingkreisen, Filterkonzepte wie auch einfache Filterschaltungen sowie Analog-Digital und Digital-Analog-Wandler werden ebenfalls in dieser Vorlesung behandelt.
Skript	Verkauf Vorlesungsfolien Elektrotechnik I
Literatur	Hagmann, Gert : Grundlagen der Elektrotechnik Auflage: 14., durchges. und korrig. Auflage. (April 2009) Wiebelsheim : Aula-Verlag, 2009 ISBN-10: 3891047304 ISBN-13: 978-3891047309
Voraussetzungen / Besonderes	Testatbedingung: 8 von 10 Übungen Leistungskontrolle: Sessionsprüfung; schriftliche Prüfung; Hilfsmittel: - ENTWEDER handschriftlich verfasste Zusammenfassung, 10 Seiten im Format A4, einseitig beschrieben, ODER maschinengeschriebene Zusammenfassung, 5 Seiten im Format A4, einseitig beschrieben - Taschenrechner - Wörterbuch

▶▶▶▶ Prüfungsblock 2

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
151-0051-00L	Thermodynamik I	O	3 KP	2V+1U	D. Poulikakos
Kurzbeschreibung	Einführung in die Theorie und in die Grundlagen der technischen Thermodynamik.				
Lernziel	Einführung in die Theorie und in die Grundlagen der technischen Thermodynamik.				
Inhalt	<ol style="list-style-type: none"> 1. Konzepte und Definitionen 2. Der erste Hauptsatz, der Begriff der Energie und Anwendungen für geschlossene Systeme 3. Eigenschaften reiner kompressibler Substanzen, quasistatische Zustandsänderungen 4. Elemente der kinetischen Gastheorie 5. Der erste Hauptsatz in offenen Systemen - Energieanalyse in einem Kontrollvolumen 6. Der zweite Hauptsatz - Der Begriff der Entropie 7. Nutzbarkeit der Energie - Exergie 8. Thermodynamische Beziehungen für einfache, kompressible Substanzen. 				
Skript	vorhanden				
Literatur	M.J. Moran and H. Shapiro, Fundamentals of Engineering Thermodynamics, 6th edition, John Wiley and Sons, 2007. H.D. Baehr, Thermodynamik, 13. Auflage, Springer Verlag, 2006.				
402-0033-00L	Physik I	O	6 KP	4V+2U	H. von Känel
Kurzbeschreibung	Der Physikunterricht will die Grundgesetze der Physik verständlich machen, den Zusammenhang zwischen Grundlagenforschung und Anwendungen aufzeigen. Dieses Ziel soll durch Vorlesungen mit Demonstrationsexperimenten und Übungen erreicht werden.				
Lernziel	Der Physikunterricht will die Grundgesetze der Physik verständlich machen, den Zusammenhang zwischen Grundlagenforschung und Anwendungen aufzeigen, das selbständige Denken im naturwissenschaftlich-technischen Bereich fördern und darüber hinaus etwas von der Faszination der klassischen und modernen Physik vermitteln. Dieses Ziel soll durch Vorlesungen mit Demonstrationsexperimenten und Übungen erreicht werden.				
Inhalt	Elektromagnetismus: Elektromagnetischer Feldbegriff, Maxwell-Gleichungen, Elektrostatik, Dielektrika und Piezoelektrika, Magnetostatik, elektromagnetische Induktion, Wechselstromkreise, elektromagnetische Wellen. Thermodynamik: Temperatur und Wärme, Zustandsgleichungen, erster und zweiter Hauptsatz der Wärmelehre, ideale und reale Gase, Entropie.				
Skript	Manuskript und Übungsblätter				
Literatur	Hans J. Paus, Physik in Experimenten und Beispielen, Carl Hanser Verlag München Wien (als unterrichtsbegleitendes und ergänzendes Lehrbuch)				
Voraussetzungen / Besonderes	Testatbedingung: Über das Semester gemittelt müssen von den Studierenden ungefähr 2/3 der Aufgaben "ernsthaft" bearbeitet werden ("Ernsthafter Versuch"). Leistungskontrolle: Sessionsprüfung; schriftliche Prüfung; Hilfsmittel: 20 Seiten A4 selbstverfasste Zusammenfassung, Vorlesungsskript mit eigenen Notizen, Taschenrechner, Mathematische Tafeln und Formeln; Nicht erlaubt: Physikbücher und -formelsammlungen, Übungen und ihre Lösungen, alte Prüfungsaufgaben und -lösungen. Dauer: 3 Stunden				
151-0591-00L	Regelungstechnik I	O	4 KP	2V+2U	L. Guzzella
Kurzbeschreibung	Analyse und Synthese einschleifiger Regelsysteme (SISO). Modellierung und Linearisierung dynamischer Systeme (Zustandsraummodell, Übertragungsfunktion), Stabilität, Steuerbarkeit und Beobachtbarkeit. Klassische Regelung mit PID-Regler. Nyquist-Kriterium, Loop-shaping mit Leadlag-Elementen, Wurzelortskurven.				
Lernziel	Grundbegriffe der Analyse und der Synthese von linearen dynamischen Systemen vermitteln. Grundverständnis der wichtigen transienten Phänomene wecken, Systemgedanke darstellen (input/output, Statik/Dynamik, Serien-/Kreisschaltungen etc.), wichtigste Werkzeuge einführen (Lösung linearer Differentialgleichungen, Laplacetransformation und deren Anwendung, Nyquisttheorem etc.). Einfache Reglersynthesemethoden kennen lernen.				
Inhalt	Modellierung und Linearisierung dynamischer Systeme mit einem Ein- und Ausgang. Zustandsraumdarstellung der Modelle. Verhalten linearer Systeme im Zeitbereich und ihre Analyse auf Stabilität (Eigenwerte), Steuerbarkeit und Beobachtbarkeit. Laplace-Transformation und Analyse des Systems im Frequenzbereich. Übertragungsfunktion des Systems. Einfluss der Pole und Nullstellen der Übertragungsfunktion auf das dynamische Verhalten (Stabilität) des Systems. Harmonische Analyse des Systems durch den Frequenzgang. Stabilitätsanalyse des Regelsystems mit dem Nyquist-Kriterium. Prinzipielle Eigenschaften und Einschränkungen von Regelsystemen. Spezifikationen des Regelsystems. Entwurf von PID-Regler. Loop-shaping und Robustheit des Regelsystems. Wurzelortskurven.				
Skript	Lino Guzzella: Analysis and Synthesis of Single-Input Single-Output Control Systems, v/d/f, 2nd Edition 2009				

►►► Ingenieur-Tools II

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
151-0021-00L	Ingenieur-Tool II: Numerisches Rechnen	O	1 KP	1K	L. Guzzella, E. Shafai
Kurzbeschreibung	Einführung in das numerische Rechnen am Beispiel des Programms MATLAB.				
Lernziel	Einführung in das numerische Rechnen am Beispiel des Programms MATLAB.				
Inhalt	Kurzeinführung in die Strukturen des Programms MATLAB; Umgang mit Vektoren und Matrizen; grafische Möglichkeiten mit MATLAB; Differentialrechnung, Integralrechnung, Differentialgleichungen; Programmieren mit MATLAB; Datenanalyse und Statistik; Interpolation und Polynome. Zusätzlich gibt es zwei Arten von Übungen mit Lösungen: Direkte Beispiele zu den einzelnen MATLAB-Befehlen und Beispiele praktischer technischer Probleme, bei denen die Möglichkeiten von MATLAB zusammenfassend gezeigt werden.				
Skript	Web-basierter Selbstunterricht: http://www.idsc.ethz.ch/Courses/engineering_tools2_Matlab				

►► 5. Semester

►►► Obligatorische Fächer: Prüfungsblock 4

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
151-0103-00L	Fluiddynamik II	O	3 KP	2V+1U	L. Kleiser, P. Jenny
Kurzbeschreibung	- Ebene Potentialströmungen: Stromfunktion und Potential, Singularitätenmethode, instationäre Strömung, aerodynamische Begriffe - Drehungsbehaftete Strömungen: Wirbelstärke und Zirkulation, Wirbeltransportgleichung, Wirbelsätze von Helmholtz und Kelvin - Kompressible Strömungen: Stromfadentheorie, senkrechter und schiefer Verdichtungsstoss, Laval-Düse, Prandtl-Meyer-Expansion, Reibungseinfluss				
Lernziel	Erweiterung der Grundlagen der Fluiddynamik. Grundbegriffe, Phänomene und Gesetzmässigkeiten von drehungsfreien, drehungsbehafteten und eindimensionalen kompressiblen Strömungen vermitteln				
Inhalt	- Ebene Potentialströmungen: Stromfunktion und Potential, komplexe Darstellung, Singularitätenmethode, instationäre Strömung, aerodynamische Begriffe - Drehungsbehaftete Strömungen: Wirbelstärke und Zirkulation, Wirbeldynamik und Wirbeltransportgleichung, Wirbelsätze von Helmholtz und Kelvin - Kompressible Strömungen: Stromfadentheorie, senkrechter und schiefer Verdichtungsstoss, Laval-Düse, Prandtl-Meyer-Expansion, Reibungseinfluss				
Skript	ja				
Literatur	P.K. Kundu & I.M. Cohen, Fluid Mechanics, Academic Press, 4th ed., 2008				
Voraussetzungen / Besonderes	testpflichtig (siehe Webseiten zur Vorlesung)				
151-0261-00L	Thermodynamik III	O	3 KP	2V+1U	R. S. Abhari, A. Steinfeld
Kurzbeschreibung	Untersuchung der technischen Anwendungen und Erweiterung der Grundlagen, die in Thermodynamik I und II erarbeitet wurden.				
Inhalt	Wärmestrahlung, Wärmetauscher, Gasgemische & Psychrometrie, Dampf Prozesse, Gasturbinen Prozesse, Verbrennungsmotoren, Wärmepumpen				

►►► Wahlfächer

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
151-0917-00L	Stofftransport	W	4 KP	2V+2U	S. E. Pratsinis, A. Tricoli, B. Schimmöller, C. A. Teleki Harsányi
Kurzbeschreibung	Diese Vorlesung behandelt Grundlagen der Transportvorgänge, wobei das Hauptaugenmerk auf dem Stofftransport liegt. Die physikalische Bedeutung der Grundgesetze des Stofftransports wird dargestellt und quantitativ beschrieben. Des weiteren wird die Anwendung dieser Prinzipien am Beispiel relevanter ingenieurtechnischer Problemstellungen aufgezeigt.				
Lernziel	Diese Vorlesung behandelt Grundlagen der Transportvorgänge, wobei das Hauptaugenmerk auf dem Stofftransport liegt. Die physikalische Bedeutung der Grundgesetze des Stofftransports wird dargestellt und quantitativ beschrieben. Des weiteren wird die Anwendung dieser Prinzipien am Beispiel relevanter ingenieurtechnischer Problemstellungen aufgezeigt.				
Inhalt	Ficksche Gesetze; Anwendungen und Bedeutung von Stofftransport; Vergleich von Fickschen Gesetzen mit Newtonschen und Fourierschen Gesetzen; Herleitung des zweiten Fickschen Gesetzes; Diffusion in verdünnten und konzentrierten Lösungen; Rotierende Scheibe; Dispersion; Diffusionskoeffizient, Gasviskosität und Leitfähigkeit (Pr und Sc); Brownsche Bewegung; Stokes-Einstein-Gleichung; Stofftransportkoeffizienten (Nu und Sh-Zahlen); Stoffaustausch über Grenzflächen; Reynolds- und Chilton-Colburn-Analogien für Impuls-, Wärme- und Stofftransport in turbulenten Strömungen; Film-, Penetrations- und Oberflächenerneuerungstheorien; Gleichzeitiger Transport von Stoff und Wärme oder Impuls (Grenzschichten); Homogene und heterogene, reversible und irreversible. Anwendungen Reaktionen; "Diffusionskontrollierte" Reaktionen; Stofftransport und heterogene Reaktion erster Ordnung.				
Literatur	Cussler, E.L.: Diffusion, 2nd edition, Cambridge University Press, 1997.				
401-0603-00L	Stochastik	W	4 KP	2V+1U	M. H. Maathuis
Kurzbeschreibung	Der Begriff der Wahrscheinlichkeit, Zufallsvariable und W'keitsverteilung, Stetige W'keitsverteilung, Mehrere Zufallsvariablen, Gemeinsame und bedingte W'keiten, Gemeinsame und bedingte stetige Verteilungen, Deskriptive Statistik, Schliessende Statistik: Konzepte, Statistik bei normalverteilten Daten, Punktschätzungen: allgemeine Methoden, und Vergleich zweier Stichproben.				
Lernziel	Kenntnis der Grundlagen der Stochastik.				
Inhalt	Einführung in die Wahrscheinlichkeitstheorie, einige Grundbegriffe der mathematischen Statistik und die wichtigsten Methoden der angewandten Statistik.				
Skript	Vorlesungsskript.				
Literatur	- Skript - Empfohlene Literatur: * Werner A. Stahel (1995) Statistische Datenanalyse. Eine Einführung für Naturwissenschaftler. Vieweg, Braunschweig. 2., überarbeitete Auflage, 1999. * John A. Rice (1995) Mathematical Statistics and Data Analysis. Second Edition. Duxbury Press, Belmont (Ca).				
Voraussetzungen / Besonderes	Leistungskontrolle: Sessionsprüfung; schriftliche Prüfung; Hilfsmittel: 10 hand- oder computergeschriebene A4-Seiten, Taschenrechner; Dauer: 2 Stunden				
151-0573-00L	Systemmodellierung	W	3 KP	2V+1U	L. Guzzella
Kurzbeschreibung	Methoden der theoretischen und experimentellen Modellbildung für regelungstechnische Zwecke. Anwendungsbeispiele aus Mechatronik, Energie- und Verfahrenstechnik. Analyse von linearen und nichtlinearen Systemen (Stabilität, Steuerbarkeit/Beobachtbarkeit, Modellskalierung und Ordnungsreduktion, Chaos, exakte Linearisierung etc.). Versuchsplanung und Parameteridentifikation für grey-box Modelle.				

Lernziel	Vermitteln der Grundkenntnisse der Modellbildung in der Regelungstechnik. Analyse und Optimierung linearer und nichtlinearer Systeme. Parameteridentifikation. Erfahrungen sammeln an konkreten Fallstudien.				
Inhalt	Methoden der theoretischen und experimentellen Modellbildung für regelungstechnische Zwecke. Anwendungsbeispiele aus den Bereichen Mechatronik, Energietechnik und Verfahrenstechnik. Analyse von linearen und nichtlinearen Systemen (Normierung, Linearisierung, Stabilität, Steuerbarkeit / Beobachtbarkeit, Modellskalierung und Ordnungsreduktion, Chaos, exakte Linearisierung etc.). Modellordnungsreduktion. Versuchsplanung und Parameteridentifikation für "grey-box" Modelle (least-squares" Verfahren). Die Übungen werden in Teams gelöst. Eine grössere Fallstudie wird bearbeitet.				
Skript	Das Skript in englischer Sprache wird in der ersten Lektion verkauft.				
Literatur	Eine Literaturliste ist im Skript enthalten.				
151-0973-00L	Einführung in die Verfahrenstechnik	W	4 KP	2V+2U	P. Rudolf von Rohr, F. Vogel
Kurzbeschreibung	Übersicht über die Verfahrenstechnik; Reaktoren, Bilanzen und Verweilzeiten; Übersicht thermischer Trennverfahren, Gleichgewichte bei Mehrphasensystemen; Einführung mechanische Verfahren und Partikelanalyse				
Lernziel	Vermitteln von Grundlagen der Verfahrenstechnik				
Inhalt	Übersicht über die Verfahrenstechnik; Reaktoren, Bilanzen und Verweilzeiten; Übersicht thermischer Trennverfahren, Gleichgewichte bei Mehrphasensystemen; Einführung mechanische Verfahren und Partikelanalyse				
Skript	Skript vorhanden				
151-0575-01L	Signals and Systems	W	3 KP	3G	R. D'Andrea
Kurzbeschreibung	Signals arise in most engineering applications. They contain information about the behavior of physical systems. Systems respond to signals and produce other signals. In this course we will explore how signals can be represented and manipulated, and their effects on systems. We will explore how we can discover basic system properties by exciting a system with various types of signals.				
Lernziel	Master the basics of signals and systems. Apply this knowledge to problems in the homework assignments and the final year project.				
Inhalt	Continuous and discrete time signals and systems. Fourier- and z-Transforms. Frequency domain characterization of signals and systems. System identification. Time series analysis. Filter design.				
351-0511-00L	Managerial Economics	W	4 KP	3V	T. F. Rutherford, V. Hoffmann
Kurzbeschreibung	Managerial economics applies economic theory and methods to business decisionmaking. Economic ideas related to optimization, the theory of consumer demand, the theory of the firm, industrial organization and decision making under uncertainty are studied using methods of numerical analysis, statistical estimation, game theory and constrained optimization.				
Lernziel	The objective of the course is to provide undergraduate and graduate students in MAVT with an understanding of the use of economic concepts for firm-level management decisions. The course covers a number of models and methods of analysis which are commonly employed in business decisions. The course covers the economic theory of choice, models of oligopoly and industrial organization, applications of game theory to contract design and agency theory, and the theory of decision making under uncertainty focusing specifically on long-term investment decisions. The course will include three lectures by Professor Volker Hoffman focusing on related case-studies in management.				
Literatur	Managerial Economics, Mark Hirschey (Published by Thompson-Southwestern).				

▶▶▶ Fokus

▶▶▶▶ Fokus-Projekt

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
151-0081-00L	Fokusprojekt I	W	0 KP	21A	Dozent/innen
	<i>Folgende Projekte werden von den Labs angeboten:</i> ASL: WallClimbing (http://www.paraswift.ethz.ch/), Rescue (http://www.traloc.ethz.ch/), Legged Locomotion (http://www.pegasus.ethz.ch/) IDSC: Hermes II - Hybrid Antriebstrang (http://www.formula-hybrid.ethz.ch/HS10/index.php) IWF: SunCar (http://www.sun4car.com/) IVP: Formula Student Electric (http://www.amzracing.ch/amz/index.ort) IPE: Heat Flux Sensor (http://www.ipe.ethz.ch/laboratories/ltr/education/focus_object)				
Kurzbeschreibung	Im Team ein Produkt entwickeln von A-Z! Anwenden und Vertiefen des bestehenden Wissens, Arbeiten in Teams, Selbständigkeit, Problemstrukturierung, Lösungsfindung in unscharfen Problemstellungen, Systembeschreibung und -Simulation, Präsentation und Dokumentation, Realisationsfähigkeit, Werkstatt- und Industriekontakte, Anwendung modernster Ingenieur-Werkzeuge (Matlab, Simulink, CAD, CAE, PDM).				
Lernziel	Die vielfältigen Lehrziele dieses Fokus-Projektes sind: - Synthetisieren und Vertiefen des theoretischen Wissens aus den Grundlagenfächern des 1.-4. Semesters - Teamorganisation, Arbeiten in Teams, Steigerung der sozialen Kompetenz - Selbständigkeit, Initiative, selbständiges Lernen neuer Themeninhalte, - Problemstrukturierung, Lösungsfindung in unscharfen Problemstellungen, Suchen von Informationen - Systembeschreibung und -Simulation - Präsentationstechnik, Dokumentationserstellung - Entscheidungsfähigkeit, Realisationsfähigkeit - Werkstatt- und Industriekontakte, - Erweiterung und Vertiefung von Sachwissen - Beherrschung modernster Ingenieur-Werkzeuge (Matlab, Simulink, CAD, CAE, PDM)				
Inhalt	Mehrere Teams mit je 4-8 Studierenden der ETH, ergänzt durch Studierende anderer Hochschulen und Universitäten, realisieren während zwei Semestern ein Produkt. Ausgehend von einer marktorientierten Problemstellung werden alle Prozesse der Produkt-Entwicklung realitätsnah durchschritten: Marketing, Konzeption, Design, Engineering, Simulation, Entwurf und Produktion sind die einzelnen Prozessabschnitte. Die Teams werden durch erfahrene Coaches betreut und ein einmaliges Lernerlebnis ermöglicht. Innovationsideen aus der Industrie (zT. auch aus Forschungsprojekten) werden gesammelt und durch den Lenkungsausschuss evaluiert. Aus ausgewählten Problemstellungen werden Aufgabenstellungen für die Teams formuliert.				
Skript	Didaktisches Konzept / Unterlagen/ Kosten Die Durchführung der Lehrveranstaltung erfolgt projektorientiert in Teams; Kosten keine				

Voraussetzungen / Voraussetzungen
Besonderes Empfohlen: Grundstudium 1.-4.Semester MAVT; Bedingung: Belegung des Fokus-Projekt II

Testat/ Kredit-Bedingungen/ Prüfung

Die Zwischenpräsentationen, der Zwischenbericht, der Endbericht und -Präsentation zusammen mit dem realisierten Produkt und eine mündliche Prüfung über Inhalte der begleitenden Lehrveranstaltung und des Fokus-Projektes bilden die benotete Leistung. 20 Krediteinheiten erhält im Anschluss an das zweisemestrige Projekt, wer im Durchschnitt mindestens eine genügende Benotung (4.0) erhält.

▶▶▶▶ Fokus-Vertiefung

▶▶▶▶ Energy, Flows and Processes

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
151-0123-00L	Experimentelle Methoden für Ingenieuranwendungen	W+	4 KP	2V+2U	T. Rösgen , R. S. Abhari, K. Boulouchos, M. Mazzotti, H.-M. Prasser, P. Rudolf von Rohr, A. Steinfeld
Kurzbeschreibung	Die Vorlesung vermittelt einen Ueberblick über die messtechnischen Aufgabenstellungen in der Ingenieur-Praxis. Es werden Konzepte zur Erfassung, Speicherung von Verarbeitung typischer Messgrößen vorgestellt. Laborübungen aus verschiedenen Anwendungsgebieten (insbesondere der Thermofluidik und Verfahrenstechnik) vertiefen die eingeführten theoretischen Grundlagen.				
Lernziel	Einführung in Fragestellungen der Messtechnik mit besonderem Bezug auf Probleme im Bereich der Themofluidik. Vorstellung verschiedenener klassischer Sensortechnologien und Analyseverfahren. Studium verschiedener Anwendungsbeispiele im Labor.				
Inhalt	Struktur der Messtechnik-Aufgabe. Messbare Größen: Physikalische Ebene. (Elektrisches) Rauschen. Abtastung, Quantisierung, Filterung. Messung von mechanischen Größen. Messung thermodynamischer Größen. Messungen in Strömungen. Messung von verfahrenstechnischen Prozessparametern.				
Literatur	Holman, J.P. "Experimental Methods for Engineers", McGraw-Hill 2001, ISBN 0-07-366055-8 Eckelmann, H. "Einführung in die Strömungsmesstechnik", Teubner 1997, ISBN 3-519-02379-2				
151-0293-00L	Verbrennung und chemisch reaktive Prozesse in der Energie- und Materialtechnik	W+	4 KP	2V+1U+1A	K. Boulouchos, F. Ernst, S. E. Pratsinis , Y. M. Wright
Kurzbeschreibung	Siehe Inhalt				
Lernziel	Die Studierenden sollen vertraut werden mit Grundlagen und Anwendungsbeispielen von chemisch reaktiven Prozessen in der Energieumwandlung (insbesondere Verbrennungskraftmaschinen) sowie der Synthese von neuen Materialien. Die Vorlesung ist Bestandteil des Fokus "Energy, Flows & Processes" des Bachelor-Studiums und empfehlenswert als Basis für das zukünftige Master-Studium mit Spezialisierung in der Energietechnik. Sie ist zudem Wahlpflichtfach in den Masterstudiengängen Energy Science and Technology und Verfahrenstechnik.				
Inhalt	Reaktionskinetik, Brennstoffoxidationsmechanismen, laminare Vormisch- und Diffusionsflammen, Zweiphasenströmungen, Turbulenz, turbulente Verbrennung, Schadstoffbildung, motorische Anwendungen. Synthese von Partikeln, Pigmenten und Nanopartikeln in Flammprozessen. Grundlagen der Auslegung und Optimierung von Flammreaktoren, Effekte der Reaktandendurchmischung auf Produkteigenschaften. Produktgestaltung in der Spray-Flammen Pyrolyse.				
Skript	Vorlesungsunterlagen werden abgegeben				
Literatur	I. Glassman, Combustion, 3rd edition, Academic Press, 1996. J. Warnatz, U. Maas, R.W. Dibble, Verbrennung, Springer-Verlag, 1997.				
Voraussetzungen / Besonderes	Die Vorlesung wird auf Deutsch bzw. auf Wunsch in Englisch gehalten.				
151-0135-00L	Fokus: Ausgewählte Themen in Forschung und Anwendung Energy, Flows and Processes A ■	W	1 KP	1S	P. Rudolf von Rohr
Kurzbeschreibung	Selbständige Einarbeitung in ein umgrenztes Teilgebiet von Energy, Flows and Processes.				
151-0973-00L	Einführung in die Verfahrenstechnik	W	4 KP	2V+2U	P. Rudolf von Rohr , F. Vogel
Kurzbeschreibung	Übersicht über die Verfahrenstechnik; Reaktoren, Bilanzen und Verweilzeiten; Übersicht thermischer Trennverfahren, Gleichgewichte bei Mehrphasensystemen; Einführung mechanische Verfahren und Partikelanalyse				
Lernziel	Vermitteln von Grundlagen der Verfahrenstechnik				
Inhalt	Übersicht über die Verfahrenstechnik; Reaktoren, Bilanzen und Verweilzeiten; Übersicht thermischer Trennverfahren, Gleichgewichte bei Mehrphasensystemen; Einführung mechanische Verfahren und Partikelanalyse				
Skript	Skript vorhanden				
151-0917-00L	Stofftransport	W	4 KP	2V+2U	S. E. Pratsinis, A. Tricoli , B. Schimmöller, C. A. Teleki Harsányi
Kurzbeschreibung	Diese Vorlesung behandelt Grundlagen der Transportvorgänge, wobei das Hauptaugenmerk auf dem Stofftransport liegt. Die physikalische Bedeutung der Grundgesetze des Stofftransports wird dargestellt und quantitativ beschrieben. Des weiteren wird die Anwendung dieser Prinzipien am Beispiel relevanter ingenieurtechnischer Problemstellungen aufgezeigt.				
Lernziel	Diese Vorlesung behandelt Grundlagen der Transportvorgänge, wobei das Hauptaugenmerk auf dem Stofftransport liegt. Die physikalische Bedeutung der Grundgesetze des Stofftransports wird dargestellt und quantitativ beschrieben. Des weiteren wird die Anwendung dieser Prinzipien am Beispiel relevanter ingenieurtechnischer Problemstellungen aufgezeigt.				
Inhalt	Ficksche Gesetze; Anwendungen und Bedeutung von Stofftransport; Vergleich von Fickschen Gesetzen mit Newtonschen und Fourierschen Gesetzen; Herleitung des zweiten Fickschen Gesetzes; Diffusion in verdünnten und konzentrierten Lösungen; Rotierende Scheibe; Dispersion; Diffusionskoeffizient, Gasviskosität und Leitfähigkeit (Pr und Sc); Brownsche Bewegung; Stokes-Einstein-Gleichung; Stofftransportkoeffizienten (Nu und Sh-Zahlen); Stoffaustausch über Grenzflächen; Reynolds- und Chilton-Colburn-Analogien für Impuls-, Wärme- und Stofftransport in turbulenten Strömungen; Film-, Penetrations- und Oberflächenerneuerungstheorien; Gleichzeitiger Transport von Stoff und Wärme oder Impuls (Grenzschichten); Homogene und heterogene, reversible und irreversible. Anwendungen Reaktionen; "Diffusionskontrollierte" Reaktionen; Stofftransport und heterogene Reaktion erster Ordnung.				
Literatur	Cussler, E.L.: Diffusion, 2nd edition, Cambridge University Press, 1997.				
151-0235-00L	Thermodynamics of Novel Energy Conversion Technologies	W	4 KP	3G	D. Poulikakos , M. Nabavi

Kurzbeschreibung	BIn the framework of this course we will look at a broad spectrum of novel energy conversion processes which are not based on the heat-power-conversion. Especially the production of electrical energy without using mechanical work will be covered.				
Lernziel	This course deals with novel energy conversion and storage systems such as fuel cells and micro-fuel cells, batteries, hydrogen production and storage, plasmonics and photovoltaics. The focus of the course is on the physics and basic understanding of those systems as well as their real-world applications.				
Inhalt	Part 1: Fundamentals: <ul style="list-style-type: none"> - Thermodynamic overview and exergy analysis; - Thermodynamics of multi-component-systems (mixtures) and phase equilibrium; - Electrochemistry; Part 2: Novel energy conversion and storage systems: <ul style="list-style-type: none"> - batteries and accumulators; - fuel cells and micro fuel cells (fundamentals, fabrication, modelling, and applications); - hydrogen production and storage, Fuel reforming; - Plasmonics and photovoltaics; - Magneto-Hydrodynamic systems (MHD-generators). 				
Skript	available (ca. 200 pages in English)				
Voraussetzungen / Besonderes	The course will be given in English: <ol style="list-style-type: none"> 1- Weekly exercises, each includes 2 to 4 questions which should be solved and returned at the specified due dates. Exercises count as 20% of the final grade. 2- Two programming mini-projects which should be finished at the specified due dates. They count as 10% of the final grade. 3- Presentation: Each group of students is required to make a presentation of selected topics which will be distributed and worked on during the semester. Each group will be given a scientific publication in advance to prepare. This expert presentation will count as 10% of the final grade of the class. 4- Exam type: Written exam during the regular examination session. It counts as 60% of the final grade. 				
151-0109-00L	Turbulent Flows	W	4 KP	2V+1U	L. Kleiser, P. Jenny
Kurzbeschreibung	Inhalt -- Laminare und turbulente Strömungen, Turbulenzentstehung - Statistische Beschreibung: Mittelung, Turbulenzenergie, Dissipation, Schliessungsproblem - Skalenbetrachtungen. Homogene isotrope Turbulenz, Korrelationen, Fourierzerlegung, Energiespektrum - Freie Turbulenz. Nachlauf, Freistrah, Mischungsschicht - Wandturbulenz. Turbulente Grenzschicht, Kanalströmung - Turbulenzberechnung				
Lernziel	Die Vorlesung vermittelt einen Einblick in grundlegende physikalische Phänomene turbulenter Strömungen und in Gesetzmässigkeiten zu ihrer Beschreibung, basierend auf den strömungsmechanischen Grundgleichungen und daraus abgeleiteten Gleichungen. Grundlagen zur Berechnung turbulenter Strömungen und Elemente der Turbulenzmodellierung werden dargestellt.				
Inhalt	<ul style="list-style-type: none"> - Eigenschaften laminarer, transitioneller und turbulenter Strömungen - Turbulenzbeeinflussung und Turbulenzentstehung, hydrodynamische Instabilität und Transition - Statistische Beschreibung: Mittelung, Gleichungen für mittlere Strömung, turbulente Schwankungen, Turbulenzenergie, Reynoldsspannungen, Dissipation. Schliessungsproblem - Skalenbetrachtungen. Homogene isotrope Turbulenz, Korrelationen, Fourierzerlegung, Energiespektrum, Gitterturbulenz - Freie Turbulenz. Nachlauf, Freistrah, Mischungsschicht - Wandturbulenz. Turbulente Grenzschicht, Kanalströmung - Grundlagen zur Berechnung turbulenter Strömungen und Elemente der Turbulenzmodellierung (Wirbelzähigkeitsmodelle, k-epsilon-Modell). 				
Skript	Lecture notes in English, zusätzliches schriftliches Begleitmaterial auf Deutsch				
Literatur	S.B. Pope, Turbulent Flows, Cambridge University Press, 2000				
Voraussetzungen / Besonderes	testatpflichtig				
151-0575-01L	Signals and Systems	W	3 KP	3G	R. D'Andrea
Kurzbeschreibung	Signals arise in most engineering applications. They contain information about the behavior of physical systems. Systems respond to signals and produce other signals. In this course we will explore how signals can be represented and manipulated, and their effects on systems. We will explore how we can discover basic system properties by exciting a system with various types of signals.				
Lernziel	Master the basics of signals and systems. Apply this knowledge to problems in the homework assignments and the final year project.				
Inhalt	Continuous and discrete time signals and systems. Fourier- and z-Transforms. Frequency domain characterization of signals and systems. System identification. Time series analysis. Filter design.				
151-0573-00L	Systemmodellierung	W	3 KP	2V+1U	L. Guzzella
Kurzbeschreibung	Methoden der theoretischen und experimentellen Modellbildung für regelungstechnische Zwecke. Anwendungsbeispiele aus Mechatronik, Energie- und Verfahrenstechnik. Analyse von linearen und nichtlinearen Systemen (Stabilität, Steuerbarkeit/Beobachtbarkeit, Modellskalierung und Ordnungsreduktion, Chaos, exakte Linearisierung etc.). Versuchsplanung und Parameteridentifikation für grey-box Modelle.				
Lernziel	Vermitteln der Grundkenntnisse der Modellbildung in der Regelungstechnik. Analyse und Optimierung linearer und nichtlinearer Systeme. Parameteridentifikation. Erfahrungen sammeln an konkreten Fallstudien.				
Inhalt	Methoden der theoretischen und experimentellen Modellbildung für regelungstechnische Zwecke. Anwendungsbeispiele aus den Bereichen Mechatronik, Energietechnik und Verfahrenstechnik. Analyse von linearen und nichtlinearen Systemen (Normierung, Linearisierung, Stabilität, Steuerbarkeit / Beobachtbarkeit, Modellskalierung und Ordnungsreduktion, Chaos, exakte Linearisierung etc.). Modellordnungsreduktion. Versuchsplanung und Parameteridentifikation für "grey-box" Modelle (least-squares" Verfahren). Die Übungen werden in Teams gelöst. Eine grössere Fallstudie wird bearbeitet.				
Skript	Das Skript in englischer Sprache wird in der ersten Lektion verkauft.				
Literatur	Eine Literaturliste ist im Skript enthalten.				
401-0603-00L	Stochastik	W	4 KP	2V+1U	M. H. Maathuis
Kurzbeschreibung	Der Begriff der Wahrscheinlichkeit, Zufallsvariable und W'keitsverteilung, Stetige W'keitsverteilung, Mehrere Zufallsvariablen, Gemeinsame und bedingte W'keiten, Gemeinsame und bedingte stetige Verteilungen, Deskriptive Statistik, Schliessende Statistik: Konzepte, Statistik bei normalverteilten Daten, Punktschätzungen: allgemeine Methoden, und Vergleich zweier Stichproben.				
Lernziel	Kenntnis der Grundlagen der Stochastik.				
Inhalt	Einführung in die Wahrscheinlichkeitstheorie, einige Grundbegriffe der mathematischen Statistik und die wichtigsten Methoden der angewandten Statistik.				
Skript	Vorlesungsskript.				
Literatur	<ul style="list-style-type: none"> - Skript - Empfohlene Literatur: <ul style="list-style-type: none"> * Werner A. Stahel (1995) Statistische Datenanalyse. Eine Einführung für Naturwissenschaftler. Vieweg, Braunschweig. 2., überarbeitete Auflage, 1999. * John A. Rice (1995) Mathematical Statistics and Data Analysis. Second Edition. Duxbury Press, Belmont (Ca). 				

▶▶▶▶ **Mechatronik**

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
151-0640-00L	Studies on Mechatronics ■ <i>Zur Auswahl stehen folgende Professoren: D'Andrea, R.; Dual, J.; Gassert, R.; Guzzella, L.; Hierold, Ch.; Iida, F.; Kolar, J.W.; Lygeros, J.; Morari, M.; Nelson, B.; Pollefeys, M.; Riener, R.; Thiele, L.</i>	O	5 KP	5A	Professor/innen
Lernziel	Die StudentInnen werden durch eigene Studien vertraut mit den Herausforderungen auf dem faszinierenden und interdisziplinären Gebiet der Mechatronik und Mikrosysteme. Sie sind in die Grundzüge selbständiger wissenschaftlicher nicht-experimenteller Arbeit eingeführt und können die Ergebnisse in knapper und aussagekräftiger Form formulieren und präsentieren.				
Inhalt	Die StudentInnen arbeiten selbständig an einer Studie zu einem ausgewählten Thema der Mechatronik oder Mikrosystemtechnik. Ausgehend von einer vorbereiteten Sammlung von wissenschaftlichen Publikationen werden weiterführende Literaturstudien durchgeführt und die Erkenntnisse (z.B. Stand der Technik, Methodenüberblick) nach vorgegebenen Kriterien evaluiert. Das Ergebnis der Studie wird in Form einer Präsentation und unter Berücksichtigung der Diskussion in einem Bericht zusammengefasst.				
Literatur	wird zur Verfügung gestellt				
151-0514-00L	Technische Dynamik	W	4 KP	2V+1U	R. I. Leine, C. Glocker
Kurzbeschreibung	Inhalt: Variationsrechnung: Brachistochrone, Eulergleichungen, natürliche und freie Ränder, Transversalität, Hamilton-Prinzip. - Lagrangesche Dynamik: Virtuelle Arbeit, ideale Bindung, Prinzip von d'Alembert Lagrange, Lagrange II, Gleichgewichtspunkte, Linearisierung. - Approximation kontinuierlicher Schwinger: Finite Differenzen, gewichteten Residuen, Ritz- und Galerkin-Verfahren.				
Lernziel	Die Vorlesung besteht aus drei Teilen und richtet sich speziell an Studierende der Richtungen Regelungstechnik, Mechatronik, Dynamik, Kontinuumsmechanik und Strukturmechanik. Im ersten Teil werden die Grundlagen der klassischen Variationsrechnung in einem noch weitgehend anwendungsunabhängigen mathematischen Rahmen vermittelt. Ziel dieses Abschnitts ist es, die Studierenden mit einem Basiswissen auszustatten, mit dem sie variationelle Methoden, wie sie bei Optimalsteuerungsproblemen in der Regelungstechnik, der Lagrangeschen Dynamik und den Energieverfahren in der Kontinuumsmechanik zum Einsatz kommen, strukturell einordnen, verstehen und anwenden können. Der zweite Abschnitt behandelt die Dynamik von holonomen mechanischen Systemen mit endlichem Freiheitsgrad in Minimalkoordinaten. Ausgehend vom gegebenen Modell soll der Studierende in der Lage sein, die Bewegungsgleichungen des Systems mit Hilfe der Lagrangeschen Gleichungen zweiter Art aufzustellen, spezielle Lösungen zu finden und deren Störverhalten durch Linearisierung zu analysieren. Im dritten Teil werden verschiedene Näherungsverfahren zur Berechnung kontinuierlicher Schwinger vorgestellt. Ziel dieses Abschnitts ist es, dem Studierenden neben der direkten Auswertung am Beispiel ein strukturelles Verständnis zu vermitteln, wie sich die einzelnen Methoden aus einer variationellen Formulierung durch partielle Integration unter besonderer Berücksichtigung der Randbedingungen ineinander überführen lassen.				
Inhalt	1. Variationsrechnung: Brachistochronenproblem; Eulersche Gleichungen der Variationsrechnung für eine und mehrere Variablen, für erste und höhere Ableitungen, für skalar- und vektorwertige Funktionen; natürliche Randbedingungen, freie Ränder und Transversalität; Nebenbedingungen; Hamilton's Prinzip der stationären Wirkung 2. Lagrangesche Dynamik: Virtuelle Arbeit; Ideale zweiseitige geometrische Bindung; Prinzip von d'Alembert Lagrange; Lagrangesche Gleichungen 2. Art; Gleichgewichtspunkte, stationäre Lösungen; Linearisierung 3. Approximation kontinuierlicher Schwinger: Analytische Lösung des Euler-Bernoulli-Balkens; Finite-Differenzen-Verfahren; Verfahren der gewichteten Residuen; Ritz-Galerkin-Verfahren und Finite Elemente; Ritz-Verfahren				
Skript	Es gibt kein Vorlesungsskript. Den Studenten wird empfohlen, eine eigene Mitschrift der Vorlesung anzufertigen. Ein Katalog mit Übungsaufgaben wird ausgegeben. Die zugehörigen Musterlösungen werden nach Bearbeitung auf der Homepage zugänglich gemacht.				
Voraussetzungen / Besonderes	Voraussetzung: Mechanik III oder äquivalente Kurse in der Dynamik - Testatbedingung: Teilnahme an der Lehrveranstaltung - Leistungskontrolle: Schriftliche Prüfung - Hilfsmittel: Bücher, Skripten, Mitschrift, keine elektronischen Hilfsmittel - Prüfungsdauer: 90 Minuten - Weitere Informationen zum Vorlesungs- und Übungsbetrieb auf der Homepage der Vorlesung				
151-0137-00L	Fokus: Ausgewählte Themen in Forschung und Anwendung Mechatronik A ■	W	1 KP	1S	B. Nelson
Kurzbeschreibung	Selbständige Einarbeitung in ein umgrenztes Teilgebiet der Mechatronik.				
151-0575-01L	Signals and Systems	W	3 KP	3G	R. D'Andrea
Kurzbeschreibung	Signals arise in most engineering applications. They contain information about the behavior of physical systems. Systems respond to signals and produce other signals. In this course we will explore how signals can be represented and manipulated, and their effects on systems. We will explore how we can discover basic system properties by exciting a system with various types of signals.				
Lernziel	Master the basics of signals and systems. Apply this knowledge to problems in the homework assignments and the final year project.				
Inhalt	Continuous and discrete time signals and systems. Fourier- and z-Transforms. Frequency domain characterization of signals and systems. System identification. Time series analysis. Filter design.				
227-0517-01L	Elektrische Antriebssysteme II (D-MAVT)	W	4 KP	3G	P. Steimer, G. Scheuer, C. A. Stulz
Kurzbeschreibung	In Antriebssysteme II werden die wichtigsten Umrichtertopologien erläutert. Es werden passive Gleichrichter und aktive Wechselrichter, insbesondere der 3-Punkt-Pulsumrichters mit seinen Schalt- und Transferfunktionen, vertieft betrachtet. Darauf aufbauend wird die Anwendung dieser Bausteine auf der Netz- wie auch auf der Motorseite genauer erläutert.				
Lernziel	Die Studierenden erwerben ein vertieftes Verständnis in Bezug auf die Auslegung der Hauptkomponenten eines kompletten Antriebssystemes, der wesentlichen Interaktionen mit dem Netz bzw. der elektrischen Maschine sowie der dazugehörigen Regelung.				
Inhalt	Umrichtertopologien (I-Umrichter, U-Umrichter,...); Repetition des Transformators; höherpulsige Diodengleichrichter; Verlustberechnung am Beispiel von Pulsumrichtern; 3-Punkt-Pulsumrichter und seine Schalt- und Transferfunktionen; Netzurückwirkungen; Vektorregelung am Netz; Direct Torque Control (DTC) von pulsumrichtergespeisten elektrischen Maschinen; Repetition Common Mode Spannungen und Ströme; Reflexion beim Einsatz von Leistungskabeln, Isolations- und Lagerbeanspruchung.				
Skript	Vorlesungsskript, Arbeitsblätter. Firmendokumentation, Fachexkursionen.				
Literatur	Vorlesungsskript, Firmendokumentation, Fachexkursion.				
Voraussetzungen / Besonderes	Voraussetzungen: Elektrische Antriebssysteme I (empfohlen), Grundlagen in Elektrotechnik, Leistungselektronik, Automatik und Mechatronik.				
227-0113-00L	Leistungselektronik	W	6 KP	4G	J. W. Kolar
Kurzbeschreibung	Verständnis der Grundfunktion leistungselektronischer Energieumformer, Einsatzbereiche. Methoden der Analyse des Betriebsverhaltens und des regelungstechnischen Verhaltens, Dimensionierung. Beurteilung der Beeinflussung umgebender Systeme, Elektromagnetische Verträglichkeit.				
Lernziel	Verständnis der Grundfunktion leistungselektronischer Energieumformer, Einsatzbereiche. Methoden der Analyse des Betriebsverhaltens und des regelungstechnischen Verhaltens, Dimensionierung. Beurteilung der Beeinflussung umgebender Systeme, Elektromagnetische Verträglichkeit.				

Inhalt	Grundstruktur leistungselektronischer Systeme, Beispiele. DC/DC-Konverter, Potentialtrennung. Regelungstechnische Modellierung von DC/DC-Konvertern, State-Space-Averaging, PWM-Switch-Model. Leistungshalbleiter, Nichtidealitäten, Kühlung. Magnetische Bauelemente, Skin- und Proximity- Effekt, Dimensionierung. EMV. Einphasen- Diodenbrücke mit kapazitiver Glättung, Netzurückwirkungen, Leistungsfaktorkorrektur. Selbstgeführte Einphasen- u. Dreiphasen-Brückenschaltung mit eingepprägter Ausgangsspannung, Modulation, Raumzeigerbegriff. Netzgeführte Einphasen-Brückenschaltung, Kommutierung, Wechselrichterbetrieb, WR-Kippen. Netzgeführte Dreiphasen-Brückenschaltung, ungesteuert und gesteuert/kapazitive und induktive Glättung. Parallelschaltung netzgeführter Stromrichter, Saugdrosselschaltung. Gegenparallelschaltung netzgeführter Dreiphasen-Brückenschaltungen, Vierquadranten-Gleichstrommaschinenantrieb. Resonanz-Thyristorstromrichter, u-Zi-Diagramm.
Skript	Skript und Simulationsprogramm für interaktives Lernen und Visualisierung, Übungen mit Musterlösungen
Voraussetzungen / Besonderes	Voraussetzungen: Grundkenntnisse der Elektrotechnik und Signaltheorie.

▶▶▶▶ Mikrosysteme und Nanotechnologie

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
151-0619-00L	Introduction to Nanoscale Engineering	W	5 KP	2V+1U	S. E. Pratsinis, A. Stemmer, K. Wegner
Kurzbeschreibung	Die Vorlesung gibt einen Überblick über Grundkonzepte des nanoscale engineering. Die Beweglichkeit kleiner Objekte, herrschende Kräfte, Oberflächenspannungen und Benetzbarkeit sind einige der angesprochenen physikalischen Phänomene. Diese werden angewandt, um Entstehungs- und Wachstumsvorgänge von Nanopartikeln sowie die Herstellung und Charakterisierung nanoskaliger Strukturen zu beschreiben.				
Lernziel	Das Vorlesungsziel ist es, die Studierenden mit Grunderscheinungen und Abläufen in der Nanowelt vertraut zu machen. Dabei soll die enge Verknüpfung der ingenieurtechnischen Betrachtung mit jener der Physik, Chemie, Materialwissenschaften und der Biologie verdeutlicht werden. Ferner soll die Entwicklung von Prozessen und Technologien aufgezeigt werden, die auf nanoskaligen Eigenschaften und Vorgängen beruhen oder diese beinhalten.				
Inhalt	<ul style="list-style-type: none"> - Nanopartikel - Bausteine zur Herstellung von Strukturen, Bauteilen und Geräten - Partikelgrößen-Klassifizierung und -auswahl - Synthese von Nanopartikeln - Kräfte zwischen kleinen Objekten - Kontrolle von Nanopartikeleigenschaften in der Gasphase - Die elektrische Doppelschicht - Charakterisierung von Nanomaterialien - Mikroskope und Werkzeuge für nanoskalige Objekte - Herstellung dünner Filme - Nanofabrikation - Einblick in aktuelle Forschungsthemen im Rahmen eines "Mini-Projektes" mit Präsentation und Abschlussbericht 				
151-0643-00L	Studies on Micro and Nano Systems <i>Zur Auswahl stehen die folgenden Professoren: Dual, J.; Hierold, Ch.; Nelson, B.; Poulikakos, D.; Pratsinis, S.E.; Stemmer, A.</i>	W	5 KP	5A	Professor/innen
Kurzbeschreibung	Die StudentInnen werden durch eigene Studien vertraut mit den Herausforderungen auf dem faszinierenden und interdisziplinären Gebiet der Mikro- und Nanosysteme. Sie sind in die Grundzüge selbständiger wissenschaftlicher nicht-experimenteller Arbeit eingeführt und können die Ergebnisse in knapper und aussagekräftiger Form formulieren und präsentieren.				
Lernziel	Die StudentInnen werden durch eigene Studien vertraut mit den Herausforderungen auf dem faszinierenden und interdisziplinären Gebiet der Mikro- und Nanosysteme. Sie sind in die Grundzüge selbständiger wissenschaftlicher nicht-experimenteller Arbeit eingeführt und können die Ergebnisse in knapper und aussagekräftiger Form formulieren und präsentieren.				
Inhalt	Die StudentInnen arbeiten selbständig an einer Studie zu einem ausgewählten Thema der Mikro- und Nanosysteme. Ausgehend von einer vorbereiteten Sammlung von wissenschaftlichen Publikationen werden weiterführende Literaturstudien durchgeführt und die Erkenntnisse (z.B. Stand der Technik, Methodenüberblick) nach vorgegebenen Kriterien evaluiert. Das Ergebnis der Studie wird in Form einer Präsentation und unter Berücksichtigung der Diskussion in einem Bericht zusammengefasst.				
Literatur	wird zur Verfügung gestellt				
151-0537-00L	Mikromechanische Sensoren und Aktoren	W	3 KP	2V+1U	S. Blunier, R. A. Buser
Kurzbeschreibung	In der Vorlesung wird ein Ueberblick über die Vielfalt mikromechanischer Sensoren und Aktoren gegeben. Das grundlegende Verständnis von Sensor-Aktor-Systemen, die physikalischen Prinzipien welche genutzt werden und eine Vielzahl von Beispielen aus dem Alltag werden erklärt.				
Lernziel	Der Student soll am Ende eine Übersicht über die Möglichkeiten der mechanischen Festkörpersensoren haben und Konzepte für deren Design, Herstellung und Betrieb entwerfen können. Studenten der Ingenieurwissenschaften.				
Inhalt	Die Mikromechanik bietet die Möglichkeit, funktionelle Bauelemente in der Grössenordnung von Mikrometern für mechanische, optische, chemische etc. Anwendungen herzustellen. Die mechanischen Sensoren (für Druck, Kraft, Beschleunigung, Temperatur etc.) und Aktuatoren werden besprochen. Miteinbezogen sind die grundsätzlichen elektronischen Auswerteschaltungen sowie Integrationsmöglichkeiten. Im besonderen gliedert sich die Vorlesung wie folgt: Grundlagen der Mikrotechnologie, physikalische Prinzipien und Effekte zur Signalumwandlung, mikromechanische Sensoren und Aktuatoren, die daraus hervorgehen, Mikrosystemtechnik.				
Skript	ja				
151-0604-00L	Microrobotics	W	3 KP	3G	B. Nelson
Kurzbeschreibung	This course provides an overview of microfabrication processes used to produce micro-scale robots and will cover topics related to microactuators, microsensors, and modeling at these scales. The course will also investigate micromanipulation technologies, incl. the assembly of micron-sized parts, the manipulation of biological cells, and the types of robots used to perform these types of tasks.				
Inhalt	Microrobotics is the study of robotics at the micron scale, and includes robots that are microscale in size and large robots capable of manipulating objects that have dimensions in the microscale range. This course provides an overview of microfabrication processes used to produce micro-scale robots and will cover topics related to microactuators, microsensors, and modeling at these scales. The course will also investigate micromanipulation technologies, including the assembly of micron-sized parts, the manipulation of biological cells, and the types of robots used to perform these types of tasks.				
Voraussetzungen / Besonderes	The lecture will be taught in English.				
227-0118-00L	Microsystems Technology <i>HS 2010: Donnerstag 13-17</i>	W	6 KP	4G	C. Hierold, M. Haluska
Kurzbeschreibung	Die Studenten werden in die Grundlagen der Mikrosystemtechnik und der Halbleiterprozesstechnologie eingeführt und erfahren, wie die Herstellung von Mikrosystemen in einer Serie von genau definierten Prozessschritten erfolgt (Gesamtprozess und Prozessablauf).				
Lernziel	Die Studenten sind mit den Grundlagen der Mikrosystemtechnik und der Prozesstechnologie für Halbleiter vertraut und verstehen die Herstellung von Mikrosystemen durch die Kombination von Einzelprozessschritten (= Gesamtprozess oder Prozessablauf).				

Inhalt	- Einführung in die Mikrosystemtechnik (MST) und in mikroelektromechanische Systeme (MEMS) - Grundlegende Siliziumtechnologie: thermische Oxidation, Fotolithografie und Ätztechnik, Diffusion und Ionenimplantation, Dünnschichttechnik. - Besondere Mikrosystemtechnologien: Volumen- und Oberflächenmikromechanik, Trocken- und Nassätzen, isotropisches und anisotropisches Ätzen, Herstellung von Balken und Membranen, Waferbonden, mechanische und thermische Eigenschaften von Dünnschichten, piezoelektrische und piezoresistive Materialien. - Ausgewählte Mikrosysteme: Mechanische Sensoren und Aktoren, Mikroresonatoren, thermische Sensoren und Aktoren, Systemintegration und Aufbautechnik.
Skript	Handouts (on-line erhältlich)
Literatur	- S.M. Sze: Semiconductor Devices, Physics and Technology. - W. Menz, J. Mohr, O.Paul: Microsystem Technology. - G. Kovacs: Micromachined Transducer Sourcebook.
Voraussetzungen / Besonderes	Voraussetzung: Physik I und II

▶▶▶▶ Produktionstechnik

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
151-0705-00L	Fertigungstechnik I	O	4 KP	2V+2U	K. Wegener, M. Boccadoro, F. Kuster
Kurzbeschreibung	Vertiefung in die Fertigungsverfahren Bohren, Fräsen, Schleifen, Honen, Läppen, Funkenerosion und elektrochemisches Abtragen. Stabilität von Prozessen, Prozessketten und Verfahrenswahl.				
Lernziel	Vertiefte Behandlung der spanenden Fertigungsverfahren und ihrer Optimierung. Kenntnisse der NC-Technik, Prozess- und Maschinendynamik und Rattern sowie Prozessüberwachung.				
Inhalt	Vertiefte Betrachtung der spanenden Fertigungsverfahren und ihrer Optimierung, Zerspanung mit unbestimmter Schneide wie Schleifen, Honen und Läppen, Bearbeitungsverfahren ohne Schneide wie EDM, ECM, Ausblick auf Zusatzgebiete wie NC-Techniken, Maschinen- und Prozessdynamik inklusive Rattern sowie Prozessüberwachung.				
Skript	ja				
Voraussetzungen / Besonderes	Voraussetzungen: Vorlesung 151-0700-00L Fertigungstechnik Wahlfach im 4. Semester				
151-0733-00L	Umformtechnik III - Umformtechnische Verfahren	O	4 KP	2V+2U	P. Hora
Kurzbeschreibung	Die Vorlesung vermittelt Technologiegrundkenntnisse zu den wichtigsten Verfahren der Blech-, Rohr- und Massivumformung. Behandelt werden insbesondere Elementar-Berechnungsmethoden, welche eine schnelle Beurteilung des Prozessverhaltens und so eine grobe Prozessauslegung erlauben. Prozessspezifisch werden Spannungs- und Formänderungszustände analysiert und die Verfahrensgrenzen aufgezeigt.				
Lernziel	Kennenlernen umformtechnischer Verfahren. Wahl des Umformverfahrens. Auslegung einer umformtechnischen Fertigung.				
Inhalt	Behandlung der Umformverfahren Blechumformen, Biegen, Stanzen, Kaltmassivumformen, Strangpressen, Durchziehen, Freiform- und Gesenkschmieden, Walzen; Wirkprinzip; Elementarmethoden zur Abschätzung der Spannungen und Dehnungen; Grundlagen der Prozessauslegung; Verfahrensgrenzen und Arbeitsgenauigkeit; Werkzeuge und Handhabung; Maschinen und Maschineneinsatz.				
Skript	ja				
151-0717-00L	Mechanische Produktion: Montieren, Fügen, Beschichten	W	4 KP	2V+1U	F. Kuster, V. H. Derflinger, F. Durand, S. Koch, B. Zigerlig
Kurzbeschreibung	Verstehen der Komplexität der Montage sowie ihrer Bedeutung als Erfolgs- und Kostenfaktor. Die Montage als Kombination verschiedener Tätigkeiten wie Fügen, Handhaben, Justieren usw. Fügetechniken; lösbare und unlösbare Verbindungen. Montageanlagen. Beschichtungstechniken und ihre Aufgaben, insbesondere Korrosionsschutz.				
Lernziel	Verstehen der Komplexität der Montage sowie ihrer Bedeutung als Erfolgs- und Kostenfaktor. Einführung in die Einzeltechniken, insbesondere die Füge- und Beschichtungstechniken.				
Inhalt	Die Montage als Kombination verschiedener Tätigkeiten wie Fügen, Handhaben, Justieren usw. Fügetechniken; lösbare und unlösbare Verbindungen. Montageanlagen. Beschichtungstechniken und ihre Aufgaben, insbesondere Korrosionsschutz.				
Skript	ja				
Voraussetzungen / Besonderes	Empfohlen zur Fokusvertiefung Produktionstechnik Mehrheitlich Dozenten aus der Industrie.				
151-0363-00L	Faserverstärkte Kunststoffe	W	4 KP	2V+1U	P. Ermanni, G. Kress, M. Zogg
Kurzbeschreibung	Ziel der Vorlesung ist es, fundierte Kenntnisse im Bereich der FV-Werkstoffe sowie deren Konstruktion und Herstellungsprozesse zu vermitteln und die Studierende zu befähigen, das erarbeitete Wissen für die Beantwortung von aktuellen Fragestellungen aus Forschung und Praxis umzusetzen.				
Lernziel	Ziel der Vorlesung ist es, fundierte Kenntnisse im Bereich der FV-Werkstoffe sowie deren Konstruktion und Herstellungsprozesse zu vermitteln und die Studierende zu befähigen, das erarbeitete Wissen für die Beantwortung von aktuellen Fragestellungen aus Forschung und Praxis umzusetzen.				
Inhalt	Die Vorlesung folgt gedanklich die Wertschöpfungskette von FV-Produkten, vom Ausgangsmaterial bis zum fertigen Bauteil. Diesbezüglich werden folgende folgende Themen behandelt: " Bauweisen, Design-to-Cost-Aspekte " Ausgangsmaterialien " Physikalische und chemische Vorgänge der FV-Verarbeitung " Überblick über Fertigungsverfahren " Konstruktion und Auslegung " Mehrschichtentheorie, Mikromechanik und Festigkeitskriterien " Prozesstechnologien: Autoklaventechnik, LCM-Verfahren, FV-Thermoplaste " Verbindungstechnologien " Recycling				
Skript	Skripts und Handouts werden in Papierform (Selbstkosten) und als PDF-Datei zur Verfügung gestellt.				
151-0731-00L	Umformtechnik I - Grundlagen	W	4 KP	2V+2U	P. Hora
Kurzbeschreibung	Die Vorlesung vermittelt Maschinen-, Produktions- und Werkstoffingenieuren die Grundlagen der Umformtechnik. Die Inhalte der Vorlesung sind: Uebersicht über umformtechnische Fertigungsverfahren, umformspezifische Beschreibung der Materialeigenschaften und ihre experimentelle Erfassung, Stoffgesetze, Eigenspannungen, Wärmebilanz, Tribologie von Umformsystemen, Werkstück- und Werkzeugversagen.				

Lernziel	Umformtechnische Verfahren stellen mit einem Anteil von rund 70% bezogen auf die weltweit verarbeitete Metallmenge das mengen- und kostenmässig wichtigste Fertigungsverfahren der metallverarbeitenden Industrie dar. Typische Anwendungen der Umformtechnik reichen von der Blechteilfertigung im Autokarosseriebau, über Anwendungen der Food- und Pharmaverpackung, Herstellung von Implantaten der Medizinaltechnik bis zur Herstellung von Leiterverbindungen bei Mikroelektronikkomponenten. Die Vorlesung vermittelt die wichtigsten Grundlagen, welche zur Beurteilung umformtechnischer Prozesse und ihres industriellen Einsatzes wichtig sind. Dazu gehören neben der Kenntnis der wichtigsten Umformverfahren auch Grundkenntnisse zur Beschreibung des plastischen Werkstoffverhaltens und Kenntnisse der Verfahrensgrenzen.				
Inhalt	Uebersicht über die wichtigsten Verfahren der Umformtechnik und ihre Anwendungsgebiete, Beschreibung des plastischen Umformverhaltens von Metallen, Grundlagen der plastomechanischen Berechnungen, Umformeigenspannungen, Thermo-mechanische Kopplung der Umformprozesse, Einfluss der Tribologie. Werkstückversagen durch Reisser und Falten, Werkzeugversagen durch Bruch und Verschleiss, Umformwerkzeuge und Umformprozesse der Blech- und Massivumformung, Handlingsysteme, Umformmaschinen.				
Skript	ja				
151-0719-00L	Qualität von Werkzeugmaschinen - Dynamik, Mikro- und Submikrosesstechnik	W	4 KP	2V+1U	W. Knapp, F. Kuster
Kurzbeschreibung	Die Maschinenmesstechnik umfasst den prinzipiellen Aufbau von Produktionsmaschinen, deren Lagerungen und Führungen, die möglichen geometrischen, kinematischen, thermischen und dynamischen Abweichungen von Werkzeugmaschinen und deren Prüfung, die Wirkung der Abweichungen auf das Werkstück, die Prüfung von Antrieben und Steuerungen, sowie die Überprüfung der Maschinenfähigkeit.				
Lernziel	Kenntnis von - Maschinenaufbau - Abweichungen von Lagerungen, Führungen und Maschinen - Wirkung der Abweichungen auf das Werkstück - Dynamik mechanischer Systeme - geometrische, kinematische, thermische, dynamische Prüfung von Werkzeugmaschinen - Testunsicherheit - Maschinenfähigkeit				
Inhalt	Fertigungsmesstechnik für Produktionsmaschinen - Grundlagen, wie Maschinenaufbau und Maschinenkoordinatensystem - Aufbau und Abweichungen von Lagerungen und Führungen - Fehlerbudget, Wirkung von Abweichungen auf das Werkstück - geometrische und kinematische Abnahme von Produktionsmaschinen - Umschlagmessung, mehrdimensionale Maschinenmesstechnik - thermische Einflüsse auf Werkzeugmaschinen und deren Prüfung - Testunsicherheit, Simulation - Dynamik mechanischer Systeme, dynamische Erreger - Maschinendynamik und die Werkzeuge Modalanalyse und Finite Elemente Methode (FEM) - Prüfen von Steuerung und Antrieben - Maschinenfähigkeit				
Skript	Arbeitsunterlagen werden in der Vorlesung verteilt.				
Voraussetzungen / Besonderes	Praktische Übungen in den Labors und an den Werkzeugmaschinen des IWF vertiefen den Stoff der Vorlesung.				
151-0703-00L	Betriebliche Simulation von Produktionsanlagen	W	4 KP	2V+1U	P. Acél
Kurzbeschreibung	Der Studierende lernt den Umgang mit ereignisorientierter Simulation zur Auslegung und betrieblichen Optimierung von Produktionsanlagen anhand von Praxisbeispielen.				
Lernziel	Der Studierende lernt den Umgang mit ereignisorientierter Simulation zur Auslegung und betrieblichen Optimierung von Produktionsanlagen anhand von Praxisbeispielen.				
Inhalt	- Anwendung und Einsatzgebiete der ereignisorientierten Simulation - Beispielhafte Anwendung eines Softwaretools - Innerer Aufbau und Funktionsweise von Simulationstools - Vorgehen zur Anwendung: Versuchsplanung, Auswertung, Datenaufbereitung - Steuerungsphilosophien, Notfallkonzepte, Abtaktung - Anwendung auf die Anlagenprojektierung				
Skript	Der Stoff wird durch praxisorientierte Übungen und eine Exkursion vertieft. Wird vorlesungsbegleitend ausgegeben				
Voraussetzungen / Besonderes	Empfohlen für alle Bachelor Studierenden im 5. Semester und Master Studierenden im 7. Semester. Prüfung: mdl. Ohne Unterlagen, 60 min in Dreiergruppen (je Student 20 min) Bemerkungen: Die Übungen finden 14 t ägig statt				
151-0723-00L	Produktion von elektrischen und elektronischen Komponenten	W	4 KP	3G	K. Wegener, A. Guber, A. Kunz, R.-D. Moryson, F. Reichert, R. Züst
Kurzbeschreibung	Die Vorlesung verfolgt die Prozesskette der Wertschöpfung elektrischer und elektronischer Komponenten: Inhalt sind der Schaltungsentwurf und -entwicklung, die Fertigung elektronischer Schaltungen in Leiterplatten und Hybridtechnik, integrierte Prüftechnik, die Planung von Produktionsanlagen, Fertigung hochintegrierter elektronischer Bausteine vom Wafer an sowie das Recycling				
Lernziel	Kenntnis der Wertschöpfungskette Elektronik. Fertigungsgerechte Planung der Produkte sowie deren Fertigung. Aufbau von Produktionsanlagen, Recycling.				
Inhalt	Ohne elektronische Komponenten geht nichts mehr. Typische Maschinenbauprodukte wie Werkzeugmaschinen oder Fahrzeuge haben heute einen wertmässigen Anteil an elektrischen und elektronischen Komponenten von über 60%, so dass der Zugang zur bzw. die Beherrschung der Wertschöpfung von entscheidender Bedeutung für die gesamte Leistungserstellung wird. Es werden zunächst elektronische Bauelemente in ihrer Funktion und die Planung von Schaltkreisen erläutert. Anschliessend wird gezeigt, wie elektronische Funktionseinheiten aus Bauelementen montiert werden. Gezeigt wird sowohl die Leiterplattentechnik als auch die sich mehr und mehr durchsetzende Hybridtechnik, gezeigt werden wertschöpfende Prozesse sowie die Prüfung und das Handling und die Kombination der Verfahren im Rahmen der Anlagenprojektierung. Weiter behandelt die Vorlesung die Fertigung elektronischer Bausteine beginnend von der Waferfertigung über die Strukturierung und das Bonding und Packaging. Dabei wird die Fertigung Mikroelektromechanischer und elektrooptischer Systeme und Aktuatoren besprochen. Keine Produktplanung noch Fertigung kommt heute ohne die Betrachtung des Recycling aus, was auch diese Vorlesung beschliesst. Auf einer Exkursion sehen die Studierenden die praktische Anwendung und Verwirklichung der Fertigung elektrischer und elektronischer Komponenten.				
Skript	Unterlagen werden pro Vorlesungsblock zur Verfügung gestellt. Unkostenbeitrag CHF 20.-				
Voraussetzungen / Besonderes	Die Vorlesung wird gestaltet und vorgetragen von Fachleuten aus der Industrie. Eine Exkursion zu einem Fertigungsbetrieb soll die Kenntnisse praxisorientiert untermauern.				
151-0833-00L	Grundlagen der nichtlinearen Finite-	W	5 KP	2V+2U	P. Hora

Elemente-Methoden					
Kurzbeschreibung	Vermitteln der Grundlagen der nichtlinearen Finite-Elemente-Methoden. Implizite und explizite FEM-Verfahren für quasistatische Anwendungen; Modellierung von thermo-mechanisch gekoppelten Problemen; Modellierung von zeitlich veränderlichen Kontaktbedingungen; Modellierung des nichtlinearen Werkstoffverhaltens; Modellierung der Reibung; FEM-basierte Voraussage von Versagen durch Risse und Falten.				
Lernziel	Das Ziel der Vorlesung ist die Vermittlung von Grundkenntnissen der nichtlinearen Finite-Elemente-Methode (FEM). Im Rahmen von begleitenden Übungen wird die Fähigkeit erworben, selber virtuelle Modelle zur Beschreibung von komplexen nichtlinearen Fertigungsprozessen aufzubauen.				
Inhalt	Kontinuumsmechanische Grundlagen zur Beschreibung grosser plastischer Deformationen; Elasto-plastische Werkstoffmodelle; Aufdatiert-Lagrange- (UL), Euler- und Gemischt-Euler-Lagrange (ALE) Betrachtungsweisen; FEM-Implementation von Stoffgesetzen; Elementeformulierung; implizite und explizite FEM-Methoden; FEM-Formulierung des gekoppelten thermo-mechanischen Problems; Modellierung des Werkzeugkontaktes und von Reibungseinflüssen; Gleichungslöser und Konvergenz				
Skript	ja				
151-0537-00L	Mikromechanische Sensoren und Aktoren	W	3 KP	2V+1U	S. Blunier, R. A. Buser
Kurzbeschreibung	In der Vorlesung wird ein Ueberblick über die Vielfalt mikromechanischer Sensoren und Aktoren gegeben. Das grundlegende Verständnis von Sensor-Aktor-Systemen, die physikalischen Prinzipien welche genutzt werden und eine Vielzahl von Beispielen aus dem Alltag werden erklärt.				
Lernziel	Der Student soll am Ende eine Übersicht über die Möglichkeiten der mechanischen Festkörpersensoren haben und Konzepte für deren Design, Herstellung und Betrieb entwerfen können. Studenten der Ingenieurwissenschaften.				
Inhalt	Die Mikromechanik bietet die Möglichkeit, funktionelle Bauelemente in der Grössenordnung von Mikrometern für mechanische, optische, chemische etc. Anwendungen herzustellen. Die mechanischen Sensoren (für Druck, Kraft, Beschleunigung, Temperatur etc.) und Aktuatoren werden besprochen. Miteinbezogen sind die grundsätzlichen elektronischen Auswerteschaltungen sowie Integrationsmöglichkeiten. Im besonderen gliedert sich die Vorlesung wie folgt: Grundlagen der Mikrotechnologie, physikalische Prinzipien und Effekte zur Signalumwandlung, mikromechanische Sensoren und Aktuatoren, die daraus hervorgehen, Mikrosystemtechnik.				
Skript	ja				
151-0514-00L	Technische Dynamik	W	4 KP	2V+1U	R. I. Leine, C. Glocker
Kurzbeschreibung	Inhalt: Variationsrechnung: Brachistochrone, Eulergleichungen, natürliche und freie Ränder, Transversalität, Hamilton-Prinzip. - Lagrangesche Dynamik: Virtuelle Arbeit, ideale Bindung, Prinzip von d'Alembert Lagrange, Lagrange II, Gleichgewichtspunkte, Linearisierung. - Approximation kontinuierlicher Schwinger: Finite Differenzen, gewichteten Residuen, Ritz- und Galerkin-Verfahren.				
Lernziel	Die Vorlesung besteht aus drei Teilen und richtet sich speziell an Studierende der Richtungen Regelungstechnik, Mechatronik, Dynamik, Kontinuumsmechanik und Strukturmechanik. Im ersten Teil werden die Grundlagen der klassischen Variationsrechnung in einem noch weitgehend anwendungsunabhängigen mathematischen Rahmen vermittelt. Ziel dieses Abschnitts ist es, die Studierenden mit einem Basiswissen auszustatten, mit dem sie variationelle Methoden, wie sie bei Optimalsteuerungsproblemen in der Regelungstechnik, der Lagrangeschen Dynamik und den Energieverfahren in der Kontinuumsmechanik zum Einsatz kommen, strukturell einordnen, verstehen und anwenden können. Der zweite Abschnitt behandelt die Dynamik von holonomen mechanischen Systemen mit endlichem Freiheitsgrad in Minimalkoordinaten. Ausgehend vom gegebenen Modell soll der Studierende in der Lage sein, die Bewegungsgleichungen des Systems mit Hilfe der Lagrangeschen Gleichungen zweiter Art aufzustellen, spezielle Lösungen zu finden und deren Störverhalten durch Linearisierung zu analysieren. Im dritten Teil werden verschiedene Näherungsverfahren zur Berechnung kontinuierlicher Schwinger vorgestellt. Ziel dieses Abschnitts ist es, dem Studierenden neben der direkten Auswertung am Beispiel ein strukturelles Verständnis zu vermitteln, wie sich die einzelnen Methoden aus einer variationellen Formulierung durch partielle Integration unter besonderer Berücksichtigung der Randbedingungen ineinander überführen lassen.				
Inhalt	1. Variationsrechnung: Brachistochronenproblem; Eulersche Gleichungen der Variationsrechnung für eine und mehrere Variablen, für erste und höhere Ableitungen, für skalar- und vektorwertige Funktionen; natürliche Randbedingungen, freie Ränder und Transversalität; Nebenbedingungen; Hamilton's Prinzip der stationären Wirkung 2. Lagrangesche Dynamik: Virtuelle Arbeit; Ideale zweiseitige geometrische Bindung; Prinzip von d'Alembert Lagrange; Lagrangesche Gleichungen 2. Art; Gleichgewichtspunkte, stationäre Lösungen; Linearisierung 3. Approximation kontinuierlicher Schwinger: Analytische Lösung des Euler-Bernoulli-Balkens; Finite-Differenzen-Verfahren; Verfahren der gewichteten Residuen; Ritz-Galerkin-Verfahren und Finite Elemente; Ritz-Verfahren				
Skript	Es gibt kein Vorlesungsskript. Den Studenten wird empfohlen, eine eigene Mitschrift der Vorlesung anzufertigen. Ein Katalog mit Übungsaufgaben wird ausgegeben. Die zugehörigen Musterlösungen werden nach Bearbeitung auf der Homepage zugänglich gemacht.				
Voraussetzungen / Besonderes	Voraussetzung: Mechanik III oder äquivalente Kurse in der Dynamik - Testatbedingung: Teilnahme an der Lehrveranstaltung - Leistungskontrolle: Schriftliche Prüfung - Hilfsmittel: Bücher, Skripten, Mitschrift, keine elektronischen Hilfsmittel - Prüfungsdauer: 90 Minuten - Weitere Informationen zum Vorlesungs- und Übungsbetrieb auf der Homepage der Vorlesung				
227-0113-00L	Leistungselektronik	W	6 KP	4G	J. W. Kolar
Kurzbeschreibung	Verständnis der Grundfunktion leistungselektronischer Energieumformer, Einsatzbereiche. Methoden der Analyse des Betriebsverhaltens und des regelungstechnischen Verhaltens, Dimensionierung. Beurteilung der Beeinflussung umgebender Systeme, Elektromagnetische Verträglichkeit.				
Lernziel	Verständnis der Grundfunktion leistungselektronischer Energieumformer, Einsatzbereiche. Methoden der Analyse des Betriebsverhaltens und des regelungstechnischen Verhaltens, Dimensionierung. Beurteilung der Beeinflussung umgebender Systeme, Elektromagnetische Verträglichkeit.				
Inhalt	Grundstruktur leistungselektronischer Systeme, Beispiele. DC/DC-Konverter, Potentialtrennung. Regelungstechnische Modellierung von DC/DC-Konvertern, State-Space-Averaging, PWM-Switch-Model. Leistungshalbleiter, Nichtidealitäten, Kühlung. Magnetische Bauelemente, Skin- und Proximity- Effekt, Dimensionierung. EMV. Einphasen- Diodenbrücke mit kapazitiver Glättung, Netzurückwirkungen, Leistungsfaktorkorrektur. Selbstgeführte Einphasen- u. Dreiphasen-Brückenschaltung mit eingepprägter Ausgangsspannung, Modulation, Raumzeigerbegriff. Netzgeführte Einphasen-Brückenschaltung, Kommutierung, Wechselrichterbetrieb, WR-Kippen. Netzgeführte Dreiphasen-Brückenschaltung, ungesteuert und gesteuert/kapazitive und induktive Glättung. Parallelschaltung netzgeführter Stromrichter, Saugdrosselschaltung. Gegenparallelschaltung netzgeführter Dreiphasen-Brückenschaltungen, Vierquadranten-Gleichstrommaschinenantrieb. Resonanz-Thyristorstromrichter, u-Zi-Diagramm.				
Skript	Skript und Simulationsprogramm für interaktives Lernen und Visualisierung, Übungen mit Musterlösungen				
Voraussetzungen / Besonderes	Voraussetzungen: Grundkenntnisse der Elektrotechnik und Signaltheorie.				
151-0573-00L	Systemmodellierung	W	3 KP	2V+1U	L. Guzzella
Kurzbeschreibung	Methoden der theoretischen und experimentellen Modellbildung für regelungstechnische Zwecke. Anwendungsbeispiele aus Mechatronik, Energie- und Verfahrenstechnik. Analyse von linearen und nichtlinearen Systemen (Stabilität, Steuerbarkeit/Beobachtbarkeit, Modellskalierung und Ordnungsreduktion, Chaos, exakte Linearisierung etc.). Versuchsplanung und Parameteridentifikation für grey-box Modelle.				
Lernziel	Vermitteln der Grundkenntnisse der Modellbildung in der Regelungstechnik. Analyse und Optimierung linearer und nichtlinearer Systeme. Parameteridentifikation. Erfahrungen sammeln an konkreten Fallstudien.				

Inhalt	Methoden der theoretischen und experimentellen Modellbildung für regelungstechnische Zwecke. Anwendungsbeispiele aus den Bereichen Mechatronik, Energietechnik und Verfahrenstechnik. Analyse von linearen und nichtlinearen Systemen (Normierung, Linearisierung, Stabilität, Steuerbarkeit / Beobachtbarkeit, Modellskalierung und Ordnungsreduktion, Chaos, exakte Linearisierung etc.). Modellordnungsreduktion. Versuchsplanung und Parameteridentifikation für "grey-box" Modelle (least-squares) Verfahren). Die Übungen werden in Teams gelöst. Eine grössere Fallstudie wird bearbeitet.				
Skript	Das Skript in englischer Sprache wird in der ersten Lektion verkauft.				
Literatur	Eine Literaturliste ist im Skript enthalten.				

151-0141-00L	Fokus: Ausgewählte Themen in Forschung und Anwendung Produktionstechnik A ■	W	1 KP	1S	K. Wegener
Kurzbeschreibung	Selbstständige Einarbeitung in ein eng umgrenztes Teilgebiet der Fertigungstechnik und Aufbereitung zu einem technischen Bericht.				

▶▶▶▶ Strukturmechanik

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
151-0514-00L	Technische Dynamik	W	4 KP	2V+1U	R. I. Leine, C. Glocker
Kurzbeschreibung	Inhalt: Variationsrechnung: Brachistochrone, Eulergleichungen, natürliche und freie Ränder, Transversalität, Hamilton-Prinzip. - Lagrangesche Dynamik: Virtuelle Arbeit, ideale Bindung, Prinzip von d'Alembert Lagrange, Lagrange II, Gleichgewichtspunkte, Linearisierung. - Approximation kontinuierlicher Schwinger: Finite Differenzen, gewichteten Residuen, Ritz- und Galerkin-Verfahren.				
Lernziel	Die Vorlesung besteht aus drei Teilen und richtet sich speziell an Studierende der Richtungen Regelungstechnik, Mechatronik, Dynamik, Kontinuumsmechanik und Strukturmechanik. Im ersten Teil werden die Grundlagen der klassischen Variationsrechnung in einem noch weitgehend anwendungsunabhängigen mathematischen Rahmen vermittelt. Ziel dieses Abschnitts ist es, die Studierenden mit einem Basiswissen auszustatten, mit dem sie variationelle Methoden, wie sie bei Optimalsteuerungsproblemen in der Regelungstechnik, der Lagrangeschen Dynamik und den Energieverfahren in der Kontinuumsmechanik zum Einsatz kommen, strukturell einordnen, verstehen und anwenden können. Der zweite Abschnitt behandelt die Dynamik von holonomen mechanischen Systemen mit endlichem Freiheitsgrad in Minimalkoordinaten. Ausgehend vom gegebenen Modell soll der Studierende in der Lage sein, die Bewegungsgleichungen des Systems mit Hilfe der Lagrangeschen Gleichungen zweiter Art aufzustellen, spezielle Lösungen zu finden und deren Störverhalten durch Linearisierung zu analysieren. Im dritten Teil werden verschiedene Näherungsverfahren zur Berechnung kontinuierlicher Schwinger vorgestellt. Ziel dieses Abschnitts ist es, dem Studierenden neben der direkten Auswertung am Beispiel ein strukturelles Verständnis zu vermitteln, wie sich die einzelnen Methoden aus einer variationellen Formulierung durch partielle Integration unter besonderer Berücksichtigung der Randbedingungen ineinander überführen lassen.				
Inhalt	<p>1. Variationsrechnung: Brachistochronenproblem; Eulersche Gleichungen der Variationsrechnung für eine und mehrere Variablen, für erste und höhere Ableitungen, für skalar- und vektorwertige Funktionen; natürliche Randbedingungen, freie Ränder und Transversalität; Nebenbedingungen; Hamilton's Prinzip der stationären Wirkung</p> <p>2. Lagrangesche Dynamik: Virtuelle Arbeit; Ideale zweiseitige geometrische Bindung; Prinzip von d'Alembert Lagrange; Lagrangesche Gleichungen 2. Art; Gleichgewichtspunkte, stationäre Lösungen; Linearisierung</p> <p>3. Approximation kontinuierlicher Schwinger: Analytische Lösung des Euler-Bernoulli-Balkens; Finite-Differenzen-Verfahren; Verfahren der gewichteten Residuen; Ritz-Galerkin-Verfahren und Finite Elemente; Ritz-Verfahren</p>				
Skript	Es gibt kein Vorlesungsskript. Den Studenten wird empfohlen, eine eigene Mitschrift der Vorlesung anzufertigen. Ein Katalog mit Übungsaufgaben wird ausgegeben. Die zugehörigen Musterlösungen werden nach Bearbeitung auf der Homepage zugänglich gemacht.				
Voraussetzungen / Besonderes	Voraussetzung: Mechanik III oder äquivalente Kurse in der Dynamik - Testatbedingung: Teilnahme an der Lehrveranstaltung - Leistungskontrolle: Schriftliche Prüfung - Hilfsmittel: Bücher, Skripten, Mitschrift, keine elektronischen Hilfsmittel - Prüfungsdauer: 90 Minuten - Weitere Informationen zum Vorlesungs- und Übungsbetrieb auf der Homepage der Vorlesung				

151-0360-00L	Methoden der Strukturanalyse	W	4 KP	2V+1U	E. Mazza
Kurzbeschreibung	Die Grundlagen der Strukturauslegung werden nach den Kriterien der Festigkeit, der Stabilität, der Ermüdungsauslegung und der elasto-plastischen Strukturanalyse behandelt. Strukturtheorien (für eindimensionalen und zweidimensionalen Tragwerke) werden auf der Basis der Energie sätze präsentiert.				
Lernziel	Erweiterung der Grundlagen zur Behandlung strukturmechanischer Auslegungsproblemen. Einführung in die Dimensionierung von Flächentragwerke. Verständnis des Zusammenhangs zwischen Materialverhalten, Strukturtheorien und Auslegungskriterien.				
Inhalt	<p>1. Grundproblem der Kontinuumsmechanik und Energiesätze: Herleitung von Strukturtheorien; Homogenisierungstheorien; Finite Elementen; Bruchmechanik.</p> <p>2. Strukturtheorien für Flächentragwerke und Stabilität: Scheiben, Platten; Beulen von Platten (nichtlineare Plattentheorie)</p> <p>3. Festigkeitshypothesen und Materialverhalten: Duktilen Verhalten, Plastizität, vMises, Tresca, Hauptspannungshypothese; Sprödes Verhalten; Viskoplastisches Verhalten, Kriechfestigkeit</p> <p>4. Strukturauslegung: Ermüdung und dynamische Strukturanalyse</p>				
Skript	ja				

151-0363-00L	Faserverstärkte Kunststoffe	W+	4 KP	2V+1U	P. Ermanni, G. Kress, M. Zogg
Kurzbeschreibung	Ziel der Vorlesung ist es, fundierte Kenntnisse im Bereich der FV-Werkstoffe sowie deren Konstruktion und Herstellungsprozesse zu vermitteln und die Studierende zu befähigen, das erarbeitete Wissen für die Beantwortung von aktuellen Fragestellungen aus Forschung und Praxis umzusetzen.				
Lernziel	Ziel der Vorlesung ist es, fundierte Kenntnisse im Bereich der FV-Werkstoffe sowie deren Konstruktion und Herstellungsprozesse zu vermitteln und die Studierende zu befähigen, das erarbeitete Wissen für die Beantwortung von aktuellen Fragestellungen aus Forschung und Praxis umzusetzen.				
Inhalt	Die Vorlesung folgt gedanklich die Wertschöpfungskette von FV-Produkten, vom Ausgangsmaterial bis zum fertigen Bauteil. Diesbezüglich werden folgende folgende Themen behandelt: <ul style="list-style-type: none"> " Bauweisen, Design-to-Cost-Aspekte " Ausgangsmaterialien " Physikalische und chemische Vorgänge der FV-Verarbeitung " Überblick über Fertigungsverfahren " Konstruktion und Auslegung " Mehrschichtentheorie, Mikromechanik und Festigkeitskriterien " Prozesstechnologien: Autoklaventechnik, LCM-Verfahren, FV-Thermoplaste " Verbindungstechnologien " Recycling 				
Skript	Skripts und Handouts werden in Papierform (Selbstkosten) und als PDF-Datei zur Verfügung gestellt.				

▶▶▶▶ Biomedizinische Technik

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
151-0987-00L	Einführung in die Biomedizinische Technik I	O	4 KP	2V+1U	R. Müller, R. Riener, J. G. Snedeker
Kurzbeschreibung	Bedeutung und Aufgabe der Biomedizinischen Technik in der medizinischen Forschung und Praxis. Übersicht über das Gebiet und Schwerpunkte, Beispiele.				

Lernziel	Bedeutung und Aufgabe der Biomedizinischen Technik in der medizinischen Forschung und Praxis. Übersicht über das Gebiet und Schwerpunkte, Beispiele.				
Inhalt	Beispielhafte Darstellung verschiedener Methoden und Verfahren der Biomedizinischen Technik: Bildgebende Verfahren (Röntgen, Computertomographie, Magnetresonanz-Bildgebung und -Spektroskopie, Verfahren auf der Basis von Ultraschall, Positron-Emissions-Tomographie), neurosensorische und elektrophysiologische Messverfahren und Hilfen, Rehabilitation, Lunge und Beatmung, Implantate, medizinische Mikro- und Nanotechnik, Biosensorik, Tissue Engineering. Medizintechnische Industrie, volkswirtschaftliche Bedeutung der BMT.				
151-0619-00L	Introduction to Nanoscale Engineering	W	5 KP	2V+1U	S. E. Pratsinis, A. Stemmer, K. Wegner
Kurzbeschreibung	Die Vorlesung gibt einen Überblick über Grundkonzepte des nanoscale engineering. Die Beweglichkeit kleiner Objekte, herrschende Kräfte, Oberflächenspannungen und Benetzbarkeit sind einige der angesprochenen physikalischen Phänomene. Diese werden angewandt, um Entstehungs- und Wachstumsvorgänge von Nanopartikeln sowie die Herstellung und Charakterisierung nanoskaliger Strukturen zu beschreiben.				
Lernziel	Das Vorlesungsziel ist es, die Studierenden mit Grunderscheinungen und Abläufen in der Nanowelt vertraut zu machen. Dabei soll die enge Verknüpfung der ingenieurtechnischen Betrachtung mit jener der Physik, Chemie, Materialwissenschaften und der Biologie verdeutlicht werden. Ferner soll die Entwicklung von Prozessen und Technologien aufgezeigt werden, die auf nanoskaligen Eigenschaften und Vorgängen beruhen oder diese beinhalten.				
Inhalt	<ul style="list-style-type: none"> - Nanopartikel - Bausteine zur Herstellung von Strukturen, Bauteilen und Geräten - Partikelgrößen-Klassifizierung und -auswahl - Synthese von Nanopartikeln - Kräfte zwischen kleinen Objekten - Kontrolle von Nanopartikeleigenschaften in der Gasphase - Die elektrische Doppelschicht - Charakterisierung von Nanomaterialien - Mikroskope und Werkzeuge für nanoskalige Objekte - Herstellung dünner Filme - Nanofabrikation - Einblick in aktuelle Forschungsthemen im Rahmen eines "Mini-Projektes" mit Präsentation und Abschlussbericht 				
151-0645-01L	Biomechanik I a	W	4 KP	2V+2U	S. Lorenzetti, R. Müller, J. G. Snedeker
Kurzbeschreibung	Vermitteln der Methode den menschlichen Bewegungsapparat als (bio-)mechanisches System zu betrachten; Erstellen des Zusammenhangs von Bewegungen zu Verletzungen und Beschwerden, Prävention und Rehabilitation aus biomechanischer Sicht.				
Lernziel	Das Ziel dieser Vorlesung ist die Studierenden zu befähigen in der Analyse menschlicher Bewegungen den Bewegungsapparat als ein mechanisches System zu betrachten und entsprechend den Gesetzen der Mechanik zu beschreiben.				
Inhalt	Die Biomechanik I a befasst sich mit anatomischen, physiologischen und orthopädischen Aspekten des Bewegungsapparates und deren Verknüpfung zur Mechanik. Die Vorlesung beinhaltet einestheils Themenkreise wie funktionelle Anatomie, Charakteristik von elementaren menschlichen Bewegungen (Gehen, Laufen, etc.), sowie auch Bewegungen im Zusammenhang mit Verletzungen und Beschwerden, und Ansätze zur Prävention und Rehabilitation aus mechanischer Sicht. Ferner werden einfache Betrachtungen zur Belastungsanalysen diverser Gelenke in verschiedenen Situationen diskutiert.				
Skript	Unterlagen werden abgegeben, kein Skript.				
Literatur	P. Brinckmann, W. Frobin, G. Leivseth. Orthopädische Biomechanik, Thieme, 2000.				
151-0645-02L	Biomechanik I b	W	4 KP	2V+2U	H. Gerber, D. Ruffoni
Kurzbeschreibung	Methoden der Messtechnik (vom Sensor bis zur Datenauswertung), welche in der Biomechanik von Bedeutung sind, werden vorgestellt. Kurze Einführung in die Mechanik starrer Körper bei biomechanischen Fragestellungen.				
Lernziel	Das Ziel der Vorlesung ist die Studierenden zu befähigen bei experimentellen Arbeiten (z.B. Messungen von Belastungen des Bewegungsapparates) die der Fragestellung angepasste Messmethode anzuwenden und die Messsignale korrekt zu verarbeiten und zu interpretieren. Weiter werden biomechanische Fragen mit Hilfe der Mechanik starrer Körper betrachtet.				
Inhalt	Die Biomechanik I b befasst sich mit der in der Biomechanik angewendeten Messtechnik und speziellen Betrachtungen der Mechanik starrer Körper. Die Vorlesung befasst sich mit Messtechniken mit deren Hilfe es möglich ist Bewegungen und Belastungen des menschlichen Bewegungsapparates zu erfassen. Dazu gehören Kraft- und Beschleunigungsmessungen, optoelektrische 3 D Erfassung von Bewegungen, Spektroskopie, Elektromyographie u.a.m. Diese Themenkreise werden aus der Sicht der Messtechnik und der Signalverarbeitung diskutiert und auf dem Computer realisiert. Im Weiteren werden Fragen der Statik und Dynamik starrer Körper, die in der Biomechanik relevant sind, behandelt.				
Skript	Unterlagen werden abgegeben, kein Skript.				
151-0131-00L	Fokus: Ausgewählte Themen in Forschung und Anwendung Biomedizinische Technik A ■	W	1 KP	1S	R. Müller
Kurzbeschreibung	Selbständige Einarbeitung in ein umgrenztes Teilgebiet der biomedizinischen Technik.				
151-0255-00L	Energy Conversion and Transport in Biosystems	W	4 KP	2V+1U	D. Poulikakos, V. Kurtcuoglu
Kurzbeschreibung	Grundlagen und Anwendungen von Thermodynamik (Wärmeübertragung) Energieumwandlung und Fluidodynamik in Biosystemen und Biomedizin. Diese Grundlagen werden auf der Makro- als auch der Mikroebene (Zellebene) untersucht. Die Vorlesung vermittelt das für die Analysierung solcher Probleme nötige Wissen.				
Lernziel	Grundlagen und Anwendungen von Thermodynamik (Wärmeübertragung) Energieumwandlung und Fluidodynamik in Biosystemen und Biomedizin. Diese Grundlagen werden auf der Makro- als auch der Mikroebene (Zellebene) untersucht. Die Vorlesung vermittelt das für die Analysierung solcher Probleme nötige Wissen.				
Inhalt	Modellierung von Wärmeübergang und Stofftransport (thermische Energie, chemisch gebundene Energie) im menschlichen Körper. Physiologie, Pathologie und biomedizinische Eingriffe mittels extremer Temperaturen (medizinische Laser, Einfrieren von Gewebe und Tieftemperaturbehandlungen) . Einführung in die wichtigsten Flüssigkeitssysteme des menschlichen Körpers (Herz-Kreislauf, Hirn-Rückenmarksflüssigkeit usw.). Beschreibung der Funktionalität dieser System und von analytischen, experimentellen und numerischen Methoden, um ihre Eigenheiten zu erfassen. Einführung in biomedizinische Methoden zur Behandlung von Erkrankungen dieser Flüssigkeitssysteme. Einführung in den Zellstoffwechsel, Energietransport in Zellen und Zell-Thermodynamik.				
Skript	Skript wird verteilt				
Literatur	Im Skript gegeben				
151-0604-00L	Microrobotics	W	3 KP	3G	B. Nelson

Kurzbeschreibung	This course provides an overview of microfabrication processes used to produce micro-scale robots and will cover topics related to microactuators, microsensors, and modeling at these scales. The course will also investigate micromanipulation technologies, incl. the assembly of micron-sized parts, the manipulation of biological cells, and the types of robots used to perform these types of tasks.
Inhalt	Microrobotics is the study of robotics at the micron scale, and includes robots that are microscale in size and large robots capable of manipulating objects that have dimensions in the microscale range. This course provides an overview of microfabrication processes used to produce micro-scale robots and will cover topics related to microactuators, microsensors, and modeling at these scales. The course will also investigate micromanipulation technologies, including the assembly of micron-sized parts, the manipulation of biological cells, and the types of robots used to perform these types of tasks.
Voraussetzungen / Besonderes	The lecture will be taught in English.

227-0118-00L	Microsystems Technology <i>HS 2010: Donnerstag 13-17</i>	W	6 KP	4G	C. Hierold, M. Haluska
Kurzbeschreibung	Die Studenten werden in die Grundlagen der Mikrosystemtechnik und der Halbleiterprozess-technologie eingeführt und erfahren, wie die Herstellung von Mikrosystemen in einer Serie von genau definierten Prozessschritten erfolgt (Gesamtprozess und Prozessablauf).				
Lernziel	Die Studenten sind mit den Grundlagen der Mikrosystemtechnik und der Prozess-technologie für Halbleiter vertraut und verstehen die Herstellung von Mikrosystemen durch die Kombination von Einzelprozessschritten (= Gesamtprozess oder Prozessablauf).				
Inhalt	- Einführung in die Mikrosystemtechnik (MST) und in mikroelektromechanische Systeme (MEMS) - Grundlegende Silizium-technologie: thermische Oxidation, Fotolithografie und Ätztechnik, Diffusion und Ionenimplantation, Dünnschichttechnik. - Besondere Mikrosystem-technologien: Volumen- und Oberflächenmikromechanik, Trocken- und Nassätzen, isotropisches und anisotropisches Ätzen, Herstellung von Balken und Membranen, Waferbonden, mechanische und thermische Eigenschaften von Dünnschichten, piezoelektrische und piezoresistive Materialien. - Ausgewählte Mikrosysteme: Mechanische Sensoren und Aktoren, Mikroresonatoren, thermische Sensoren und Aktoren, Systemintegration und Aufbautechnik.				
Skript	Handouts (on-line erhältlich)				
Literatur	- S.M. Sze: Semiconductor Devices, Physics and Technology. - W. Menz, J. Mohr, O. Paul: Microsystem Technology. - G. Kovacs: Micromachined Transducer Sourcebook.				
Voraussetzungen / Besonderes	Voraussetzung: Physik I und II				

▶▶▶▶ Management, Technology, and Economics

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
351-0541-00L	Systems Dynamics and Complexity	O	3 KP	3G	F. Schweitzer
Kurzbeschreibung	1. Foundations of systems thinking, system oriented management, project management incl. critical path method 2. Systems dynamics, feedback mechanism, oscillations, epidemic models 3. Non-linear dynamical systems, complex systems theory, role of control parameters				
Lernziel	After successful participation, students have acquired the following skills: - they understand the foundations of systems and their dynamics - they know classical approaches of systems modelling - they are able to apply selected quantitative methods of systems modelling and computer simulations - they know example applications of these methods in project management				
Inhalt	The lecture has three main parts. In the first part, an overview is given of the foundations of system thinking and its history. The insights are then applied to both systems oriented management and project management. Various concepts are discussed in respect to possible systems optimizations: the Problem Solving Cycle, project phases, bar charts, and the critical path method. The second part of the lecture introduces the dynamics of systems. Basic concepts, such as delays, time scales, and feedback mechanisms, are used to analyse and simulate oscillations in systems. In the third part, nonlinearity and the eigendynamics of system behaviour are studied through systems theory. We employ mainly quantitative methods in order to study the interaction of system elements and the role of control parameters. Self-study tasks provide opportunities to deepen the understanding of the topics introduced during the course, especially with simulations in VENSIM.				
Skript	Slides used in the lecture are provided as annotated handouts with reference to additional literature. The handouts are made available via the homepage of the Chair of Systems Design. http://web.sg.ethz.ch/lectures/sd/				
Literatur	Literature references are provided in the handout.				

351-0445-00L	Logistics, Operations and Supply Chain Management I O	3 KP	2G	P. Schönsleben
Kurzbeschreibung	Studierende erwerben Know-how aus strategischer und taktischer Sicht zur Organisation und Realisierung von operationellen Geschäftsprozessen sowie zur Planung und Steuerung von wertschöpfenden Systemen im Industrie- und Dienstleistungsumfeld.			
Lernziel	Ein effektiver und effizienter Güter-, Daten- und Steuerungsfluss im und zwischen Unternehmen trägt entscheidend dazu bei, welchen Wert eine Supply Chain für den Kunden schöpft. Studierende erwerben Know-how aus strategischer und taktischer Sicht zur Organisation und Realisierung von operationellen Geschäftsprozessen sowie zur Planung und Steuerung von wertschöpfenden Systemen im Industrie- und Dienstleistungsumfeld.			
Inhalt	Führung, Analyse, Konzepte und Gestaltungsgrundsätze: Logistik-, Operations und Supply Chain Management im Spannungsfeld der Zielkonflikte in der Leistungsfähigkeit des Unternehmens; Logistische Analyse und grundlegende logistische Konzepte; Geschäftsprozesse und -methoden des MRP II- / ERP-Konzepts; das Lean-/Just-in-time-Konzept und die Wiederholproduktion, Konzepte für Produktfamilien und Einzelproduktion; Konzepte für die Prozessindustrie.			
Skript	Buch Integrales Logistikmanagement Operations and Supply Chain Management in umfassenden Wertschöpfungsnetzwerken, 5. Auflage, Springer, 2007. Kosten: 110.-. Das Buch bildet auch die Grundlage für die Lehrveranstaltung LOSII (Frühlingssemester). Dazu Powerpoint-Handouts und die Unterlagen zur Fallstudie. Ca. 20.- Verkauf am 23.9.10, ab 12:45, vor und in den Pausen der ersten Vorlesung.			
Literatur	--> "Skript"			

Voraussetzungen / Besonderes	Die Veranstaltung am 30.9. (ein beliebtes Logistikspiel) läuft nach einem besonderen Plan und in speziellen Räumen ab. Der Plan wird am 23.9. vorgestellt. Aufgrund der grossen Anzahl Studierender wird es für ca. die Hälfte der Studierenden notwendig sein, dieses Spiel statt am 30.9. entweder bereits am Dienstagnachmittag, dem 28.9., oder erst am Freitagnachmittag, dem 1.10. zu spielen. Bitte halten Sie Ihre Verfügbarkeit flexibel, so dass wir keine ungewünschten Zuteilung vornehmen müssen. Vielen Dank für Ihr Verständnis.				
351-0341-00L	General Management I	W	3 KP	2G	R. Boutellier, P. Baschera, F. Fahrni
Kurzbeschreibung	This course gives a theoretical and practical overview on the management of a company as a whole: Todays global environment, principles of leadership, decision taking, principles of organizational structure, etc. The case study Hilti will be presented by Pius Baschera, head of board of directors of Hilti.				
Lernziel	This course gives a theoretical and practical overview on the management of a company as a whole: Todays global environment, principles of leadership, decision taking, principles of organizational structure, etc. The case study Hilti will be presented by Pius Baschera, head of board of directors of Hilti.				
351-0711-00L	Accounting for Managers	W	3 KP	2V	J.-P. Chardonens
Kurzbeschreibung	Overview of financial and managerial accounting Accounting for current and fixed assets Liabilities and owners equity Recording change in balance sheet Measuring financial performance Managing financial reporting Full and variable costing system Using accounting information for decision making purposes				
Lernziel	Understand the different procedures involved in the accounting system Record change in financial position Measure business income Prepare final accounts Understand the principles of cost accounting Calculate the different product costs Make decisions about the acceptance or rejection of a particular product				
Inhalt	Financial Accounting: Balance sheet, income statement, double-entry accounting, journal and ledger, accounting for merchandising activities, value-added tax, adjustments before final accounts, provisions, depreciation, valuation, Managerial Accounting: Full costing, variable costing, cost-volume profit, break-even analysis, activity-based costing Exercises				
Voraussetzungen / Besonderes	This course is a prerequisite for the course Financial Management.				
351-0503-00L	Principles of Microeconomics	W	3 KP	2G	M. Filippini
Kurzbeschreibung	The course introduces basic principles, problems and approaches of microeconomics and industrial organization.				
Lernziel	The course includes the following main topics: Basic principles of demand and supply, market and state in a modern economy, externalities, cost analysis, consumer behaviour, economies of scale and economies of scope, perfect competition, monopoly, oligopoly, monopolistic competition, barriers to entry, market concentration, market power.				
Skript	Lecture notes, exercises and reference material can be downloaded from Moodle.				
Literatur	N. Gregory Mankiw and Mark P. Taylor (2010), "Economics", South-Western Cengage Learning.				
351-0565-00L	Principles of Macroeconomics	W	3 KP	2V	J.-E. Sturm
Kurzbeschreibung	This course examines the behaviour of macroeconomic variables, such as gross domestic product, unemployment and inflation rates. It tries to answer questions like: How can we explain fluctuations of national economic activity? What can economic policy do against unemployment and inflation. What significance do international economic relations have for Switzerland?				
Lernziel	This lecture will introduce the fundamentals of macroeconomic theory and explain their relevance to every-day economic problems.				
Inhalt	This course helps you understand the world in which you live. There are many questions about the macroeconomy that might spark your curiosity. Why are living standards so meagre in many African countries? Why do some countries have high rates of inflation while others have stable prices? Why have some European countries adopted a common currency? These are just a few of the questions that this course will help you answer. Furthermore, this course will give you a better understanding of the potential and limits of economic policy. As a voter, you help choose the policies that guide the allocation of society's resources. When deciding which policies to support, you may find yourself asking various questions about economics. What are the burdens associated with alternative forms of taxation? What are the effects of free trade with other countries? What is the best way to protect the environment? How does the government budget deficit affect the economy? These and similar questions are always on the minds of policy makers.				
Skript	Online platform https://moodle-app1.let.ethz.ch/lms/course/view.php?id=426 contains announcements, course information, lecture slides and tutorial problems. The access code will be announced in the first lecture.				
Literatur	The set up of the course will closely follow the book of N. Gregory Mankiw and Mark P. Taylor (2010), Economics, Cengage Learning. Besides this textbook, the slides and lecture notes will cover the content of the lecture and the exam questions.				
351-0778-00L	Discovering Entrepreneurship	W	3 KP	3G	P. Baschera, R. Boutellier, F. Fahrni, P. Frauenfelder, G. Grote, V. Hoffmann, P. Schönsleben, J.-E. Sturm, J. Sutanto, G. von Krogh, T. Wehner
Kurzbeschreibung	Diese Vorlesung bietet eine Einführung ins Unternehmertum und die Praxis des professionellen Business Management. Anhand eines kohärenten Management-/Unternehmensmodells werden schrittweise alle Teilaspekte eines erfolgreichen Unternehmens behandelt. Besondere Betonung liegt hier auf dem Zusammenhang und Zusammenspiel aller Faktoren, die die Grundlagen für ein positives Geschäftsergebnis bilden.				

Lernziel	<p>Diese Grundlagenvorlesung soll einen generellen Überblick über das Wesen und die Funktionsweise von Unternehmen im marktwirtschaftlichen Umfeld übermitteln, und Lust auf weitergehende Vertiefung in Teilbereiche der besprochenen Themen erzeugen. Wichtige Kern-, und Teilaspekte des Business Management sollen im Gesamtkontext Unternehmertum erfasst, und deren Einfluss auf primäre Erfolgsfaktoren wie Mitarbeiter-, Kunden-, und Lieferantenzufriedenheit sowie soziale und ökologische Verantwortung gesehen werden.</p> <p>Der Student soll befähigt werden die eigene Rolle in einem Unternehmen zu verstehen, anfallende Anforderungen an Unternehmerpersönlichkeiten zu identifizieren, und die Grundhaltung/Grundaspekte für die Führung von Unternehmen aller Grössen zu erkennen. Langfristiges Lernziel, besonders in Verbindung mit dem Besuch weiterführender Vorlesungen, ist die Befähigung des Studenten marktwirksames Innovationspotential zu entdecken, und eigene Ideen in einem bestehenden Unternehmen oder in eine StartUp-Gründung umzusetzen.</p>
Inhalt	<p>Diese Vorlesungsreihe ist primär als Grundlagenvorlesung für Bachelorstudierende sowie für nicht D-MTEC Masterstudierende und Doktoranden konzipiert, die an einem zusammenhängenden Einblick ins Unternehmertum interessiert sind. Es werden keine spezifischen Vorkenntnisse im Bereich Business oder Management vorausgesetzt, was diese Vorlesungsreihe zur idealen Ergänzung zum Standard-Curriculum der ETH Zürich macht.</p> <p>Zehn Professoren/-innen des D-MTEC sind in der Veranstaltung aktiv involviert, und behandeln folgende, aktuelle Themen nach einer logisch verknüpften Reihenfolge:</p> <p>Unternehmens-/Managementmodell Unternehmenskultur und Human Resource Management Unternehmensstrategie Marketing und Vertrieb Supply Chains and Operations Technologie- und Innovationsmanagement Financial Management Information Management & IT Risk Management Corporate Sustainability Erneuerung von Unternehmen Unternehmen und Volkswirtschaft</p> <p>Zur Umsetzung des in den Vorlesungen vermittelten Wissens werden verschiedene Übungen zu ausgesuchten Themen in Gruppen durchgeführt. Parallel zu den Vorlesungen und der schriftlichen Sessionsprüfung gilt es in einem Unternehmensplanspiel das Gelernte interaktiv umzusetzen, und zusätzlich die wesentlichen Mechanismen des Unternehmertums und die Konsequenzen von Managemententscheidungen auf das Erfolgsergebnis eines Unternehmens zu verstehen und zu verinnerlichen.</p>

351-0622-00L	Basic Management Skills	W	3 KP	4G	R. Specht, D. Beyeler
Kurzbeschreibung	Dieses Seminar wird in 2 Blöcken zu je 5 Tagen durchgeführt und vermittelt grundlegende, praxisorientierte Managementfähigkeiten, die die Studierenden auf die Übernahme unternehmerischer Verantwortung vorbereiten.				
Lernziel	Management-Verhalten anhand von praktischen Beispielen, eigener Erfahrung in Gruppen und kurzen Theorieblöcken.				
Inhalt	1 / 2 Kommunikation und Verhaltenstraining 3 Selfmanagement und Selfmarketing 4 Grundlagen der Führung 5 Vernetztes Denken im betrieblichen Alltag 6 Wie Organisationen funktionieren 7 Problemlösungstechniken 8 Konfliktlösungstechniken 9 Prozess- und Projektmanagement 10 Qualifikation und Assessment				
Skript	Wird ca. eine Woche vor Seminarbeginn in elektronischer Form auf www.eml.ethz.ch zur Verfügung gestellt				

▶▶▶ Labor-Praktika

Die Studierenden belegen die LE und schreiben sich auf dem WEB unter www.mavt.ethz.ch für 11 Praktika ein. Die 4 Kreditpunkte werden von der Studienadministration D-MAVT nach Absolvieren der 11 Laborpraktika vergeben.

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
151-0029-00L	Labor-Praktika ■	O	4 KP	4P	Dozent/innen
Kurzbeschreibung	Ausgewählte Experimente in Physik, Maschinenbau und Verfahrenstechnik. Mit den Labor-Praktika des 5. Semesters werden das Erlernen von Messmethoden und Geräten sowie deren praktische Anwendung angestrebt. Von den angebotenen Praktika sind mindestens 11 zu absolvieren, wobei 5 dieser Labor-Praktika zwingend Physik-Praktika sein müssen.				
Voraussetzungen / Besonderes	Die Labor-Praktika werden kurzfristig auf der Webseite https://www.mavt.ethz.ch/praktika/index angeboten. Die Anmeldung erfolgt in der ersten Woche des Herbstsemesters ebenfalls über diese Website.				

▶▶▶ Ingenieur-Tools IV: (Zur Auswahl entsprechend gewähltem Fokus)

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
151-0023-00L	Ingenieur-Tool IV: Imaging Tools <i>Bitte beachten: Nur 1 Kurs ist zulässig in 1.Semesterwoche.</i> 1. Registrieren auf https://www.mavt.ethz.ch/studies/tools : Anmeldung für Ingenieur-Tools-Kurs auf gleicher homepage 2. WICHTIG: Belegung in myStudies wird nur akzeptiert, wenn vorrangig Registration (gemäss Pkt. 1.) bestätigt wurde.	W	1 KP	1K	M. Mrochen
151-0025-00L	Ingenieur-Tool IV: Einführung in CAM und Bewegungssimulation <i>Bitte beachten: Nur 1 Kurs ist zulässig in 1.Semesterwoche.</i> 1. Registrieren auf https://www.mavt.ethz.ch/studies/tools : Anmeldung für Ingenieur-Tools-Kurs auf gleicher homepage 2. WICHTIG: Belegung in myStudies wird nur akzeptiert, wenn vorrangig Registration (gemäss Pkt. 1.) bestätigt wurde.	W	1 KP	1K	M. Schmid, K. Wegener
Kurzbeschreibung	Einführung in die Anwendungen CAM (Computer Aided Manufacturing) und Kinematik (Motion Simulation)				

Lernziel	Die Teilnehmer lernen die Möglichkeiten von integrierten CAD-Anwendungen kennen. Ziel ist es, das Vorgehen und die wichtigsten Grundfunktionen dieser Anwendungen zu verstehen.				
Inhalt	CAM: - Einführung in CAM - Praktische Übungsbeispiele für eine 3-achsige Fräsbearbeitung Motion Simulation (Kinematik): - Einführung in die Möglichkeiten der Bewegungssimulation - Praktische Übungsbeispiele				
Voraussetzungen / Besonderes	Voraussetzungen: CAD-Grundkenntnisse in NX (CAD 1. Sem.) Eigenes Laptop mit installierter, lauffähiger Software NX für die Durchführung der Übungen (NX 6 kann über Stud-IDES kostenlos bestellt werden). Testatbedingung: Erarbeiten und Abgabe der Übungen.				
151-0027-00L	Ingenieur-Tool IV: Programmierung mit LabView	W	1 KP	1K	T. Rösgen
Kurzbeschreibung	<p><i>Bitte beachten: Nur 1 Kurs ist zulässig in 1.Semesterwoche.</i></p> <p>1. Registrieren auf https://www.mavt.ethz.ch/studies/tools : Anmeldung für Ingenieur-Tools-Kurs auf gleicher homepage</p> <p>2. WICHTIG: Belegung in myStudies wird nur akzeptiert, wenn vorrangig Registration (gemäss Pkt. 1.) bestätigt wurde.</p> <p>Die LabView Programmierumgebung wird eingeführt. Die grundlegenden Konzepte der "virtuellen Instrumente" und der Daten-gesteuerten Programmierung werden vorgestellt. Als Teil der Veranstaltung werden Computer-gestützte Übungsaufgaben gelöst. Ein einfaches elektronisches Datenerfassungsmodul wird benutzt, um einige Konzepte der Schnittstellen-Handhabung und der Datenerfassung zu demonstrieren.</p>				
151-0017-00L	Ingenieur-Tool IV: Einführung in die Strukturversuchstechnik	W	1 KP	1K	P. Ermanni
Kurzbeschreibung	<p><i>Bitte beachten: Nur 1 Kurs ist zulässig in 1.Semesterwoche.</i></p> <p>1. Registrieren auf https://www.mavt.ethz.ch/studies/tools : Anmeldung für Ingenieur-Tools-Kurs auf gleicher homepage</p> <p>2. WICHTIG: Belegung in myStudies wird nur akzeptiert, wenn vorrangig Registration (gemäss Pkt. 1.) bestätigt wurde.</p> <p>Die Strukturversuchstechnik stellt ein sehr breites und interdisziplinäres Tätigkeitsfeld dar. In der zur Verfügung stehenden Zeit wird eine allgemeine Einführung in die Thematik vermittelt, theoretische und praktische Aspekte der Messung mit Dehnungsmessstreifen behandelt und ein konkretes Anwendungsbeispiel in kleinen Gruppen bearbeitet und diskutiert.</p>				
Lernziel	Einführung in die Strukturversuchstechnik, wobei der Schwerpunkt in der Messung mit Dehnungsmessstreifen liegt. Die Teilnehmer sollen anhand von Fallstudien lernen, Probleme zu erkennen und Lösungsvorschläge zu erarbeiten.				
Inhalt	Praktisches Arbeiten mit DMS-Streifen: Vorbereitung der Struktur, Positionierung und Anbringen der DMS-Streifen, Datenerfassung, Verifizierung. Einführung in die Strukturversuchstechnik (Theorie) Fallbeispiel: Vorstellung eines aktuellen Problems, Erarbeiten von Lösungsvorschlägen, Präsentation und Diskussion, Analyse, Durchführung von Messungen im Labor.				
Skript	Skript ist vorhanden unter:				
Literatur	---				
Voraussetzungen / Besonderes	Anzahl Teilnehmer ist begrenzt				
151-0015-01L	Ingenieur-Tool IV: Experimentelle Modalanalyse	W+	1 KP	1K	F. Kuster
Kurzbeschreibung	<p><i>Bitte beachten: Nur 1 Kurs ist zulässig in 1.Semesterwoche.</i></p> <p>1. Registrieren auf https://www.mavt.ethz.ch/studies/tools : Anmeldung für Ingenieur-Tools-Kurs auf gleicher homepage</p> <p>2. WICHTIG: Belegung in myStudies wird nur akzeptiert, wenn vorrangig Registration (gemäss Pkt. 1.) bestätigt wurde.</p> <p>Mess- und Analysemethoden zur Ermittlung von Übertragungsfunktionen mechanischen Strukturen. Auswertung und Aufbereitung der Messdaten zum Visualisieren und Verstehen des dynamischen Verhaltens.</p>				
Lernziel	Kennenlernen von und praktische Anwendung von Mess- und Analysemethoden zur Ermittlung von Übertragungsfunktionen mechanischer Strukturen. Auswertung und Aufbereitung der Messdaten zum Visualisieren und Verstehen des dynamischen Verhaltens.				
Inhalt	Umgang mit Beschleunigungs- und Kraftaufnehmern, Messung von Übertragungsfunktionen mechanischer Strukturen, Bestimmung und Darstellung der Schwingungsformen anhand praktischer Beispiele, Einführung in die Schwingungslehre und deren Grundbegriffe, diskrete Schwingung				
Skript	ja, Abgabe im Kurs (20.- CHF)				
Literatur	David Ewins, Modal Testing: Theory and Practice				
Voraussetzungen / Besonderes	Im praktischen Teil des Kurses werden die Teilnehmer selber Messungen an Strukturen durchführen und diese anschliessen bezüglich Eigenfrequenzen und Schwingungsformen analysieren.				
351-0444-00L	Ingenieur-Tools IV: Digitale Fabrik - Digitalisierung der W Produktions- und Fabrikplanung		1 KP	1K	P. Schönsleben
Kurzbeschreibung	Vermittlung der Notwendigkeit der Digitalisierung der Produktions- und Fabrikplanung mit Schwergewicht auf der Darstellung der heute verfügbaren Methoden und Werkzeuge im Umfeld der Digitalen Fabrik. Begleitend dazu Aufzeigen des Standes der Umsetzung der Digitalen Fabrik in der Industrie und eigenständiges Erleben der vorgestellten Inhalte im Rahmen von Übungen.				

Lernziel	In den vergangenen Jahren haben sich die Rahmenbedingungen für Produktionsunternehmen stark gewandelt. So hat die Variantenvielfalt bei vielen Unternehmen enorm zugenommen und dies bei einer gleichzeitig erheblichen Verkürzung der realisierbaren Produktlebenszyklen. Damit stehen Unternehmen heute vor der Herausforderung Produktionsanlagen schneller und bezogen auf den Produktentstehungsprozess immer früher planen zu müssen. Dabei gilt es insbesondere die Effizienz der konventionellen Planungsprozesse zu steigern. Hierfür werden organisatorische Veränderungen aber nicht ausreichen, sondern es müssen neue Methoden und Softwarewerkzeuge bei der Produktions- und Fabrikplanung etabliert werden. Diese voranschreitende Digitalisierung der Planungsbereiche (Digitale Fabrik) wird im Rahmen der Lehrveranstaltung vorgestellt und durch die Studenten im Rahmen von Übungen erlebt.
Inhalt	In dieser Lehrveranstaltung wird die Notwendigkeit der Digitalisierung der Produktions- und Fabrikplanung aufgezeigt und ein Überblick über die Voraussetzungen und heute verfügbaren Methoden und Werkzeuge im Umfeld der Digitalen Fabrik gegeben. Anhand von Praxisbeispielen wird der Stand der Umsetzung der Digitalen Fabrik in der Industrie gezeigt. Dabei wird u.a. erläutert wie die verschiedenen Methoden und Werkzeuge in der Industrie zum Einsatz kommen und welche Potentiale sich damit im Rahmen der Produktions- und Fabrikplanung realisieren lassen. Begleitend dazu werden die vorgestellten Inhalte von den Studenten selber im Rahmen von Übungen erlebt. Die Übungen werden zum Teil mit der digitalen Planungssoftware der Firma Delmia (http://www.delmia.de/) durchgeführt.
Skript	noch offen
Literatur	Wird im Rahmen der Lehrveranstaltung verteilt.

151-0044-00L	Ingenieur-Tool IV: Computational Fluid Dynamics (CFD) mit OpenFoam	W	1 KP	1K	P. Jenny, L. Kleiser
	<i>Bitte beachten: Nur 1 Kurs ist zulässig in 1.Semesterwoche.</i>				
	1. Registrieren auf https://www.mavt.ethz.ch/studies/tools : Anmeldung für Ingenieur-Tools-Kurs auf gleicher homepage				
	2. WICHTIG: Belegung in myStudies wird nur akzeptiert, wenn vorrangig Registration (gemäß Pkt. 1.) bestätigt wurde.				
Kurzbeschreibung	Kennenlernen der Opensource Simulations Software OpenFOAM als Anwender, d.h. um klassische CFD Studien durchzuführen.				
Lernziel	Kennenlernen der Opensource Simulations Software OpenFOAM als Anwender, d.h. um klassische CFD Studien durchzuführen.				
Inhalt	OpenFOAM ist ein frei verfügbares (0 CHF) aber trotzdem sehr professionelles Simulations-Softwarepaket, das aus einer C++ Bibliothek, vielen verschiedenen Applikationen und etlichen zusätzlichen Werkzeugen besteht. Obwohl die meisten existierenden Applikationen Strömungslöser unterschiedlicher Art sind, kann OpenFOAM für viele andere Gebiete verwendet werden. Die meisten Benutzer verwenden die Applikationen als reine Anwender. Eine besondere Stärke von OpenFOAM ist aber, dass auf relativ kompakte und elegante Weise eigene Anwendungen und sogar Erweiterungen der Bibliothek entwickelt werden können.				
Literatur	http://foam.sourceforge.net/doc/Guides-a4/UserGuide.pdf				
Voraussetzungen / Besonderes	C++ Kenntnisse oder mindestens gute Programmiererfahrung in anderen Sprachen ist von grossem Vorteil.				

151-0030-00L	Ingenieur-Tool IV: Modellbildung und Antriebsinbetriebnahme von WZM	W	1 KP	1K	O. Zirn, K. Wegener
	<i>Bitte beachten: Nur 1 Kurs ist zulässig in 1.Semesterwoche.</i>				
	1. Registrieren auf https://www.mavt.ethz.ch/studies/tools : Anmeldung für Ingenieur-Tools-Kurs auf gleicher homepage				
	2. WICHTIG: Belegung in myStudies wird nur akzeptiert, wenn vorrangig Registration (gemäß Pkt. 1.) bestätigt wurde.				
Kurzbeschreibung	Der Kurs führt zunächst in die Modellbildung und in die angewandte Simulation von Servoachsen an Produktionsmaschinen unter MATLAB/Simulink ein und zeigt an praxisnahen Beispielen auf, wie Antriebsparameter eingestellt werden können, wie simulativ ein optimierter Achsentwurf erarbeitet werden kann und welche Kennzahlen einer Produktionsmaschine so im Vorfeld bereits zuverlässig abgeschätzt werden				
Inhalt	1. Einführung, Komplexitätsstufen der Modellbildung von Produktionsmaschinen 2. Komplexitätsstufe 1: Servoachsen, Getriebe, allgemeines Strukturmodell 3. Komplexitätsstufe 2: Robotermodell, Kinematik und Dynamik 4. Komplexitätsstufe 3: Mehrkörper- und Finite-Elemente-Modelle 5. Regelung von Servoachsen, Kaskadenregler und Zustandsreglerergänzungen 6. Numerische Steuerung, Führungsgrössengenerierung, Ruckbegrenzung, Koppelkraftkompensation 7. Master-Slave- und Gantry-Betrieb mit verteilten Servoantrieben 8. Simulationsübungen in MATLAB/Simulink (Schwenkachse, 5-Achs-Fräsmaschine, parallelkinematische Fräsmaschine, Industrieroboter)				
Skript	Wird abgegeben				
Voraussetzungen / Besonderes	Voraussetzung für die Kursteilnahme sind Kenntnisse in Matlab.				

151-0024-00L	Ingenieur-Tool IV: Simulationstools der digitalen Automobilfabrik	W	1 KP	1K	P. Hora
	<i>Bitte beachten: Nur 1 Kurs ist zulässig in 1.Semesterwoche.</i>				
	1. Registrieren auf https://www.mavt.ethz.ch/studies/tools : Anmeldung für Ingenieur-Tools-Kurs auf gleicher homepage				
	2. WICHTIG: Belegung in myStudies wird nur akzeptiert, wenn vorrangig Registration (gemäß Pkt. 1.) bestätigt wurde.				
Kurzbeschreibung	Einsatz moderner Softwaretools (AUTOFORM) zur Modellierung der digitalen Automobilfabrik. Einführung in die theoretischen Methoden. Demonstration der Anwendung an realen Anwendungsbeispielen.				
Lernziel	Moderne FEM-Tools zur virtuellen Modellierung von Umformprozessen. Der Kurs vermittelt folgende Grundlagen: - Grundlagen der nicht-linearen Finite Elemente Methode (FEM) - Erstellung des virtuellen Modells -- Materialeigenschaften -- Werkzeuge und Kontaktbedingungen -- Prozessablauf - Einführung in das Programm AUTOFORM - Selbständige Simulationsübungen				

Inhalt	Das Simulationstool AUTOFORM bietet die Möglichkeit, umformtechnische Fertigungsprozesse auszulegen, zu optimieren, sie aber auch auf die im Fabrikationsprozess zu erwartende Prozessrobustheit zu untersuchen. Im Rahmen des Kurses wurden die Methoden erläutert und die Anwendung des Programmes an einfachen Beispielen geübt.				
Skript	Kursunterlagen				
Voraussetzungen / Besonderes	Maximale Teilnehmerzahl: 25				
151-0055-00L	Ingenieur-Tool IV: Planung menschlicher Arbeit	W	1 KP	1K	B. Britzke, K. Wegener
	<i>Bitte beachten: Nur 1 Kurs ist zulässig in 1. Semesterwoche.</i> 1. Registrieren auf https://www.mavt.ethz.ch/studies/tools : Anmeldung für Ingenieur-Tools-Kurs auf gleicher homepage 2. WICHTIG: Belegung in myStudies wird nur akzeptiert, wenn vorändig Registration (gemäss Pkt. 1.) bestätigt wurde.				
Kurzbeschreibung	Der Kurs führt in die Planung und Optimierung menschlicher Arbeitsabläufe in der Industrie als Grundlage zur Ermittlung von Personalbedarfen. Anhand der Prozesssprache MTM wird aufgezeigt, wie Arbeitsabläufe in verschiedenen Abstraktionsebenen modelliert werden.				
Lernziel	Der Teilnehmer lernt die Grundzüge der Planung und Optimierung menschlicher Arbeit. Er erkennt, dass die Lösung arbeitsorganisatorischer Probleme (Auslastung der Mitarbeiter, Mehrstellenarbeit, Taktung) und ergonomischer Probleme (Überlastung der Mitarbeiter) durch die Nutzung von MTM-Prozessbausteinen wesentlich vereinfacht wird.				
Inhalt	1. Der Beitrag von MTM zur Lösung betrieblicher Aufgaben - Montagegerechte Produktgestaltung - Planung von Arbeitssystemen (Personalbedarf und optimierte Arbeitsabläufe) - Taktung - Ergonomische Bewertung der Arbeitsplätze 2. Industrial Engineering und MTM, Produktivitätsmanagement von Arbeitssystemen 3. Das MTM-Planungskonzept, Nutzung von MTM über die gesamte Prozesskette 4. Das MTM-Bausteinsystem und dessen Hauptmerkmale - Modellbildungsimmanenz - Simulationsfähigkeit - Komplexitätsvariation - Bezugsleistungstreue 5. Der Prozessbaustein - Informationsgehalt der MTM-Ablaufdarstellung - Gestaltungsansätze aus MTM - Arbeitsablauf und Bezugsleistung als untrennbarer Zusammenhang 6. MTM - Maßstab für faire Leistung - Transparenz und Mitarbeitermotivation - Arbeit im Optimalbereich - Gestaltungstreppe 7. MTM in der Praxis - Beziehungen zu Wertstrom, KAIZEN, KVP, Lean Management und anderen Optimierungsstrategien - Die MTM-Organisation - MTM im Betriebsalltag 8. Das MTM-Ausbildungskonzept				
Voraussetzungen / Besonderes	Voraussetzung für die Kursteilnahme: Studenten des Maschinenbaus, der Betriebswirtschaft o.ä.				
151-0057-00L	Ingenieur-Tool IV: Systems Engineering für Projekt- und Studienarbeiten	W	1 KP	1K	R. Züst, K. Wegener
	<i>Bitte beachten: Nur 1 Kurs ist zulässig in 1. Semesterwoche.</i> 1. Registrieren auf https://www.mavt.ethz.ch/studies/tools : Anmeldung für Ingenieur-Tools-Kurs auf gleicher homepage 2. WICHTIG: Belegung in myStudies wird nur akzeptiert, wenn vorändig Registration (gemäss Pkt. 1.) bestätigt wurde.				
Kurzbeschreibung	Den Teilnehmenden werden wichtige methodische Grundlagen der systematischen Projektarbeit, insbesondere bei anspruchsvollen, interdisziplinären Fragestellungen, vermittelt, so dass sie befähigt werden, diese zweckmässig und korrekt in ihren eigenen Projekten anzuwenden. Der Kompaktkurs baut auf der bewährten Methodik "Systems Engineering" (SE) auf, welche an der ETH Zürich entwickelt wurde.				
Lernziel	Die Ziele des Kompaktkurses sind: - Zielgerichtetes Erkennen respektive Wahrnehmen der relevanten Problemfelder und Projektzielsetzungen, - Herleiten und Entwickeln eines Erfolg versprechenden Projektablaufes, d.h. systematisches Vordenken der Projekthinhalte, - Bildung von Arbeitspaketen unter Einbezug effizienter Methoden, sowie - einfache Einbettung des Projekts in die Organisation, d.h. Beziehungen zu Besteller, Nutzern und Projektbeteiligten sicherstellen.				

Inhalt	<p>1. Nachmittag:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Einstieg ins Systems Engineering; Entstehung, Inhalt und Werdegang; Voraussetzungen (anspruchsvolle Fragestellungen, institutionelle Einbettung, Systemdenken und heuristische Prinzipien); - Grundstruktur und Inhalt Lebensphasenmodell; Grundstruktur in Inhalt Problemlösungszyklus; - Zusammenspiel von Lebensphasenmodell & Problemlösungszyklus in Projekten <p>2. Nachmittag:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Situationsanalyse: Systemanalyse (Systemabgrenzung (gestaltbarer Bereich, relevante Bereiche des Umsystems)), Methoden der Analyse und Modellierung, Umgang mit Vernetzung, Dynamik und Unsicherheit; wichtigste Methoden der IST-Zustands- und Zukunftsanalyse), - Zielformulierung (wichtigste Methoden der Zielformulieren), - Konzeptsynthese und Konzeptanalyse (u.a. Kreativität; wichtigste Methoden der Synthese und Analyse), <p>3. Nachmittag:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Beurteilung (u.a. Methoden für mehrdimensionale Kriterienvergleich, z.B. Kosten-Wirksamkeits-Analyse); Diskussion von Planungsbeispielen - Diskussion von Planungsbeispielen: Analyse des Methodeneinsatzes, Entwickeln alternativer Vorgehensschritte und Auswahl des zweckmässigsten Vorgehens 				
Skript	Zusammenfassung wird in elektronischer Form abgegeben; Lehrbuch: die Grundlagen sind in einem Lehrbuch beschrieben Anwendungsbeispiele: 8 konkrete Anwendungen von Systems Engineering sind in einem Case-Book beschrieben				
Voraussetzungen / Besonderes	Zielpublikum: Der Kurs richtet sich insbesondere an Personen, welche anspruchsvolle Projekte initiieren, planen und leiten müssen Lernmethode: Der Stoff wird mittels kurzer Vorträge vermittelt und an kurzen Fallbeispielen/Übungen vertieft. Zudem sollen die Lehrinhalte durch selbständiges Studium der Lehrmittel vertieft bzw. ergänzt werden.				
151-0059-00L	Ingenieur-Tools: CAD Methodik und PDM Einsatz im Fokusprojekt <i>Bitte beachten: Nur 1 Kurs ist zulässig in 1.Semesterwoche.</i> 1. Registrieren auf https://www.mavt.ethz.ch/studies/tools : Anmeldung für Ingenieur-Tools-Kurs auf gleicher homepage 2. WICHTIG: Belegung in myStudies wird nur akzeptiert, wenn vorändig Registration (gemäss Pkt. 1.) bestätigt wurde.	W	1 KP	1K	M. Schütz, R. Siegwart
Kurzbeschreibung	Die Teilnehmenden lernen Vorgehensweisen und Tools kennen, die notwendig sind um technische Produkte zu entwickeln. Schwerpunkte sind computergestütztes Konstruieren und Aufbau und Management der entsprechenden Produktstrukturen in einer integrierten Softwareumgebung.				
Lernziel	Die Teilnehmenden vertiefen die bereits früher vermittelten CAD und PDM Kenntnisse, so dass diese direkt im Fokusprojekt eingesetzt und genutzt werden können: - CAD Update, insb. Vorgehensmethodik zur Konstruktion (Top Down Modelling) - Team Center Einführung, u.a. Dokumentenablage - Team Center Abläufe, insb. Anlegen von Teilen, Freigaben und Versionierung Die Teilnehmenden werden an konkreten Beispielen die Abläufe kennen lernen und einüben, um danach selbständig Produktkonstruktionen beginnen zu können. Vertiefenden Themen wie funktionale Systemmodellierung, Konstruktionsmethodik, FE-Berechnungen, Bewegungssimulationen und Themenspezifische Anpassungen der Produktstruktur werden in der das Fokusprojekt begleitenden Vorlesung vermittelt.				
Inhalt	<p>1. Nachmittag: CAD-Refresh und Top-Down Modelling</p> <ul style="list-style-type: none"> - Refresh schon bekannten CAD-Funktionalitäten i. Sketch und Features sowie Manipulation und Optimierung von Modellen ii. Assembling iii. Drafting iv. Organisation, Arbeitsmethodik, Konventionen <p>- Top-Down Modelling CAD</p> <ul style="list-style-type: none"> i. Einführung Top-Down und Concept-Modelling ii. Case Top-Down Modelling iii. Einführung Case Concept-Modelling für das Fokusprojekt (wird später weiterbearbeitet) <p>2. Nachmittag: TC Einführung</p> <ul style="list-style-type: none"> - Einleitung: Kurze Einführung PLM (Was ist die Idee vom PLM? PLM ist mehr als reine Zeichnungsverwaltung!) - Lektion 1, Teamcenter Rich Client Interface - Lektion 2, TC Datentypen - Lektion 3, Erstellen von Daten in TC - Lektion 4, Suchen und Betrachten von Daten <p>3. Nachmittag: TC Abläufe</p> <ul style="list-style-type: none"> - Lektion 5, Stücklisten (PSE) - Lektion 6, Verwendungsnachweis - Lektion 7, Daten Freigeben - Lektion 8, Produktdaten betrachten 				
Voraussetzungen / Besonderes	Mindestens 2 Studierende pro Fokusprojekt sollten diesen Kurs besuchen, idealerweise mehr. Als Alternative zu diesem Kurs können einzelne Studierende des Fokusprojektes auch den Kurs Systems Engineering für Projekt- und Studienarbeiten belegen. Einer der beiden wird zur Zulassung zum Fokusprojekt vorausgesetzt.				
151-0061-00L	Ingenieur-Tool IV: Wissenschaftliches Arbeiten mit LaTeX und Vektorgraphiken <i>Bitte beachten: Nur 1 Kurs ist zulässig in 1.Semesterwoche.</i> 1. Registrieren auf https://www.mavt.ethz.ch/studies/tools : Anmeldung für Ingenieur-Tools-Kurs auf gleicher homepage 2. WICHTIG: Belegung in myStudies wird nur akzeptiert, wenn vorändig Registration (gemäss Pkt. 1.) bestätigt wurde.	W	1 KP	1K	R. Gassert
Kurzbeschreibung	Dieser Kurs gibt einen Einblick in Aufbau und Erstellen von wissenschaftlichen Arbeiten und Publikationen mit Hilfe von LaTeX und Open Source Programmen zur Bildbearbeitung und Erstellung von Vektorgraphiken. LaTeX ist ein Textsatzprogramm welches Formatierungen und Layout trennt, und wegen der Unabhängigkeit vom Betriebssystem, Stabilität und den hervorragenden Ergebnissen vor allem im wissenschaftlichen Bereich.				

Lernziel	Anhand konkreter Beispiele einen Einblick in das Verfassen wissenschaftlicher Arbeiten (z.B. Bachelor Arbeit, Semester Arbeit, Master Arbeit) mit LaTeX und Vektorgraphiken erhalten und die wichtigsten Befehle zum Setzen komplexer Formeln, Tabellen und Graphiken erlernen.
Inhalt	-- Aufbau einer wissenschaftlichen Arbeit -- Schreiben mit LaTeX (Strukturaufbau, Formatierung, Formeln, Tabellen, Grafiken, Literaturverweise, Inhaltsverzeichnis, Hyperlinks, Packages) basierend auf einem Template für Bachelor/ Semester/ Master Arbeiten -- Grafische Gestaltung und Darstellung mit Matlab und Open Source Programmen -- Einbinden von PDF Dateien (Aufgabenstellung, Datenblätter) -- Verwalten von Literaturdatenbanken
Literatur	http://www.relab.ethz.ch/education/engineeringtools
Voraussetzungen / Besonderes	Besonderes: Die Übungen werden auf dem eigenen Laptop durchgeführt (mindestens ein Laptop pro zwei Personen). Ein komplettes LaTeX Package und Inkscape müssen im Voraus installiert werden

►► Werkstatt-Praxis

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
151-0003-00L	Werkstatt-Praxis	O	5 KP		externe Veranstalter
Kurzbeschreibung	Die mindestens fünfwöchige Werkstatt-Praxis wird in einem Betrieb ausserhalb der ETH Zürich absolviert. Sie fördert die Fähigkeiten der Studierenden im Umgang mit Werkstatteinrichtungen und in der Durchführung von Ingenieurprojekten. Abgeschlossen wird die Werkstatt-Praxis mit einem schriftlichen Projekt- und Arbeitsbericht.				
Voraussetzungen / Besonderes	Die Werkstatt-Praxis dauert mindestens fünf Wochen.				

►► Bachelor-Arbeit

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
151-0071-00L	Bachelor-Arbeit (Fokus-Vertiefung Management, Technologie und Ökonomie) ■ <i>Zur Auswahl stehen: Baschera Pius, Boutellier Roman, Bretschger Lucas, Filippini Massimo, Fleisch Elgar, Gersbach Hans, Grote Gudela,, Hoffmann Volker Horst, Raeder Sabine, Schönsleben Paul, Schweitzer Frank, Sornette Didier, Sturm Jan-Egbert, Von Krogh Georg, Wehner Theo</i>	W	15 KP	32D	Professor/innen
Kurzbeschreibung	Die Bachelor-Arbeit wird als Abschluss im 6. Semester durchgeführt. Die Arbeit fördert die Fähigkeit der Studierenden zu selbständiger, strukturierter, methodischer und erster wissenschaftlicher Tätigkeit. Inhaltlich bauen die Arbeiten auf den Grundlagen des Bachelor-Studiums und der Fokus-Vertiefung auf und sind auch in Zusammenarbeit mit der Industrie möglich.				
Inhalt	Themen und Bedingungen für Bachelor-Arbeiten werden von den Professorinnen und Professoren festgelegt und können auch aufgrund eines Gesprächs mit den Studierenden festgelegt werden.				
Voraussetzungen / Besonderes	Ausschliesslich von D-MAVT-Studierenden wählbar, welche die Fokus-Vertiefung Management, Technologie und Ökonomie belegt haben. Die betreuenden Personen sind in der Regel Fachprofessorinnen oder Fachprofessoren des D-MTEC. Die Bachelor-Arbeit dauert 14 Wochen, respektive ein Semester mit einem Arbeitspensum von rund 50%.				
151-0001-00L	Bachelor-Arbeit ■ <i>Zur Auswahl stehen die Professoren: Abhari, R.S.; Boulouchos, K.; Bösigler, P.; D'Andrea, R.; Dual, J.; Ermanni, P.; Gassert, R.; Glocker, C.; Guzzella, L.; Hierold, C.; Hora, P.; Iida, F.; Jenny, P.; Kleiser, L.; Kröger, W.; Koumoutsakos, P.; Mazza, E.; Mazzotti, M.; Morari, M.; Müller, R.; Nelson, B.; Park, H.G.; Panke, S.; Poulidakos, D.; Prasser, H.-M.; Pratsinis, S.E.; Riener, R.; Rösger, T.; Rudolf von Rohr, P.; Schönsleben, P.; Siegwart, R.Y.; Snedeker, J.G.; Steinfeld, A.; Stemmer, A.; Wegener, K.</i>	W	15 KP	32D	Professor/innen
Kurzbeschreibung	Die Bachelor-Arbeit wird als Abschluss im 6. Semester durchgeführt. Die Arbeit fördert die Fähigkeit der Studierenden zu selbständiger, strukturierter, methodischer und erster wissenschaftlicher Tätigkeit. Inhaltlich bauen die Arbeiten auf den Grundlagen des Bachelor-Studiums und in der Regel auf dem Fokus auf und sind auch in Zusammenarbeit mit der Industrie möglich.				
Inhalt	Themen und Bedingungen für Bachelor-Arbeiten werden von den Professorinnen und Professoren ausgeschrieben und festgelegt. Das Thema kann auch aufgrund eines Gesprächs mit den Studierenden festgelegt werden.				
Voraussetzungen / Besonderes	Als betreuende Personen in Frage kommen in der Regel Fachprofessorinnen und Fachprofessoren des D-MAVT, als auch am D-MAVT akkreditierte Professorinnen und Professoren. Die Bachelor-Arbeit dauert 14 Wochen, respektive ein Semester mit einem Arbeitspensum von rund 50%.				

► Pflichtwahlfach Geistes-, Sozial- und Staatswissenschaften

siehe Studiengang Pflichtwahlfach GESS

Maschineningenieurwissenschaften Bachelor - Legende für Typ

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

Legende für Umfang

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

ECTS European Credit Transfer and Accumulation System

KP Kreditpunkte

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

Maschineningenieurwissenschaften Master

► Kernfächer

►► Energy, Flows, Processes

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
151-0203-00L	Turbomachinery Design	W	4 KP	2V+1U	R. S. Abhari, N. Chokani, B. Ribí
Kurzbeschreibung	Die Vorlesung bietet eine Einführung in die Grundlagen und das Design von Turbomaschinen.				
Inhalt	Diese Vorlesung beschreibt die Grundlagen des Designs von Turbomaschinen (Turbinen und Verdichtern). Dazu werden zunächst die theoretischen Grundlagen vertieft erarbeitet. Ausgehend von den thermodynamischen Grundlagen werden Verlustkorrelationen und -Mechanismen behandelt. Diese Grundlagen führen zu einem Verständnis des 3D Design der Turbomaschinen. Im zweiten Teil der Vorlesung wird das Verhalten der Turbomaschinen bei veränderten Betriebsbedingungen dargestellt. Ebenfalls behandelt werden mechanische Fragestellungen des Turbomaschinenbaus wie z.B. Vibrationen, Lagerbelastungen und auftretende Spannungen in den Bauteilen.				
Skript	Vorlesungsunterlagen.				
151-0851-00L	Unmanned Aircraft Design, Modeling and Control	W	4 KP	2V+1U	R. Siegwart, S. Bouabdallah, S. Leutenegger, S. Weiss
Kurzbeschreibung	The objective of the course is to provide the basics in systems design and engineering for air- and spacecrafts. This includes conceptual design, modeling and control of entire space missions, launch vehicles and various aircraft projects. The course gives the basics on how to approach such projects (soft skills) and consolidates the knowledge through the various examples and exercises.				
151-0251-00L	IC-Engines and Propulsion Systems I	W	4 KP	2V+1U	K. Boulouchos, P. Dietrich
	<i>English language on request.</i>				
Kurzbeschreibung	Einführung in die Basiskonzepte/Kennfelder und Arbeitsverfahren von internen Verbrennungsmotoren. Thermodynamische Analyse und Design, Spülungsmethoden, Wärmeübertragungsmechanismen, turbulente Ströme in Brennräumen, Aufladesysteme für Verbrennungsmotor. Einführung in Hybridantriebe, Brennstoffzellen und alternative Kraftstoffe als Schlüsseltechnologien für zukünftige Fahrzeugantriebe.				
Skript	Vorlesungsunterlagen				
Literatur	J. Heywood, Internal Combustion Engine Fundamentals, McGraw-Hill				
Voraussetzungen / Besonderes	Please contact lecturer if English is requested.				
151-0207-00L	Theory and Modelling of Reactive Flows	W	4 KP	3G	C. E. Frouzakis, I. Mantzaras
Kurzbeschreibung	The course first reviews the governing equations and combustion chemistry, setting the ground for the analysis of homogeneous gas-phase mixtures, laminar diffusion and premixed flames. Catalytic combustion and its coupling with homogeneous combustion are dealt in detail, and turbulent combustion modeling approaches are presented. Available numerical codes will be used for modeling.				
Lernziel	Theory of combustion with numerical applications				
Inhalt	The analysis of realistic reactive flow systems necessitates the use of detailed computer models that can be constructed starting from first principles i.e. thermodynamics, fluid mechanics, chemical kinetics, and heat and mass transport. In this course, the focus will be on combustion theory and modeling. The reacting flow governing equations and the combustion chemistry are firstly reviewed, setting the ground for the analysis of homogeneous gas-phase mixtures, laminar diffusion and premixed flames. Heterogeneous (catalytic) combustion, an area of increased importance in the last years, will be dealt in detail along with its coupling with homogeneous combustion. Finally, approaches for the modeling of turbulent combustion will be presented. Available numerical codes will be used to compute the above described phenomena. Familiarity with numerical methods for the solution of partial differential equations is expected.				
Skript	Handouts				
Voraussetzungen / Besonderes	NEW course				
151-0185-00L	Radiation Heat Transfer	W	4 KP	2V+1U	A. Steinfeld
Kurzbeschreibung	Advanced course in radiation heat transfer				
Lernziel	Fundamentals of radiative heat transfer for high-temperature applications. Examples are combustion and solar thermal/thermochemical processes, and other applications in the field of energy conversion and material processing.				
Inhalt	<ol style="list-style-type: none"> 1. Einführung in die Wärmestrahlung: Elektromagnetisches Spektrum. Schwarzkörper und nicht-schwarze Oberflächen. Absorption. Emission. Reflexion. Kirchhoffsches Gesetz. 2. Strahlungsaustausch zwischen Oberflächen: Diffuse und spekulare Oberflächen. Graue und nicht-graue Oberflächen. Konfigurationsfaktoren. Hohlraumstrahlungstheorie. 3. Absorbierende, emittierende und streuende Medien: Extinktions-, Absorptions- und Streukoeffizienten. Optische Dicken. Gleichung für Strahlungsübertragung. Lösungsmethoden: z.B. "Monte-Carlo". 4. Anwendungen: Kavitäten. Selektive Oberflächen/Medien. Wärmestrahlung/Wärmeleitung/Konvektion. 				
Skript	Folienkopien jeweils zu Beginn der Vorlesung				
151-0105-00L	Bildverarbeitung in der Strömungsmesstechnik	W	4 KP	2V+1U	T. Rösgen
Kurzbeschreibung	Die Veranstaltung ist eine Einführung zur Bildverarbeitung in der Strömungsdiagnostik. Verschiedene Techniken wie bildgestützte Geschwindigkeitsmessung, Laser-induzierte Fluoreszenz, Flüssigkristall-Thermografie und Interferometrie werden vorgestellt. Die physikalischen Grundlagen und Messaufbauten werden erklärt. Bildanalyse-Algorithmen werden eingeführt und in den Übungen programmiert.				
Voraussetzungen / Besonderes	Sprache: Deutsch nach Bedarf.				
151-0113-00L	Angewandte Fluiddynamik	W	4 KP	2V+1U	J.-P. Kunsch
	<i>English language on request.</i>				
Kurzbeschreibung	Angewandte Fluiddynamik Die Methoden der Fluiddynamik spielen eine wichtige Rolle bei der Beschreibung einer Ereigniskette, welche die Freisetzung, Ausbreitung und Verdünnung gefährlicher Fluide in der Umgebung beinhaltet. Tunnellüftungssysteme und -strategien werden vorgestellt, welche strengen Anforderungen während des Normalbetriebs und während eines Brandes genügen müssen.				
Lernziel	Allgemein anwendbare Methoden der Strömungslehre und der Gasdynamik sollen hier an ausgewählten, aktuellen Fallbeispielen illustriert und geübt werden.				

Inhalt	Bei der Auslegung von umweltgerechten Prozess- und Verbrennungsanlagen sowie der Auswahl von sicheren Transport- und Lagerungsvarianten gefährlicher Stoffe wird häufig auf die Methoden der Fluidmechanik zurückgegriffen. Bei Unfällen, aber auch beim Normalbetrieb, können gefährliche Gase und Flüssigkeiten freigesetzt und durch den Wind oder Wasserströmungen weitertransportiert werden. Zu den vielfältigen möglichen Schadenseinwirkungen gehören z.B. Feuer und Explosionen bei zündfähigen Gemischen. Behandelte Themen sind u.a.: Ausströmen von flüssigen und gasförmigen Stoffen aus Behältern und Leitungen, Verdunstung aus Lachen und Verdampfung bei druckgelagerten Gasen, Ausbreitung und Verdünnung von Abgasfahnen im Windfeld, Deflagrations- und Detonationsvorgänge bei zündfähigen Gasen, Feuerbälle bei druckgelagerten Gasen, Schadstoff- und Rauchgasausbreitung in Tunnels (Tunnelbrände usw.).				
Skript	nein				
Voraussetzungen / Besonderes	Voraussetzungen: Fluidmechanik I und II, Thermodynamik I				
151-1116-00L	Einführung in Flug- und Fahrzeugaerodynamik	W	4 KP	3G	J. Wildi
Kurzbeschreibung	Flugzeugaerodynamik: Atmosphäre; Aerodynamische Kräfte (Auftrieb: Profile, Flügel. Widerstand: Restwiderstand, induzierter Widerstand); Schub, Einführung in statische Längsstabilität.				
Lernziel	Fahrzeugaerodynamik: Grundlagen: Luft- und Massenkräfte, Widerstand, Auftrieb. Aerodynamik und Fahrleistungen. Personenwagen; Nutzfahrzeuge; Rennfahrzeuge. Einführung in die Grundlagen und Zusammenhänge der Flugzeug- und Fahrzeugaerodynamik vermitteln. An Beispielen die wesentlichen Probleme und Resultate illustrieren. Möglichkeiten und Grenzen experimenteller und theoretischer Verfahren zeigen.				
Inhalt	Flugzeugaerodynamik: Atmosphäre; Aerodynamische Kräfte (Auftrieb: Profile, Flügel. Widerstand: Restwiderstand, induzierter Widerstand); Schub (Übersicht der Antriebssysteme, Aerodynamik des Propellers), Einführung in statische Längsstabilität.				
Skript	Fahrzeugaerodynamik: Grundlagen: Luft- und Massenkräfte, Widerstand, Auftrieb. Aerodynamik und Fahrleistungen. Personenwagen; Nutzfahrzeuge; Rennfahrzeuge 1.) Grundlagen der Flugtechnik 2.) Einführung in die Fahrzeugaerodynamik (Skript ist bei Bedarf in Englisch erhältlich)				
Literatur	Flugtechnik: - Wilcox, David C, Basic Fluid Mechanics. DCW Industries, Inc., 1997 - Schlichting, H. und Truckenbrodt, E: Aerodynamik des Flugzeuges (Bd I und II), Springer Verlag, 1960 - Mc Cormick, B.W.: Aerodynamics, Aeronautics and Flight Mechanics, John Wiley and Sons, 1979 - Abbott, I. and van Doenhoff, A.: Theory of Wing Sections, McGraw-Hill Book Company, Inc., 1949 - Hoerner, S.F.: Fluid Dynamic Drag, Hoerner Fluid Dynamics, 1951/1965 - Hoerner, S.F.: Fluid Dynamic Lift, Hoerner Fluid Dynamics, 1975 - Perkins, C.D. and Hage, R.E.: Airplane Performance, Stability and Control, John Wiley and Sons, 1949 Fahrzeugaerodynamik - Hucho, Wolf-Heinrich: Aerodynamik des Automobils, VDI Verlag, 1994 - Gillespi, Thomas D: Fundamentals of Vehicle Dynamics, SAE, 1992 - Katz Joseph: New Directions in Race Car Aerodynamics, Robert Bentley Publishers, 1995				
151-0235-00L	Thermodynamics of Novel Energy Conversion Technologies	W	4 KP	3G	D. Poulikakos, M. Nabavi
Kurzbeschreibung	In the framework of this course we will look at a broad spectrum of novel energy conversion processes which are not based on the heat-power-conversion. Especially the production of electrical energy without using mechanical work will be covered.				
Lernziel	This course deals with novel energy conversion and storage systems such as fuel cells and micro-fuel cells, batteries, hydrogen production and storage, plasmonics and photovoltaics. The focus of the course is on the physics and basic understanding of those systems as well as their real-world applications.				
Inhalt	Part 1: Fundamentals: - Thermodynamic overview and exergy analysis; - Thermodynamics of multi-component-systems (mixtures) and phase equilibrium; - Electrochemistry; Part 2: Novel energy conversion and storage systems: - batteries and accumulators; - fuel cells and micro fuel cells (fundamentals, fabrication, modelling, and applications); - hydrogen production and storage, Fuel reforming; - Plasmonics and photovoltaics; - Magneto-Hydrodynamic systems (MHD-generators).				
Skript	available (ca. 200 pages in English)				
Voraussetzungen / Besonderes	The course will be given in English: 1- Weekly exercises, each includes 2 to 4 questions which should be solved and returned at the specified due dates. Exercises count as 20% of the final grade. 2- Two programming mini-projects which should be finished at the specified due dates. They count as 10% of the final grade. 3- Presentation: Each group of students is required to make a presentation of selected topics which will be distributed and worked on during the semester. Each group will be given a scientific publication in advance to prepare. This expert presentation will count as 10% of the final grade of the class. 4- Exam type: Written exam during the regular examination session. It counts as 60% of the final grade.				
151-0109-00L	Turbulent Flows	W	4 KP	2V+1U	L. Kleiser, P. Jenny
Kurzbeschreibung	Inhalt -- Laminare und turbulente Strömungen, Turbulenzentstehung - Statistische Beschreibung: Mittelung, Turbulenzenergie, Dissipation, Schliessungsproblem - Skalenbetrachtungen. Homogene isotrope Turbulenz, Korrelationen, Fourierzerlegung, Energiespektrum - Freie Turbulenz. Nachlauf, Freistrah, Mischungsschicht - Wandturbulenz. Turbulente Grenzschicht, Kanalströmung - Turbulenzberechnung				
Lernziel	Die Vorlesung vermittelt einen Einblick in grundlegende physikalische Phänomene turbulenter Strömungen und in Gesetzmässigkeiten zu ihrer Beschreibung, basierend auf den strömungsmechanischen Grundgleichungen und daraus abgeleiteten Gleichungen. Grundlagen zur Berechnung turbulenter Strömungen und Elemente der Turbulenzmodellierung werden dargestellt.				
Inhalt	- Eigenschaften laminarer, transitioneller und turbulenter Strömungen - Turbulenzbeeinflussung und Turbulenzentstehung, hydrodynamische Instabilität und Transition - Statistische Beschreibung: Mittelung, Gleichungen für mittlere Strömung, turbulente Schwankungen, Turbulenzenergie, Reynoldsspannungen, Dissipation. Schliessungsproblem - Skalenbetrachtungen. Homogene isotrope Turbulenz, Korrelationen, Fourierzerlegung, Energiespektrum, Gitterturbulenz - Freie Turbulenz. Nachlauf, Freistrah, Mischungsschicht - Wandturbulenz. Turbulente Grenzschicht, Kanalströmung - Grundlagen zur Berechnung turbulenter Strömungen und Elemente der Turbulenzmodellierung (Wirbelzähigkeitsmodelle, k-epsilon-Modell).				

Skript	Lecture notes in English, zusätzliches schriftliches Begleitmaterial auf Deutsch				
Literatur	S.B. Pope, Turbulent Flows, Cambridge University Press, 2000				
Voraussetzungen / Besonderes	testatpflichtig				
151-0163-00L	Nuclear Energy Conversion	W	4 KP	2V+1U	H.-M. Prasser
Kurzbeschreibung	Grundlagen von Aufbau, Funktion, Auslegung und Betrieb von Kernkraftwerken, Reaktortypen, Brennstoffversorgung, Kernbrennstoffzyklus und Entsorgung. Rolle der Kernenergie in der Schweiz und weltweit.				
Lernziel	Die Studierenden erhalten einen Überblick über die Energieerzeugung in Kernkraftwerken, über Aufbau und Funktion der wichtigsten Reaktortypen sowie über den Kernbrennstoffkreislauf mit Schwerpunkt auf Leichtwasserreaktoren. Sie erhalten die mathematisch-physikalischen Grundlagen für quantitative Abschätzungen zu den wichtigsten Aspekten der Auslegung, des dynamischen Verhaltens und der Stoff- und Energieströme.				
Inhalt	Neutronenphysikalische Grundlagen von Kernspaltung und Kettenreaktion. Thermodynamische Grundlagen von Kernreaktoren. Auslegung des Reaktorkerns. Einführung in das dynamische Verhalten von Kernreaktoren. Überblick über die wichtigsten Reaktortypen, Unterschied zwischen thermischen Reaktoren und Brutreaktoren. Aufbau und Betrieb von Kernkraftwerken mit Druck- und Siedewasserreaktoren, Rolle und Funktion der wichtigsten Sicherheitssysteme, Besonderheiten des Energieumwandlungsprozesses. Entwicklungstendenzen in der Reaktortechnik. Spaltstoffvorkommen in der Welt, Kernbrennstoffversorgung, Stoffströme, Wiederaufarbeitung, Zwischenlagerung, Konzepte der Endlagerung radioaktiven Abfalls. Überblick über die Kernenergienutzung weltweit und in der Schweiz.				
Skript	Vorlesungsunterlagen werden verteilt. Vielfältiges Angebot an zusätzlicher Literatur und Informationen unter http://www.lke.mavt.ethz.ch/education/material/NucEnConv				
Literatur	Dieter Smidt: Reaktortechnik, Band 1 und Band 2, G. Braun Karlsruhe, 1971.				
Voraussetzungen / Besonderes	Testatbedingung: Einreichung der individuelle Hausarbeit.				
151-0153-00L	Zuverlässigkeit technischer Systeme	W	4 KP	2V+1U	W. Kröger, R. Mock
Kurzbeschreibung	Probabilistische Verfahren zur Zuverlässigkeitsbewertung technischer Systeme sowie Methoden zur Importanzanalyse und Zuverlässigkeitsprognose. Praxisnaher Einsatz etablierter Methoden, wie Fehlerbäume, Zuverlässigkeitsblockdiagramm, Markov-Ketten, FMEA, Petri Netze. Systemvergleiche und -verbesserungen. Modellerweiterungen für Erneuerungsprozessen und abhängige Fehler.				
Lernziel	Darlegung der Zuverlässigkeitstheorie technischer Systeme. Bereitsstellung des benötigten Wissens, um komplexe Systemarchitekturen zuverlässigkeitsbezogen beurteilen, Schwachstellen identifizieren und letztlich beheben zu können. Das Ziel ist, die Zuverlässigkeit und Verfügbarkeit eines Systems und seiner Komponenten quantitativ über Kenngrößen anzugeben, zum Beispiel über Ausfallwahrscheinlichkeiten. Dabei hilft das Kennenlernen und der praktische Einsatz aktueller Modellierungs- und Simulationswerkzeuge. Realitätsnahe Beispiele aus den Bereichen Maschinenbau, Elektrotechnik und Informatik geben den Teilnehmern eine Gelegenheit, sich in die praxisrelevante Problematik einzuarbeiten.				
Inhalt	Diese Vorlesung vermittelt Methoden, die es unter Verwendung geeigneter Modelle gestatten, die Zuverlässigkeit von Komponenten zu bestimmen und auf die Zuverlässigkeit eines gesamten Systems zu schließen. Die Inhalte werden von zahlreichen Übungsbeispielen begleitet, bei denen die Teilnehmer sich aktiv beteiligen können (ferner werden entsprechende Software-Tools vorgestellt). Behandelt werden Berechnungs- und Bewertungsverfahren sowie deren Vernetzung zur qualitativen und quantitativen Bestimmung der Zuverlässigkeit und Sicherheit technischer Systeme. Lehrveranstaltung umfasst Aspekte wie Zuverlässigkeitsblockschaltbilder, Boolesche Modellbildung (Fehlerbaumanalyse), Markovsche Modellbildung, FMEA, Petri Netze u.a. Der Anwendungsbereich der Zuverlässigkeitstheorie umfasst Maschinenbau und Elektrotechnik bis zur Informatik (Zuverlässigkeit von Software und Hardware, Fehlertoleranz).				
Skript	Vorlesungsunterlagen werden verteilt				
Literatur	Hoang Pham (ed.), Handbook of Reliability Engineering. - London: Springer, 2003. Siewiorek D. P., and Swarz R.S., Reliable Computer Systems. Natick (USA): A K Peters Ltd, 1998 Pukite J., Pukite P., Modeling for Reliability Analysis. - New York: IEEE Press, 1998 Biroolini A., Quality and Reliability of Technical Systems, ISBN 3-540-50603-9, Springer, 1993				
Voraussetzungen / Besonderes	Die Erweiterung der Zielsetzung auf das Risikomanagement von Systemen erfolgt in der Vorlesung "Risk Analysis of Highly-integrated Systems" (D-MAVT, Master, Frühlingsemester).				
151-0951-00L	Process Design and Safety	W	4 KP	2V+1U	P. Rudolf von Rohr
Kurzbeschreibung	Design von Verfahren und Sicherheit beinhaltet die Grundlagen der Konstruktion und des Baus verfahrenstechnischer Anlagen und Apparate				
Lernziel	Vermitteln der Grundlagen zur verfahrenstechnischen Dimensionierung von wichtigen Komponenten und Apparaten				
Inhalt	Grundlagen des Anlagen-/Apparatebaus; Werkstoffe in der Verfahrenstechnik, Mechanische Dimensionierung und Vorschriften; Förderorgane; Rohrleitungen, Armaturen; Sicherheit bei verfahrenstechnischen Systemen				
Skript	eigenes deutsches Skript vorhanden				
Literatur	Coulson and Richardson's: Chemical Engineering , Vol 6 :Chemical Engineering Design, (1996)				
636-0001-00L	Separations in Biotechnology and Bioprocess Economy	W	6 KP	3G	S. Panke, M. Bechtold
Kurzbeschreibung	Separations play an integral part of any biotechnological process. This course aims at enabling students specifically with a chemistry/biology background to select & roughly design suitable separation processes for typical biotechnological products such as monoclonal antibodies, antibiotics, and fine chemicals and at providing a basic set of purification operations & judge on process economy.				
Lernziel	Students should be able to select for a given biotechnological product a suitable set of purification operations and judge on process economy.				
Inhalt	Introduction membrane operations adsorption and chromatography crystallization overall process economics				
Skript	Handouts during course				
151-0927-00L	Rate-Controlled Separations in Fine Chemistry	W	4 KP	3G	M. Mazzotti, J. Kluge
Kurzbeschreibung	Die Studenten sollen einen vertieften Einblick in die Grundlagen der Trennverfahren erhalten, die in modernen Life Sciences Prozessen - spez. Feinchemie und Biotechnologie - zur Anwendung kommen.				
Lernziel	Die Studenten sollen einen vertieften Einblick in die Grundlagen der Trennverfahren erhalten, die in modernen Life Sciences Prozessen - spez. Feinchemie und Biotechnologie - zur Anwendung kommen.				
Skript	Beilagen in der Vorlesung				
Literatur	Bücher werden in der Vorlesung besprochen				
Voraussetzungen / Besonderes	Besonderes: Teile der Vorlesung werden in Englisch gegeben Voraussetzungen: Thermische Verfahrenstechnik I (151-0926-00) und Mathematische Methoden in den Chemieingenieurwissenschaften (151-0940-00)				
636-0507-00L	Synthetic Biology II	W	4 KP	4A	S. Panke, J. Stelling

Kurzbeschreibung	7 months biological design project, during which the students are required to give presentations on advanced topics in synthetic biology (specifically genetic circuit design) and then select their own biological system to design. The system is subsequently modeled, analyzed, and experimentally implemented. Results are presented at an international student competition at the MIT (Cambridge).				
Lernziel	The students are supposed to acquire a deep understanding of the process of biological design including model representation of a biological system, its thorough analysis, and the subsequent experimental implementation of the system and the related problems.				
Inhalt	Presentations on advanced synthetic biology topics (eg genetic circuit design, adaptation of systems dynamics, analytical concepts, large scale de novo DNA synthesis), project selection, modeling of selected biological system, design space exploration, sensitivity analysis, conversion into DNA sequence, (DNA synthesis external,) implementation and analysis of design, summary of results in form of scientific presentation and poster, presentation of results at the iGEM international student competition (www.igem.org).				
Skript	Handouts during course				
Voraussetzungen / Besonderes	The final presentation of the project is typically at the MIT (Cambridge, US). Other competing schools include regularly Imperial College, Cambridge University, Harvard University, UC Berkeley, Princeton University, CalTech, etc.				
	This project takes place between end of Spring Semester and beginning of Autumn Semester. Registration in April.				
151-1051-00L	Colloquium on Engineering Science and Technology I	W	0 KP	1K	M. Mazzotti
Kurzbeschreibung	This colloquium provides opportunities to gain profound insight into eminent research topics in current process engineering and neighbouring fields. The professors of the Institute of Process Engineering craft a challenging program each semester.				
Lernziel	The students should obtain a broad but also deep overview over current topics in Process Engineering research				
Inhalt	The seminar consists of talks on current research topics in process engineering by scientists from abroad and the IPE				
Skript	No script				
Literatur	No literature				
151-1049-00L	Seminar in Fundamentals of Process Engineering	W	1 KP	1S	P. Rudolf von Rohr
Kurzbeschreibung	Dieses Seminar beinhaltet aktuelle wissenschaftliche Themen aus dem Laboratorium für Transportprozesse und Reaktionen.				
Lernziel	Wissenschaftliche Diskussion über aktuelle Forschungsthemen				
Inhalt	Die Inhalte werden jeweils übers Internet angekündigt.				
Skript	kein Skript				
151-0933-00L	Seminar on Advanced Separation Processes	W	0 KP	1S	M. Mazzotti
Kurzbeschreibung	Research seminar for master's students and doctoral students				
151-0259-00L	Energy Colloquia	W	0 KP	1K	K. Boulouchos
Kurzbeschreibung	Interne Seminare des Energy Science Center.				
263-5350-00L	Advanced Parallel Computing for Scientific Applications	W	6 KP	3V+2U	P. Arbenz, I. Sbalzarini
Kurzbeschreibung	With the growing complexity of computer simulations and the availability of multi-core processors, parallel computing becomes important to all fields of science and technology. This course covers parallel high-performance computing on all levels: from the basics to high-level parallelism and grid computing. It is a hands-on course with practical programming exercises.				
Lernziel	<ul style="list-style-type: none"> - Choosing the proper programming paradigm for an application - Shared memory implementation using OpenMP - Distributed memory implementation using MPI - Knowing parallel algorithms, data structures, and numerical solvers - Implementing loosely coupled applications on a grid of workstations 				
Inhalt	Parallel programming paradigms, vectorization, shared-memory and multi-core programming, OpenMP, multi-threading, the Message Passing Interface (MPI), non-determinism in parallel programs, parallel debugging, domain decomposition schemes, communication scheduling methods, parallel linear algebra and parallel solvers, data structures and abstractions, parallel algorithms and libraries, grid computing, resource allocation models, visit to the HPC center of ETH.				
Literatur	http://www.mosaic.ethz.ch/education/Lectures/hpc				
529-0193-00L	Renewable Energy Technologies I	W	4 KP	3G	A. Wokaun, A. Steinfeld
Kurzbeschreibung	Scenarios for world energy consumption and CO2 emissions. Implications for climate and ecosystems. Methods for the assessment of energy chains. Potential and technology of renewable energies: Biomass (heat, electricity, biofuels), solar energy (low temp. heat, solar thermal and photovoltaic electricity, solar chemistry). Wind and ocean energy, heat pumps, geothermal energy. CO2 sequestration				
Lernziel	Scenarios for the development of world primary energy consumption are introduced. Students know the potential and limitations of renewable energies for reducing CO2 emissions, and their contribution towards a future sustainable energy system that respects climate protection goals.				
Inhalt	Scenarios for the development of world energy consumption, energy intensity and economic development. Energy conversion chains, primary energy sources and availability of raw materials. Methods for the assessment of energy systems, ecological balances and life cycle analysis of complete energy chains. Biomass: carbon reservoirs and the carbon cycle, energetic utilisation of biomass, agricultural production of energy carriers, biofuels. Solar energy: solar collectors, solar-thermal power stations, solar chemistry, photovoltaics, photochemistry. Wind energy, wind power stations. Ocean energy (tides, waves). Geothermal energy: heat pumps, hot steam and hot water resources, hot dry rock (HDR) technique. Greenhouse gas mitigation, CO2 sequestration, chemical bonding of CO2. Consequences of human energy use for ecological systems, atmosphere and climate.				
Skript	Lecture notes will be distributed during the course.				
Literatur	<ul style="list-style-type: none"> - Heinloth, K.: Die Energiefrage (Vieweg, 2003) - Kaltschmitt, M., Wiese, A., Streicher, W.: Erneuerbare Energien (Springer, 2003) - Tester, J.W., Drake, E.M., Golay, M.W., Driscoll, M.J., Peters, W.A.: Sustainable Energy - Choosing Among Options (MIT Press, 2005) 				
Voraussetzungen / Besonderes	Fundamentals of chemistry and physics are a prerequisite for this course.				
	Topics are available to carry out a Project Work (Semesterarbeit) on the contents of this course.				
351-0549-00L	Quantitative Methoden zur Abbildung des technologischen Wandels am Beispiel der Energieanwendung	W	2 KP	2V	M. Wietschel
Kurzbeschreibung	Die zentrale Bedeutung der Innovation als ein wesentlicher Wettbewerbs- + Standortfaktor findet verstärkt Eingang in Theorie, Empirie + Lehre. Ziel ist es, sich mit der Prognostizierbarkeit der techn. Entwicklung am Beispiel der Energieanwendung auseinander zusetzen.				

Lernziel	Die zentrale Bedeutung der Innovation als ein wesentlicher Wettbewerbs- und Standortfaktor ist in den letzten Jahren erkannt worden und findet immer stärker Eingang in die Theorie, Empirie und Lehre. Ziel der Vorlesung ist es, sich mit der Prognostizierbarkeit der technischen Entwicklung am Beispiel der Energieanwendung auseinanderzusetzen. Für die Stakeholder aus der Industrie, Politik und Forschung ist die Bewertung der längerfristigen Marktchancen und Marktentwicklungen innovativer Technologien wie der Brennstoffzelle, der CO ₂ -Abscheidung und -speicherung oder den virtuellen Kraftwerken von zentraler strategischer Bedeutung. In der Vorlesung werden verschiedene quantitative Methoden wie Wachstumskurven, Modelle der Optimierung (u.a. lineare Optimiermodelle) und Simulation (u.a. System Dynamics) sowie Ansätze aus der Indikatorik (u.a. Patentanalyse) vorgestellt und kritisch gewürdigt. Anhand zahlreicher Fallbeispiele aus der Praxis werden die methodischen Ansätze illustriert und die Chancen und Grenzen des Einsatzes verdeutlicht.
Skript	Ein Skript wird in der Vorlesung verteilt.
Literatur	Buchempfehlung: Grupp, H.: Messung und Erklärung des Technischen Wandels: Grundzüge einer empirischen Innovationsökonomik, Berlin et al.: Springer, 1997

102-0325-00L	Abfalltechnik	W	4 KP	3G	M. Lemann
Kurzbeschreibung	Erlangung der Fähigkeit, die Probleme der Entsorgung zu erkennen und sie bereits bei der Erzeugung von Produkten und der Versorgung entsprechend lösen zu helfen. Erfassen und verstehen der verschiedenen verfahrenstechnischen Prozesse, welche bei der Abfallbehandlung zur Anwendung gelangen.				
Lernziel	*Die Entstehung der Abfallproblematik aus der geschichtlichen Entwicklung nachvollziehen können (C2) *Die Probleme einer modernen Abfallentsorgung kennen (C4) *Die Entsorgung bereits bei der Erzeugung von Produkten lösen zu helfen (C5) *Die Abfälle und ihre Komponenten als Wert- und Rohstoffe erkennen und entsprechend behandeln können (C6) *Die verschiedenen verfahrenstechnischen Prozesse, welche bei der Abfallbehandlung zur Anwendung gelangen, verstehen (C6)*				
Inhalt	Die Lernveranstaltung gibt einen umfassenden Überblick über die verschiedenen Abfallarten mit möglichen Behandlungswegen: *Art der Abfälle als Folge der geschichtlichen Entwicklung des Menschen *Definition der verschiedenen Abfälle (Entstehungsart, Menge, Energieinhalt, Zusammensetzung) *Diversen Möglichkeiten und Prozesse zum Wertstoffrecycling *Thermischer Restmüllverwertung (Strom-/Fernwärmegewinnung) inklusive Rauchgasreinigung und weitergehender Verbrennungsrückstandsbehandlung mit der damit zusammenhängenden Deponieproblematik *Spezialgebiete: Biologische Abfallbehandlung (Kompostierung, Vergärung), Sonderabfall- und Klärschlammbehandlung *Wirtschaftliche Aspekte				
Skript	Martin F. Lemann: Abfalltechnik 3. erweiterte Auflage 2005, 415 Seiten Verlag: Peter Lang AG, Bern ISBN 3-03910-817-4 Deutsches Skript vergriffen - direkt beim Autor aber noch erhältlich Martin F. Lemann: Waste Management 2nd enhanced English Edition 2008, 450 pages Publisher: Peter Lang AG, Bern ISBN 978-3-03911-514-3				
Literatur	siehe Literaturverzeichnis im Skript				
Voraussetzungen / Besonderes	Grundlagen der Chemie sollten bekannt sein				
227-0950-00L	Akustik	W	0 KP	0.5K	K. Heutschi
327-0797-00L	Materials Science Colloquium	W	0 KP	2K	M. Niederberger, L. J. Gauckler, J. F. Löffler, H. C. Öttinger, A. D. Schlüter, P. Smith, N. Spencer, R. Spolenak, W. Steurer, A. R. Studart, V. Vogel
Kurzbeschreibung	The Materials Science Colloquium provides an overview of key research areas pursued in the broad field of Materials Science.				
Lernziel	The students get familiar with the various research directions in the Department of Materials at ETH, and also gain an overview of current research topics in an international context.				
Inhalt	The Materials Science Colloquium covers all aspects of Materials Science, including synthesis, characterization, processing and applications of organic and inorganic materials. Internal (from ETH) and external invited speakers with different academic and industrial backgrounds present their research topics and thus provide a unique opportunity to get an overview of state-of-the-art research in Materials Science. The lecturers and the topics vary from semester to semester.				
Skript	There is no script.				
Literatur	There is no additional literature.				
151-0316-00L	Methods in the Innovation Process ■	W+	4 KP	3G	C. Kobe, R. P. Haas, R.-D. Moryson
Kurzbeschreibung	Im Rahmen der Veranstaltung Methoden im Innovationsprozess sollen innerhalb eines vorgegebenen Innovationsfeldes in Gruppenarbeit Produkt-Innovationsideen generiert und ausgearbeitet werden. Die beteiligten Dozenten geben jeweils eine Einführung in verschiedene Methoden und unterstützen die Studierenden darin, diese anzuwenden.				
Lernziel	- vertieftes Innovations-Prozessverständnis - Kenntnis der wichtigsten Methoden im frühen Innovationsprozess - Erfahrung in der Anwendung dieser Methoden - Fähigkeit eine Projekt-Situation einzuordnen und dazu passende Methoden auszuwählen und diese gezielt anzuwenden - Kompetenz, anspruchsvolle Innovationsprojekte selbständig zu strukturieren und zu leiten				
Inhalt	Lehrmodule (kann von Jahr zu Jahr variieren): - Innovationsprozess - Benutzungsanalyse - Szenario-Technik - Kreativitätsmethoden - Markt-Leistungs-Positionierung/Innovations-Strategie - Failure Mode and Effect Analyse FMEA - Quality Function Deployment QFD - Target-Costing TC - Entscheidungsmethoden - Moderationstechnik				
Skript	Folien sind als pdf-File verfügbar auf http://www.asl.ethz.ch/education/master/MIP				
Voraussetzungen / Besonderes	empfohlene Voraussetzung: Innovationsprozess 151-0302-00L				
151-0267-00L	Principles and Engineering Applications of Molecular	W	4 KP	3G	D. Poulikakos, M. Hu

Dynamics Simulations

Kurzbeschreibung	In this course we offer principles and engineering applications of molecular dynamics simulation (MD), which is one of the powerful methods in the computational study of engineering processes and materials and uniquely provides insight and information of systems on small, sub-continuum scales.
Lernziel	The goal of this course is to provide an overview of the foundations of classical molecular dynamics simulations, to discuss some practical aspects of the method, and to provide several specific engineering applications. Through this course students will grasp the general concepts of the state-of-the-art molecular dynamics simulation and learn how to apply it to various types of research, in science and engineering. To facilitate the understanding of MD techniques effectively and efficiently, both free and own-written codes will be used and the results compared during the exercises in the form of small projects. The student performance will be assessed by the small projects during the course and a presentation of independent (bigger) project at the end of the course.
Inhalt	I. Principle of Molecular Dynamics Simulation - Introduction/Historical Background - Classical Mechanics - Brief Discussion on Statistical Mechanics - Practical Aspects (Algorithm, Calculation of Desired Properties) - Large-scale Parallel Techniques II. Engineering Application of Molecular Dynamics Simulation - Mechanical deformation Simple Tension/Compression Complex Deformation: Dislocation, Noncrystalline - Thermal Science Thermal Properties of Materials Nanoscale Heat Transfer Ablation/Nucleation Dynamics - Biological Systems Folding/Unfolding of Proteins Water Dynamics upon Confinement in Biological System
Skript	Class notes and handouts
Literatur	M. P. Allen, D. J. Tildesley. Computer Simulation of Liquids. Oxford: Clarendon Press, 1987
Voraussetzungen / Besonderes	Programming (in any language) experience is preferable.

252-0547-00L	Mathematical Modeling of Physical Systems	W	4 KP	2V+1U	F. E. Cellier
Kurzbeschreibung	The class offers a systematic approach to the creation of differential equation models of physical processes. Object-oriented modeling. Symbolic conversion of DAE models to ODE form. Bond graphs. Applications in: electrical circuits, mechanical systems, thermodynamics, chemical reactions.				
Lernziel	The class offers a systematic approach to the creation of differential equation models of physical processes. Object-oriented modeling. Symbolic conversion of DAE models to ODE form. Bond graphs. Applications in: electrical circuits, mechanical systems, thermodynamics, chemical reactions.				
Inhalt	The class offers a systematic approach to the creation of differential equation models of physical processes. In a first phase, the modeling of electrical circuits as well as mechanical one-dimensional systems is being discussed. The presentation illuminates the commonalities at the base of such modeling tasks. It is being shown that such modeling tasks lead invariably to sets of coupled differential and algebraic equations. The symbolic algorithms by Pantelides (index reduction) and Tarjan (BLT partitioning of sets of algebraically coupled equations) are subsequently explained. The symbolic algorithms by Kron (tearing of tightly coupled algebraic models) as well as the symbolic relaxation algorithm are being discussed. In the subsequent phase, bond graphs are being introduced as a tool for the systematic modeling of physical processes by means of energy flows. The modeling of electrical circuits as well as mechanical one-dimensional systems is then repeated using the new approach to modeling. This serves to show that bond graphs indeed simplify the modeling task and support the modeler in recognizing modeling errors in an early stage. Subsequently, the lecture deals with modeling multi-dimensional mechanical systems. Subsequently, the discussion focuses intensively on thermodynamics. Thereby, the modeling task is being enhanced to systems, in which multiple forms of energy occur simultaneously. In the sequel, the class discusses how convective flows can be modeled. This leads to a general systematic modeling methodology for physical systems with distributed parameters. Finally, the modeling of discontinuous processes shall be dealt with, such as electrical switching phenomena and mechanical impulses. It is being shown that the symbolic algorithms must be generalized in this case. Inline integration is offered as a tool that can support the symbolic transformation of such system models to simulation models that can be simulated in a computationally efficient manner.				
Skript	Powerpoint presentations of all lectures are being published on the web.				
Literatur	François E. Cellier (1991), Continuous System Modeling, Springer-Verlag, New York. (recommended, not required)				

►► Mechanics, Structures, Manufacturing

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
151-0307-00L	Composites Technologien	W	4 KP	2V+1U	P. Ermanni
Kurzbeschreibung	Die Vorlesung Composites Technologien vermittelt Fachkenntnisse im Bereich der Technologien der Faserverbundwerkstoffe. Dies bedeutet einerseits, die wissenschaftlichen Aspekte der Verarbeitung von FV-Werkstoffen zu verstehen und andererseits wird die Fähigkeit entwickelt, das erarbeitete Wissen erfolgreich für die Beantwortung von aktuellen Fragestellungen aus Forschung und Praxis einzusetzen.				
Lernziel	Die Vorlesung Composites Technologien vermittelt Fachkenntnisse im Bereich der Technologien der Faserverbundwerkstoffe. Dies bedeutet einerseits, die wissenschaftlichen Aspekte der Verarbeitung von FV-Werkstoffen zu verstehen und andererseits wird die Fähigkeit entwickelt, das erarbeitete Wissen erfolgreich für die Beantwortung von aktuellen Fragestellungen aus Forschung und Praxis einzusetzen.				
Inhalt	<ol style="list-style-type: none"> 1. Grundlegendes über Composite Werkstoffe 2. Ausgangswerkstoffe 3. Verarbeitung von FV-Duroplasten 4. Tooling (Prepregtechnik) 5. Design-to-Cost-Aspekte 6. Textile Halbzeuge 7. LCM-Verfahren 8. Verarbeitung von FV-Thermoplasten 9. Pressverfahren für kontinuierliche FV-Thermoplasten 10. Recycling von FV-Kunststoffen 				
Skript	Skript und Handouts sind im PDF-Format erhältlich				
Voraussetzungen / Besonderes	Testatbedingung: Aktive Teilnahme an allen 4 Laborübungen und Abgabe der zugehörigen Laborberichte				
151-0317-00L	Visualisierung, Simulation und Interaktion - Virtual Reality II	W	4 KP	3G	A. Kunz

Kurzbeschreibung	Diese Vorlesung gibt einen tieferen Einblick in die Einsatzmöglichkeiten der virtuellen Realität, deren zugrundeliegende Technologie und deren aktuelle Forschungsrichtung. Das Ziel ist, den Studierenden eine fundierte Ausbildung und Entscheidungsgrundlage für den Einsatz neuer Technologien in Geschäftsprozessen zu vermitteln.			
Lernziel	Die virtuelle Realität ist nicht nur für eine 3D-Visualisierung von Objekten einsetzbar, sondern sie bietet auch für kleine mittelständische Unternehmen einen weiten Einsatzbereich, beispielsweise in der Kollaboration, in der Übermittlung von Bild- und Videodaten oder im Einsatz von Augmented Reality Systemen. Die Studierenden erhalten einen Einblick in Möglichkeiten und Einsatz der virtuellen Realität in Geschäftsprozessen, in die technischen Hintergründe bestehender und bekannter VR-Anlagen, in weiterführende Aufgabengebiete der VR sowie in aktuelle Forschungsgebiete der VR.			
Inhalt	Einführung und Definition der virtuellen Realität; Grundlagen der Augmented Reality; Interaktion mit digitalen Daten; Tangible User Interfaces (TUI); Grundlagen der Simulation; Kompression von Bild- und Videodaten; Kompression von Audiodaten; neue Werkstoffe zur Ansteuerung von Kraftrückkopplungsgeräten; Datensicherheit; Einführung in die Kryptographie; Geometriedefinition von Freiformflächen; digitale Fabrik, neue Forschungsrichtungen in der virtuellen Realität;			
Skript	Das Skript ist sowohl in deutscher als auch englischer Sprache erhältlich.			
Voraussetzungen / Besonderes	Voraussetzungen: Die Vorlesung VR 1 wird empfohlen Vorlesung geeignet für D-MAVT, D-ITET und D-INF Testat/ Kredit-Bedingungen/ Prüfung: Teilnahme an Vorlesung und Kolloquien Erfolgreiche Durchführung von Übungen in Teams Mündliche Einzelprüfung 30 Minuten (Sessionsprüfung)			

151-0315-00L	Methods and Tools for the Development of Structured W Mechatronic Products	4 KP	3G	J. Bathelt, C. F. Bacs
Kurzbeschreibung	Es werden Methoden und Werkzeuge zur Entwicklung von mechatronischen Produkten unter Einbezug aller notwendiger Domänen behandelt. Die Schwerpunkte liegen auf der Modularisierung und Strukturierung/ von Produkten, der Konfiguration von Varianten/Optionen, der mechatronischen Simulation, die Verwendung virtueller Prototypen, der Ereignissimulation und der Integration/Implementation von Steuerungen.			
Lernziel	Der Student soll in die Lage versetzt werden Entwicklungsprojekte auf der Basis des Konzeptes eines "Digitalen Produktes" zu strukturieren und zu managen. Die Vorteile und Anwendungen verschiedener Methoden und Werkzeuge sollen bekannt sein und vom Studenten eingeordnet werden können. Zudem soll er auch in der Lage sein, die einzelnen Methoden und Tools unabhängig vom Gesamtprozess ganzheitlich für Neuentwicklungen von mechatronischen Produkten zu verwenden.			
Inhalt	Die Vorlesung thematisiert den gesamten Produkt Entwicklungsprozess für mechatronische Produkte sowie die Verknüpfung zu nachfolgenden Prozessen wie z.B. Verkauf, Montage, Schulung, Service, etc. Die neue VDI 2206 Richtlinie liefert eine Grundlage zur Entwicklung mechatronischer Produkte. Hierauf aufbauend wird ein Konzept aufgezeigt, wie ein Concurrent Engineering für mechatronische Produkte realisiert werden kann. In einem weiteren Schritt werden die theoretischen und methodischen Grundlagen über die Produktstrukturierung vermittelt. Die Vorgehensweisen zur Strukturierung neuer und bestehender Produkte werden vorgestellt. Im Weiteren wird, ausgehend von der Produktstrukturierung, das für die Konfigurierung von Produkten benötigte Wissen aufgezeigt und behandelt. Den Studenten wird eine Übersicht über den aktuellen Stand der Technik bezüglich Methoden und Werkzeugen gegeben und die Anforderungen an die verschiedenen Domänen hervorgehoben. Anhand verschiedener Beispiele wird ein vertiefter Einblick in die verschiedenen Methoden und Werkzeugen gegeben. Weiterführend wird die Verwendung von Simulationen für ein mechatronisches System während des Entwicklungsprozesses mittels virtueller Prototypen gezeigt. Die hierzu verfügbaren Stand der Technik Werkzeuge werden präsentiert und von den Studenten an praktischen Beispielen angewandt. Das Konzept einer Virtuellen Maschine zur Umsetzung einer virtuellen Maschineninbetriebnahme wird beschrieben und die Wiederverwendung der virtuellen Modelle für nachgelagerte Prozesse wie z.B. Montage, Verkauf, Training aufgezeigt. Anhand der Umsetzung verschiedener Beispiele soll der Student die unterschiedlichen Sichten auf ein Produkt nachvollziehen und die entsprechenden Produkt Instruktionen erstellen können.			
Skript	Die Lehrveranstaltung setzt sich aus Vorlesungen und Übungen zusammen. Es werden jeweils Handouts ausgegeben. Der Unkostenbeitrag für diese Dokumentation beträgt 30.- CHF. Die Handouts sind in englischer Sprache verfasst, die Vorlesungen werden in Deutsch oder Englisch gehalten.			
Literatur	- Systemkopplung zur komponentenorientierten Simulation digitaler Produkte / von Stefan Dierssen. - Düsseldorf : VDI Verlag, 2002. (Fortschritt-Berichte VDI. Reihe 20, Rechnerunterstützte Verfahren ; Nr. 358) [004449420] -Entwicklungsmethodik für SPS-gesteuerte mechatronische Systeme von Jens Bathelt -- Düsseldorf : VDI Verlag, 2007 -Informationstechnologien im digitalen Produkt Elektronische Daten E. Zwicker, R. Montau -- Zürich : ETH, Eidgenössische Technische Hochschule Zürich, [Zentrum für Produktentwicklung], 2006 -Die Konfigurations- & Verträglichkeitsmatrix als Beitrag zur Darstellung konfigurationsrelevanter Aspekte im Produktentstehungsprozess Luca Bongulielmi --Düsseldorf : VDI Verlag, 2003			

151-0349-00L	Betriebsfestigkeit	W	4 KP	3G	M. Guillaume, R. E. Koller
Kurzbeschreibung	Materialermüdung spielt bei Leichtbau-Konstruktionen eine zentrale Rolle. Dies betrifft alle Applikationen, bei denen schwingende Belastungen auf Bauteile und Strukturen einwirken. In der Vorlesung werden die wichtigen Verfahren zur Analyse der Betriebsfestigkeit vorgestellt. Dies beginnt beim konventionellen Dauerfestigkeitsnachweis und endet bei der Anwendung der Schadenstoleranz-Philosophie.				
Lernziel	Ziele der Vorlesung Die wichtigsten Begriffe und Phänomene der Betriebsfestigkeit und der Materialermüdung sollen eingeführt und an Beispielen aus der Praxis veranschaulicht werden. Die Methoden zur Berechnung der Dauerfestigkeit, Zeitfestigkeit, Rissinitiation und des Risswachstums werden diskutiert. Die Vorlesung soll aufzeigen wie die Probleme in der Praxis gelöst werden. Die Beispiele der ICE Katastrophe bei Eschede oder die Probleme des Combino Trams zeigen, dass das Thema hoch aktuell ist. Leichtbaustrukturen müssen im Flug- und Fahrzeugbereich auf Ermüdung dimensioniert werden. Die statische Auslegung genügt heute nicht mehr und führt sehr oft zu Überraschungen im Betrieb mit hohen Kostenfolgen. Primärbauteile moderner Flugzeuge wie der Airbus A380 oder A400M sind heute auf Risswachstum mittels Schadenstoleranz Philosophie ausgelegt. Die Betriebsfestigkeit und Materialermüdung erfordert ein breites Wissen über Werkstoffe, Betriebslasten, Fertigung sowie Analyse und Test Verfahren. Es ist ein hoch interdisziplinäres Arbeitsgebiet. Hierzu sollen die wichtigsten Werkzeuge und Verfahren vermittelt werden.				

1. EINFÜHRUNG, ÜBERSICHT, MOTIVATION
 - 1.1 Einleitung (Allgemeines und Historisches) (Schijve; Chapter 1)
 - 1.2 Normen und Richtlinien
 - 1.3 Beispiele
 - Comet-Absturz (Druckzyklen, Spannungskonzentration)
 - Aloha-Vorfall auf Hawaii (Multiple site damage)
 - Riederalp-Unfall (Reibkorrosion an Antriebswelle)
 - ICE-Unfall (Radreifenbruch)
 - 1.4 Vorführungen:
 - DVD "MTW Materialermüdung (1995, 21)",
 - DVD "F/A-18 Full Scale Fatigue Test (2004, 12)",
 - DVD "Sicherheit von Seilbahnen (1996, 7)" mit anschl. Diskussion

2. BEANSPRUCHUNG
 - 2.1 Bedeutung von Betriebsbeanspruchungen
 - 2.2 Zeitliche Verläufe (Schijve; Chapter 9)
 - 2.3 Begriffsdefinitionen (Schijve; Chapter 9)
 - 2.4 Erfassung von Betriebsbeanspruchungen (Schijve; Chapter 9)
 - 2.5 Zählverfahren (Schijve; Chapter 9)
 - 2.6 Häufigkeitsverteilungen oder Kollektive (Schijve; Chapter 9)
 - 2.7 Einfluss der Kollektivform
 - 2.8 Design Spektren (Schijve; Chapter 13)

Übung 1: Analyse einer Flugsequenz am Hauptholm des A380 nach dem Rainflow-Verfahren (Ermittlung von Übergangsmatrix und Amplitudenkollektiv)

3. WERKSTOFF
 - 3.1 Kennwertermittlung im Schwingversuch (Schijve; Chapter 13)
 - 3.2 Schwingfestigkeitskennwerte (Schijve; Chapter 6)
 - 3.3 Wöhler-Diagramm (Schijve; Chapter 6, 7)
 - 3.4 Streuung von Schwingfestigkeitskennwerten (Schijve; Chapter 12)
 - 3.5 Mittelspannungseinfluss (Schijve; Chapter 6)
 - 3.6 Versagensmechanismen (Schijve; Chapter 2)
 - 3.7 Umgebungsbedingungen (Schijve; Chapter 16, 17)
 - 3.8 Schwingfestigkeitskennwerte (Schijve; Chapter 6)

Übung 2: Diskussion zur Materialwahl für ein Bauteil.
Datensatz mit Wöhlerversuchen auf 4 Niveaus bei einem Spannungsverhältnis $R=-1$, Bestimmung der Wöhlerlinie für $P_{\bar{u}}=10\%$, 50% und 90% sowie der Dauerfestigkeit. Konstruktion eines Smith-Diagrammes.

4. BAUTEIL
 - 4.1 Kerben (Schijve; Chapter 3, 7)
 - 4.2 Eigenspannungen (Schijve; Chapter 4)
 - 4.3 Grösseneinfluss
 - 4.4 Oberflächenbeschaffenheit und Randschichten (Schijve; Chapter 7, 14)
 - 4.5 Reibkorrosion (Fretting) (Schijve; Chapter 15)
 - 4.6 Verfahren zur Steigerung der Schwingfestigkeit (Schijve; Chapter 14)

Übung 3: Ermittlung von Form- und Kerbwirkungszahl am Beispiel eines Flugzeugbauteils

5. SICHERHEITSBEIWERTE (Schijve; Chapter 19)

6. BETRIEBSFESTIGKEITSNACHWEIS
 - 6.1 Konzepte zur Lebensdauervorhersage
 - 6.2 Dauerfestigkeitsnachweis

Übung 4: Dauerfestigkeitsnachweis an einem einfachen Bauteil.

- 6.3 Nennspannungskonzept (Schijve; Chapter 10)

Übung 5: Zeitfestigkeitsnachweis an einem einfachen Bauteil.

- 6.4 Örtliches Konzept (Schijve; Chapter 10)

Übung 6: Zeitfestigkeitsnachweis an einem einfachen Flugzeugbauteil des F/A-18.

- 6.5 Bruchmechanikkonzept (Schijve; Chapter 5, 8, 11)
- 6.6 Treffsicherheit der Konzepte zur Abschätzung der Lebensdauer

Übung 7: Rissfortschrittsnachweis an einem einfachen Flugzeugbauteil des F/A-18 ohne Berücksichtigung von Retardation.

7. KONZEPTE DER STRUKTURINTEGRITÄT
 - 7.1 Safe Life Design (Mirage III, Pressure Vessel)
 - 7.2 Fail Safe Design (moderner Flugzeugbau)
 - 7.3 Damage Tolerance (Ansatz gemäss US Air Force Philosophie)
 - 7.4 Design Philosophie beim F/A-18
 - 7.5 Zusammenfassung

Übung 8: Rissfortschrittsnachweis an einem einfachen Flugzeugbauteil des F/A-18 unter Berücksichtigung des Retardation-Modelles nach Wheeler

8. EXPERIMENTELLE BETRIEBSFESTIGKEIT

8.1. Laborbesichtigung (RUAG oder Empa)

Übung 9: Planung (Probenauslegung, Versuchsstrategie) und anschließende Durchführung eines Schwingfestigkeitsversuches an einer Werkstoffprobe

Skript Sämtliche Kapitel der in der Vorlesung verwendeten PowerPoint Präsentationen werden am ersten Vorlesungstag zu einem Preis von CHF 10.- abgegeben.

Literatur Empfohlene Bücher zur Begleitung der Vorlesung:

Schijve, Jaap
Fatigue of Structures and Materials
Kluwer Academic Publishers, ISBN 0-7923-7014-7 (PB)

Broek, David
The Practical Use of Fracture Mechanics
Kluwer Academic Publishers, ISBN 0-7923-0223-0 (PB)]

Voraussetzungen / Besonderes Besuch der EMPA in Dübendorf und/oder der RUAG Aviation in Emmen, im Rahmen einer praktischen Übungsaufgabe.

Testatbedingungen: Aktive Teilnahme an 10 von 13 Übungsstunden.

		W	4 KP	2V+1U	G. Kress
151-0353-00L	Mechanik der Faserverbundwerkstoffe				
Kurzbeschreibung	Die Vorlesung Mechanik der Faserverbundwerkstoffe widmet sich den Modellierungsfragen, die sich aus dem komplexen mechanischen Verhalten dieser anisotropen Materialstrukturen ergeben. Die Teilnehmer erlernen Methoden für die Dimensionierung von FV-Bauteilen in der Maschinen-, Fahrzeug- und Luftfahrtindustrie.				
Lernziel	Konstruktion, Auslegung und Berechnung von Faserverbund-Leichtbaustrukturen im Maschinen-, Fahrzeug- und Flugzeugbau.				
Inhalt	<ol style="list-style-type: none"> 1. Einführung und Elastizitätsanisotropie 2. Laminattheorie 3. Dickwandige Laminare und interlaminare Spannungen 4. Randeffekte an multidirektionalen Laminaten 5. Mikromechanik 6. Versagenshypothesen und Schadensvorhersage 7. Ermüdungsverhalten 8. Verbindungstechnik 9. Sandwichkonstruktionen 				
Skript	Skript and Handouts in Papierform und als PDF-Datei: http://www.structures.ethz.ch/education/master/intro/compulsory/mechanics				
Voraussetzungen / Besonderes	Testatbedingung: Erfolgreiche Abgabe aller Hausaufgaben				
151-0357-00L	Seilbahnen	W	4 KP	3G	G. Kovacs
Kurzbeschreibung	Seilbahnen sind Verkehrsmittel, bei denen Seile als Zugorgan oder/und Fahrbahn für Fahrzeuge dienen. Diese werden dort eingesetzt, wo herkömmliche Systeme aufgrund des unwegsamen Untergrundes (alpines Gelände) unverhältnismässig hohe Kosten verursachen würden. Seilbahnen sind grundsätzlich sehr umwelt-freundlich und bieten eine hohe Sicherheit.				
Lernziel	Seilbahnen stellen ein ausgedehntes mechanisches System dar welche aufgrund ihrer vorgesehenen Ein-satzorte meist schwierigen meteorologischen sowie topografischen Bedingungen ausgesetzt sind. Damit die geforderte Sicherheit und Zuverlässigkeit der Anlage gewährleistet werden kann unterliegen die Komponenten und deren Zusammenspiel im System hohen funktionellen Anforderungen. Dies ist speziell im Hinblick auf die relativ grossen Entfernungen (2-4 km) der einzelnen Baugruppen zu sehen. Die angebotene Vorlesung mit Übungen bietet eine hervorragende Gelegenheit um die erlernten Grundlagen der Mechanik und des Maschinenbaus im Anlagebau anzuwenden. Es werden nicht nur die Funktion und die Festigkeit von einzelnen Komponenten sondern auch deren z.T. auch komplexe Wechselwirkung behandelt, welche für das reibungslose und sichere Beitreiben der Anlage zwingend sind. Dazu gehört auch die Vermittlung von Grundlagen zur Projektierung und Auslegung sowie Berechnung des Systems mit ausgeprägt interdisziplinärem Charakter. Für den Hersteller einer Seilbahnanlage stellt die Integration von Baugruppen bestehend aus sehr unterschiedlichen Technologien immer wieder eine besondere Herausforderung dar. Deshalb hat die Methodik für den Umgang mit dieser typischen Ingenieur-Aufgabe einen hohen Stellenwert und ist ein wesentlicher Inhalt der vorliegenden Vorlesung.				
Inhalt	Seilbahnen und Seilkrane; Bauarten und Anwendungsgebiete. Anwendung von Mechanik Grundlagen auf dem Gebiet der Anlage-(System)technik, Schweiz. Bau- und Betriebsvorschriften, Planung und Anlagen mit spezieller Berücksichtigung von Betrieb und Umwelt: Drahtseile (Aufbau, Berechnung, Schäden, Kontrolle), Antriebe, Bremsen, Fahrzeuge, Streckenbauten. Berechnung der Tragseile mit Gewichtspannung und mit beidseitiger fixer Verankerung. Exkursionen.				
Skript	SEILBAHNEN I				
151-0360-00L	Methoden der Strukturanalyse	W	4 KP	2V+1U	E. Mazza
Kurzbeschreibung	Die Grundlagen der Strukturauslegung werden nach den Kriterien der Festigkeit, der Stabilität, der Ermüdungsauslegung und der elasto-plastischen Strukturanalyse behandelt. Strukturtheorien (für eindimensionalen und zweidimensionalen Tragwerke) werden auf der Basis der Energiesätze präsentiert.				
Lernziel	Erweiterung der Grundlagen zur Behandlung strukturmechanischer Auslegungsproblemen. Einführung in die Dimensionierung von Flächentragwerke. Verständnis des Zusammenhangs zwischen Materialverhalten, Strukturtheorien und Auslegungskriterien.				
Inhalt	<ol style="list-style-type: none"> 1. Grundproblem der Kontinuumsmechanik und Energiesätze: Herleitung von Strukturtheorien; Homogenisierungstheorien; Finite Elementen; Bruchmechanik. 2. Strukturtheorien für Flächentragwerke und Stabilität: Scheiben, Platten; Beulen von Platten (nichtlineare Plattentheorie) 3. Festigkeitshypothesen und Materialverhalten: Duktiler Verhalten, Plastizität, vMises, Tresca, Hauptspannungshypothese; Sprödes Verhalten; Viskoplastisches Verhalten, Kriechfestigkeit 4. Strukturauslegung: Ermüdung und dynamische Strukturanalyse 				
Skript	ja				
151-0523-00L	Dynamik der Schienenfahrzeuge	W	4 KP	2V+1U	C. Glocker, M. Götsch, O. Polach
Kurzbeschreibung	Die Vorlesung stellt die Anwendung der Mehrkörper-Simulationen während der Entwicklung der Schienenfahrzeuge vor. Die Schwerpunkte der Vorlesung sind Theorie und Modellierung der Kopplung Rad-Schiene, Fahrzeugmodellierung und Berechnungsmethoden wie Stabilitätsanalyse, Bogenfahrt, Fahrt auf einem Gleis mit Gleislageabweichungen und Komfortanalysen mit Einbezug der Strukturmechanik.				

Lernziel	Erarbeiten der theoretischen Grundlagen und Voraussetzungen zur Anwendung und Beherrschung der modernen Simulationsprogramme für die dynamischen Simulationen und Analysen der Schienenfahrzeuge.				
Inhalt	Im Rahmen der Vorlesung werden Methoden und Vorgehensweisen sowohl für die Modellierung als auch für die dynamischen Berechnungen von Schienenfahrzeugen vorgestellt. Die Schwerpunkte liegen dabei auf folgenden Themen: > Einführung in die Konstruktion der Schienenfahrzeuge > Grundlagen der Modellierung und der Mehrkörperdynamik > Modellierung der Koppellemente, Modellverifikation > Kontakt von Rad und Schiene > Eigenwerte und linearisierte Analysen > Stabilitätsanalyse > Bogenfahrt > Fahrt im geraden Gleis > Komfortanalysen > Einfluss der Strukturmechanik auf den Fahrkomfort				
Skript	Skript wird in der Vorlesung ausgegeben.				
Voraussetzungen / Besonderes	Voraussetzungen: Grundlagen von Mechanik und Physik Testatbedingung: Aktive Teilnahme am Übungsbetrieb				
151-0524-00L	Kontinuumsmechanische Probleme des Ingenieurs	W	4 KP	2V+1U	E. Mazza
Kurzbeschreibung	Konstitutive Gleichungen für strukturmehchanische Berechnungen werden behandelt. Dies beinhaltet anisotrope lineare Elastizität, lineare Viskoelastizität, Plastizität und Viscoplastizität. Es werden die Grundlagen der Mikro-Makro Modellierung und der Laminattheorie eingeführt. Die theoretischen Ausführungen werden durch Beispiele aus Ingenieurwissenschaften und Experimente ergänzt.				
Lernziel	Behandlung von Grundlagen zur Lösung kontinuumsmechanischer Probleme der Anwendung, mit besonderem Fokus auf konstitutive Gesetze.				
Inhalt	Anisotrope Elastizität, Linearelastisches und linearviskoses Stoffverhalten, Viskoelastizität, mikro-makro Modellierung, Laminattheorie, Plastizität, Viscoplastizität, Beispiele aus der Ingenieurwissenschaften, Vergleich mit Experimenten.				
Skript	ja				
151-0525-00L	Wellenausbreitung in Festkörpern	W	4 KP	2V+1U	J. Dual
Kurzbeschreibung	Phänomenologie der Wellenausbreitung (ebene Wellen, harmonische Wellen, harmonische Analyse und Synthese, Dispersion, Dämpfung, Gruppengeschwindigkeit, Phasengeschwindigkeit), Transmission und Reflexion, einfache Stossprobleme, Wellen in linearelastischen Kontinua, elastisch - plastische Wellen, experimentelle und numerische Methoden in der Wellenausbreitung.				
Inhalt	Die Vorlesung vermittelt eine Einführung in die Wellenausbreitung in festen Körpern mit Anwendungen. Inhalt: Phänomenologie der Wellenausbreitung (ebene Wellen, harmonische Wellen, harmonische Analyse und Synthese, Dispersion, Dämpfung, Gruppengeschwindigkeit, Phasengeschwindigkeit), Transmission und Reflexion, einfache Stossprobleme, Wellen in linearelastischen Medien (P-Wellen, S-Wellen, Rayleighsche Oberflächenwellen, Geführte Wellen), Elastisch-plastische Wellen, experimentelle und numerische Methoden in der Wellenausbreitung.				
Skript	Skript				
Voraussetzungen / Besonderes	Die grosse Mehrheit der Studierenden bestimmt die Unterrichtssprache.				
151-0219-00L	Rehabilitation Engineering II : Rehabilitation of Sensory and Vegetative Functions	W	3 KP	2V	R. Riener, R. Gassert, S. Micera
Kurzbeschreibung	Rehabilitation Engineering is the application of science and technology to ameliorate the handicaps of individuals with disabilities to reintegrate them into society. The goal is to present classical and new rehabilitation engineering principles and examples applied to compensate or enhance motor, sensory, and cognitive deficits. This lecture focuses on the human sensory system.				
Lernziel	Provide knowledge on the anatomy and physiology of the human sensory system, related dysfunctions and pathologies, and how rehabilitation engineering can provide sensory restoration and substitution.				
Inhalt	Introduction, problem definition, overview Rehabilitation of visual function - Anatomy and physiology of the visual sense - Technical aids (glasses, sensor substitution) - Retina and cortex implants Rehabilitation of hearing function - Anatomy and physiology of the auditory sense - Hearing aids - Cochlea Implants Rehabilitation and use of kinesthetic and tactile function - Anatomy and physiology of the kinesthetic and tactile sense - Tactile/haptic displays for motion therapy (incl. electrical stimulation) - Role of displays in motor learning Rehabilitation of vestibular function - Anatomy and physiology of the vestibular sense - Rehabilitation strategies and devices (e.g. BrainPort) Rehabilitation of vegetative Functions - Cardiac Pacemaker - Phrenic stimulation, artificial breathing aids - Bladder stimulation, artificial sphincter Brain stimulation and recording - Deep brain stimulation for patients with Parkinson, epilepsy, depression - Brain-Computer Interfaces				

Literatur

Introductory Books:

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

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

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

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

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

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

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

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

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

Selected Journal Articles and Web Links:

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

Voraussetzungen /
Besonderes

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

151-0535-00L	Optical Methods in Experimental Mechanics	W	4 KP	3G	E. Hack, R. Brönnimann
Kurzbeschreibung	Die Vorlesung macht mit einer Reihe von optischen Methoden bekannt, die zur Messung des mechanischen Verhaltens einer Struktur, zur Bestimmung von Materialparametern, oder zur Validierung von FE Berechnungen eingesetzt werden. Im Fokus stehen Anwendbarkeit und Grenzen von bildgebenden Methoden zur Verformungs- und Dehnungsmessung. Die Vorlesung wird mit Praktika an der Empa ergänzt.				
Lernziel	Die StudentInnen verstehen das Funktionsprinzip verschiedener optischer Messmethoden zur Form-, Verformungs- und Dehnungsmessung und kennen deren wichtigsten Anwendungsgebiete. Sie sind in der Lage, die für eine Messaufgabe am besten geeignete Technik auszuwählen und deren erwartete Auflösung zu bestimmen.				

Inhalt Nach einer allgemeinen Einführung in bildgebende optische Techniken werden Messmethoden für Verformungs- und Dehnungsmessung diskutiert, die auf verschiedenen optischen Prinzipien beruhen:

- Triangulation (Digitale Bildkorrelation, Streifenprojektion),
- Interferenz (Speckle Pattern Interferometrie, Shearography),
- Beugung (Moiré-Interferometrie, Faser-Braggitter),
- Doppelbrechung (Photoelastizität)
- Wärmestrahlung (Thermal Stress Analysis)

Zusätzlich werden dynamische Messungen und Schwingungsanalyse vertieft. Die Kalibrierung optischer Methoden und deren Anwendung auf die Validierung von Numerischen Berechnungen werden beschrieben.

Das Semester wird mit zwei Praktikums-Nachmittagen an der Empa abgeschlossen, wo die StudentInnen erste Erfahrungen mit Bildkorrelation, Interferometrie und Infrarottechniken sammeln.

Die einzelnen Kapitel sind:

1. Bildgebende Methoden: eine Einführung
2. Verformung und Dehnung: Digitale Bildkorrelation
3. Verformung und Dehnung: Weisslicht Moiré-Methoden
4. Verformung und Dehnung: Moiré Interferometrie
5. Verformung: Speckle pattern interferometry
6. Dehnung: Shearografie
7. Schwingungsanalyse: Speckle pattern interferometry
8. Transiente Verformungen: Hochgeschwindigkeits und gepulste Systems
9. Dehnungs- und Spannungsanalyse: Photoelastizität
10. Dehnungs- und Spannungsanalyse: Thermoelastizität
11. Validierung von Finite Elemente Berechnungen und Kalibrierung von bildgebenden Methoden
12. Faseroptische Methoden
13. Praktika: Digitale Bildkorrelation, Speckle pattern interferometry, Thermoelastizität

Skript Folienkopien der einzelnen Lektionen werden zur Verfügung stehen.

Literatur Eine gute Übersicht über die Grundlagen der optischen Methoden bieten die folgenden beiden Klassiker:

Kjell J. Gasvik: Optical Metrology
2002, John Wiley & Sons, Ltd.
ISBN: 0-470-84300-4

G.L.Cloud: Optical Methods of Engineering Analysis,
1998, Cambridge University Press, London

151-0573-00L	Systemmodellierung	W	3 KP	2V+1U	L. Guzzella
Kurzbeschreibung	Methoden der theoretischen und experimentellen Modellbildung für regelungstechnische Zwecke. Anwendungsbeispiele aus Mechatronik, Energie- und Verfahrenstechnik. Analyse von linearen und nichtlinearen Systemen (Stabilität, Steuerbarkeit/Beobachtbarkeit, Modellskalierung und Ordnungsreduktion, Chaos, exakte Linearisierung etc.). Versuchsplanung und Parameteridentifikation für grey-box Modelle.				
Lernziel	Vermitteln der Grundkenntnisse der Modellbildung in der Regelungstechnik. Analyse und Optimierung linearer und nichtlinearer Systeme. Parameteridentifikation. Erfahrungen sammeln an konkreten Fallstudien.				
Inhalt	Methoden der theoretischen und experimentellen Modellbildung für regelungstechnische Zwecke. Anwendungsbeispiele aus den Bereichen Mechatronik, Energietechnik und Verfahrenstechnik. Analyse von linearen und nichtlinearen Systemen (Normierung, Linearisierung, Stabilität, Steuerbarkeit / Beobachtbarkeit, Modellskalierung und Ordnungsreduktion, Chaos, exakte Linearisierung etc.). Modellordnungsreduktion. Versuchsplanung und Parameteridentifikation für "grey-box" Modelle (least-squares" Verfahren). Die Übungen werden in Teams gelöst. Eine grössere Fallstudie wird bearbeitet.				
Skript	Das Skript in englischer Sprache wird in der ersten Lektion verkauft.				
Literatur	Eine Literaturliste ist im Skript enthalten.				
151-0703-00L	Betriebliche Simulation von Produktionsanlagen	W	4 KP	2V+1U	P. Acél
Kurzbeschreibung	Der Studierende lernt den Umgang mit ereignisorientierter Simulation zur Auslegung und betrieblichen Optimierung von Produktionsanlagen anhand von Praxisbeispielen.				
Lernziel	Der Studierende lernt den Umgang mit ereignisorientierter Simulation zur Auslegung und betrieblichen Optimierung von Produktionsanlagen anhand von Praxisbeispielen.				
Inhalt	<ul style="list-style-type: none"> - Anwendung und Einsatzgebiete der ereignisorientierten Simulation - Beispielhafte Anwendung eines Softwaretools - Innerer Aufbau und Funktionsweise von Simulationstools - Vorgehen zur Anwendung: Versuchsplanung, Auswertung, Datenaufbereitung - Steuerungsphilosophien, Notfallkonzepte, Abtaktung - Anwendung auf die Anlagenprojektierung 				
	Der Stoff wird durch praxisorientierte Übungen und eine Exkursion vertieft.				
Skript	Wird vorlesungsbegleitend ausgegeben				
Voraussetzungen / Besonderes	Empfohlen für alle Bachelor Studierenden im 5. Semester und Master Studierenden im 7. Semester.				
	Prüfung: mdl. Ohne Unterlagen, 60 min in Dreiergruppen (je Student 20 min)				
	Bemerkungen: Die Übungen finden 14 t ägig statt				
151-0705-00L	Fertigungstechnik I	W	4 KP	2V+2U	K. Wegener, M. Boccadoro, F. Kuster
Kurzbeschreibung	Vertiefung in die Fertigungsverfahren Bohren, Fräsen, Schleifen, Honen, Läppen, Funkenerosion und elektrochemisches Abtragen. Stabilität von Prozessen, Prozessketten und Verfahrenswahl.				
Lernziel	Vertiefte Behandlung der spanenden Fertigungsverfahren und ihrer Optimierung. Kenntnisse der NC-Technik, Prozess- and Maschinendynamik und Rattern sowie Prozessüberwachung.				
Inhalt	Vertiefte Betrachtung der spanenden Fertigungsverfahren und ihrer Optimierung, Zerspanung mit unbestimmter Schneide wie Schleifen, Honen und Läppen, Bearbeitungsverfahren ohne Schneide wie EDM, ECM, Ausblick auf Zusatzgebiete wie NC-Techniken, Maschinen- und Prozessdynamik inklusive Rattern sowie Prozessüberwachung.				
Skript	ja				
Voraussetzungen / Besonderes	Voraussetzungen: Vorlesung 151-0700-00L Fertigungstechnik Wahlfach im 4. Semester				

151-0717-00L	Mechanische Produktion: Montieren, Fügen, Beschichten	W	4 KP	2V+1U	F. Kuster, V. H. Derflinger, F. Durand, S. Koch, B. Zigerlig
Kurzbeschreibung	Verstehen der Komplexität der Montage sowie ihrer Bedeutung als Erfolgs- und Kostenfaktor. Die Montage als Kombination verschiedener Tätigkeiten wie Fügen, Handhaben, Justieren usw. Fügetechniken; lösbare und unlösbare Verbindungen. Montageanlagen. Beschichtungstechniken und ihre Aufgaben, insbesondere Korrosionsschutz.				
Lernziel	Verstehen der Komplexität der Montage sowie ihrer Bedeutung als Erfolgs- und Kostenfaktor. Einführung in die Einzeltechniken, insbesondere die Füge- und Beschichtungstechniken.				
Inhalt	Die Montage als Kombination verschiedener Tätigkeiten wie Fügen, Handhaben, Justieren usw. Fügetechniken; lösbare und unlösbare Verbindungen. Montageanlagen. Beschichtungstechniken und ihre Aufgaben, insbesondere Korrosionsschutz.				
Skript	ja				
Voraussetzungen / Besonderes	Empfohlen zur Fokusvertiefung Produktionstechnik Mehrheitlich Dozenten aus der Industrie.				
151-0719-00L	Qualität von Werkzeugmaschinen - Dynamik, Mikro- und Submikromesstechnik	W	4 KP	2V+1U	W. Knapp, F. Kuster
Kurzbeschreibung	Die Maschinenmesstechnik umfasst den prinzipiellen Aufbau von Produktionsmaschinen, deren Lagerungen und Führungen, die möglichen geometrischen, kinematischen, thermischen und dynamischen Abweichungen von Werkzeugmaschinen und deren Prüfung, die Wirkung der Abweichungen auf das Werkstück, die Prüfung von Antrieben und Steuerungen, sowie die Überprüfung der Maschinenfähigkeit.				
Lernziel	Kenntnis von - Maschinenaufbau - Abweichungen von Lagerungen, Führungen und Maschinen - Wirkung der Abweichungen auf das Werkstück - Dynamik mechanischer Systeme - geometrische, kinematische, thermische, dynamische Prüfung von Werkzeugmaschinen - Testunsicherheit - Maschinenfähigkeit				
Inhalt	Fertigungsmesstechnik für Produktionsmaschinen - Grundlagen, wie Maschinenaufbau und Maschinenkoordinatensystem - Aufbau und Abweichungen von Lagerungen und Führungen - Fehlerbudget, Wirkung von Abweichungen auf das Werkstück - geometrische und kinematische Abnahme von Produktionsmaschinen - Umschlagmessung, mehrdimensionale Maschinenmesstechnik - thermische Einflüsse auf Werkzeugmaschinen und deren Prüfung - Testunsicherheit, Simulation - Dynamik mechanischer Systeme, dynamische Erreger - Maschinendynamik und die Werkzeuge Modalanalyse und Finite Elemente Methode (FEM) - Prüfen von Steuerung und Antrieben - Maschinenfähigkeit				
Skript	Arbeitsunterlagen werden in der Vorlesung verteilt.				
Voraussetzungen / Besonderes	Praktische Übungen in den Labors und an den Werkzeugmaschinen des IWF vertiefen den Stoff der Vorlesung.				
151-0721-00L	Produktionsmaschinen II	W	4 KP	2V+1U	K. Wegener, F. Kuster, S. Weikert
Kurzbeschreibung	Steuerungs- und NC-Technik, Flexibilität, Rationalisierung und Automatisierung, Moderne Maschinenkonzepte				
Lernziel	Vertiefte Kompetenz zur Beurteilung und Entwicklung von Produktionsmaschinen, Sensibilisierung für unkonventionelle Kinematiken mit ihren Vor- und Nachteilen				
Inhalt	Steuerungs- und NC-Technik, Flexibilität, Rationalisierung und Automation, Moderne Maschinenkonzepte mit alternativen Kinematiken für die Hochgeschwindigkeitsbearbeitung, praktische Fallstudien				
Skript	ja				
151-0723-00L	Produktion von elektrischen und elektronischen Komponenten	W	4 KP	3G	K. Wegener, A. Guber, A. Kunz, R.-D. Moryson, F. Reichert, R. Züst
Kurzbeschreibung	Die Vorlesung verfolgt die Prozesskette der Wertschöpfung elektrischer und elektronischer Komponenten: Inhalt sind der Schaltungsentwurf und -entwicklung, die Fertigung elektronischer Schaltungen in Leiterplatten und Hybridtechnik, integrierte Prüftechnik, die Planung von Produktionsanlagen, Fertigung hochintegrierter elektronischer Bausteine vom Wafer an sowie das Recycling				
Lernziel	Kenntnis der Wertschöpfungskette Elektronik. Fertigungsgerechte Planung der Produkte sowie deren Fertigung. Aufbau von Produktionsanlagen, Recycling.				
Inhalt	Ohne elektronische Komponenten geht nichts mehr. Typische Maschinenbauprodukte wie Werkzeugmaschinen oder Fahrzeuge haben heute einen wertmässigen Anteil an elektrischen und elektronischen Komponenten von über 60%, so dass der Zugang zur bzw. die Beherrschung der Wertschöpfung von entscheidender Bedeutung für die gesamte Leistungserstellung wird. Es werden zunächst elektronische Bauelemente in ihrer Funktion und die Planung von Schaltkreisen erläutert. Anschliessend wird gezeigt, wie elektronische Funktionseinheiten aus Bauelementen montiert werden. Gezeigt wird sowohl die Leiterplattentechnik als auch die sich mehr und mehr durchsetzende Hybridtechnik, gezeigt werden wertschöpfende Prozesse sowie die Prüfung und das Handling und die Kombination der Verfahren im Rahmen der Anlagenprojektierung. Weiter behandelt die Vorlesung die Fertigung elektronischer Bausteine beginnend von der Waferfertigung über die Strukturierung und das Bonding und Packaging. Dabei wird die Fertigung Mikroelektromechanischer und elektrooptischer Systeme und Aktuatoren besprochen. Keine Produktplanung noch Fertigung kommt heute ohne die Betrachtung des Recycling aus, was auch diese Vorlesung beschliesst. Auf einer Exkursion sehen die Studierenden die praktische Anwendung und Verwirklichung der Fertigung elektrischer und elektronischer Komponenten.				
Skript	Unterlagen werden pro Vorlesungsblock zur Verfügung gestellt. Unkostenbeitrag CHF 20.-				
Voraussetzungen / Besonderes	Die Vorlesung wird gestaltet und vorgetragen von Fachleuten aus der Industrie. Eine Exkursion zu einem Fertigungsbetrieb soll die Kenntnisse praxisorientiert untermauern.				
151-0731-00L	Umformtechnik I - Grundlagen	W	4 KP	2V+2U	P. Hora
Kurzbeschreibung	Die Vorlesung vermittelt Maschinen-, Produktions- und Werkstoffingenieuren die Grundlagen der Umformtechnik. Die Inhalte der Vorlesung sind: Uebersicht über umformtechnische Fertigungsverfahren, umformspezifische Beschreibung der Materialeigenschaften und ihre experimentelle Erfassung, Stoffgesetze, Eigenspannungen, Wärmebilanz, Tribologie von Umformsystemen, Werkstück- und Werkzeugversagen.				

Lernziel	Umformtechnische Verfahren stellen mit einem Anteil von rund 70% bezogen auf die weltweit verarbeitete Metallmenge das mengen- und kostenmässig wichtigste Fertigungsverfahren der metallverarbeitenden Industrie dar. Typische Anwendungen der Umformtechnik reichen von der Blechteilfertigung im Autokarosseriebau, über Anwendungen der Food- und Pharmaverpackung, Herstellung von Implantaten der Medizinaltechnik bis zur Herstellung von Leiterverbindungen bei Mikroelektronikkomponenten. Die Vorlesung vermittelt die wichtigsten Grundlagen, welche zur Beurteilung umformtechnischer Prozesse und ihres industriellen Einsatzes wichtig sind. Dazu gehören neben der Kenntnis der wichtigsten Umformverfahren auch Grundkenntnisse zur Beschreibung des plastischen Werkstoffverhaltens und Kenntnisse der Verfahrensgrenzen.				
Inhalt	Uebersicht über die wichtigsten Verfahren der Umformtechnik und ihre Anwendungsgebiete, Beschreibung des plastischen Umformverhaltens von Metallen, Grundlagen der plastomechanischen Berechnungen, Umformeigenschaften, Thermo-mechanische Kopplung der Umformprozesse, Einfluss der Tribologie. Werkstückversagen durch Reisser und Falten, Werkzeugversagen durch Bruch und Verschleiss, Umformwerkzeuge und Umformprozesse der Blech- und Massivumformung, Handlingsysteme, Umformmaschinen.				
Skript	ja				
151-0733-00L	Umformtechnik III - Umformtechnische Verfahren	W	4 KP	2V+2U	P. Hora
Kurzbeschreibung	Die Vorlesung vermittelt Technologiegrundkenntnisse zu den wichtigsten Verfahren der Blech-, Rohr- und Massivumformung. Behandelt werden insbesondere Elementar-Berechnungsmethoden, welche eine schnelle Beurteilung des Prozessverhaltens und so eine grobe Prozessauslegung erlauben. Prozessspezifisch werden Spannungs- und Formänderungszustände analysiert und die Verfahrensgrenzen aufgezeigt.				
Lernziel	Kennenlernen umformtechnischer Verfahren. Wahl des Umformverfahrens. Auslegung einer umformtechnischen Fertigung.				
Inhalt	Behandlung der Umformverfahren Blechumformen, Biegen, Stanzen, Kaltmassivumformen, Strangpressen, Durchziehen, Freiform- und Gesenkschmieden, Walzen; Wirkprinzip; Elementarmethoden zur Abschätzung der Spannungen und Dehnungen; Grundlagen der Prozessauslegung; Verfahrensgrenzen und Arbeitsgenauigkeit; Werkzeuge und Handhabung; Maschinen und Maschineneinsatz.				
Skript	ja				
151-0757-00L	Umwelt-Management	W	2 KP	2G	R. Züst
Kurzbeschreibung	Von einem Unternehmen wird künftig erwartet, dass die umweltorientierte Leistung der eigenen Tätigkeiten, Produkte und Dienstleistungen kontinuierlich verbessert wird. In der Vorlesung soll deshalb ein generelles wie auch spezifisches Problemverständnis aus der Sicht eines unter wirtschaftlichen Gesichtspunkten geführten Unternehmens vermittelt und Lösungsansätze aufgezeigt werden.				
Lernziel	Von einem Unternehmen wird künftig erwartet, dass entsprechend den spezifischen Potentialen die umweltorientierte Leistung der eigenen Tätigkeiten, Produkte und Dienstleistungen kontinuierlich verbessert wird. In der Vorlesung soll deshalb ein generelles wie auch spezifisches Problemverständnis aus der Sicht eines unter wirtschaftlichen Gesichtspunkten geführten Unternehmens vermittelt und Lösungsansätze im Bereich des proaktiven Umweltschutzes " aufgezeigt werden. Zudem werden Grundlagen zum Aufbau von 'Umweltmanagementsystemen' nach ISO 14001 vermittelt und den Bezug zu 'Öko-Design' (analog zum ISO/TR 14062 Integration of environmental aspects in product design) aufgezeigt.				
Inhalt	<p>Teil 1: Einleitung Umweltmanagement: Sinn, Zweck, Motivation und Inhalt (=Kernidee), Umweltmanagementsysteme (UMS) als Managementaufgabe: Charakteristische Verbrauchszahlen / Kennzahlen / Verbrauchswerte, Charakterisierung eines Unternehmens und Beziehungen zum Umfeld (Wirkungszusammenhänge), Normenfamilie ISO 14001 ff.: Ziel und Zweck der einzelnen Normen, deren Entstehung und Anwendung sowie Inhalt / Aufbau, Anwendungsbeispiele</p> <p>Teil 2: Vorgehen und Methoden: Product-Life-Cycle-Management / Life-Cycle-Design; Bewertungs- und Beurteilungsmethoden (Abgrenzung und Beurteilungsrahmen, Untersuchungsziele, Aussagekraft, Datenbasis, Vorgehen sowie Einordnung in Umweltmanagementsystem); Bezug zu ISO 14031 und ISO 14040ff.; Bestimmen der bedeutenden Umweltaspekte; Bezug zu bestehenden Problemlösemethodiken (insbesondere Einsatz und Umgang mit Methoden, Rollenverständnis zwischen Planer und Auftraggeber und Bezug zu Projektmanagement), Anwendungsbeispiele</p> <p>Teil 3: Aspekte der Anwendung und Umsetzung: End-of-Pipe-Massnahmen (stoffliches und thermisches Recycling); Eco-Design / Life-Cycle-Design (Produktentwicklung mit Schwerpunkt Stückgutindustrie / mechanische Fertigung sowie Life-Cycle Engineering) sowie praktische Beispiele</p> <p>Teil 4: Umweltmanagementsysteme in der Praxis: Zusammenfassung der Vorlesung und Ausblick, Vorschau auf weitere Vorlesungen; Fragen, Testate</p>				
Skript	Die Vorlesung wird durch kleine Übungen ergänzt. In Gruppen muss ein Fallbeispiel detaillierter bearbeitet werden. Unterlagen zu "Umweltmanagement" / "Umweltmanagementsystemen" wie auch das Managementhandbuch der Modellfirma (basierend auf einer realen Firma) werden auf einer CD abgegeben respektive direkt per Mail an die eingeschriebenen Studierenden verschickt.				
Literatur	In der Vorlesung wird eine Literaturliste abgegeben; zudem werden Web-Links und Hinweise auf relevante Normen abgegeben.				
Voraussetzungen / Besonderes	Testatbedingung: Abgabe eines Fallbeispiels, bearbeitet in Kleingruppen. Lehrsprache in Englisch nach Bedarf.				
151-0833-00L	Grundlagen der nichtlinearen Finite-Elemente-Methoden	W	5 KP	2V+2U	P. Hora
Kurzbeschreibung	Vermitteln der Grundlagen der nichtlinearen Finite-Elemente-Methoden. Implizite und explizite FEM-Verfahren für quasistatische Anwendungen; Modellierung von thermo-mechanisch gekoppelten Problemen; Modellierung von zeitlich veränderlichen Kontaktbedingungen; Modellierung des nichtlinearen Werkstoffverhaltens; Modellierung der Reibung; FEM-basierte Voraussage von Versagen durch Risse und Falten.				
Lernziel	Das Ziel der Vorlesung ist die Vermittlung von Grundkenntnissen der nichtlinearen Finite-Elemente-Methode (FEM). Im Rahmen von begleitenden Übungen wird die Fähigkeit erworben, selber virtuelle Modelle zur Beschreibung von komplexen nichtlinearen Fertigungsprozessen aufzubauen.				
Inhalt	Kontinuumsmechanische Grundlagen zur Beschreibung grosser plastischer Deformationen; Elasto-plastische Werkstoffmodelle; Aufdatiert-Lagrange- (UL), Euler- und Gemischt-Euler-Lagrange (ALE) Betrachtungsweisen; FEM-Implementation von Stoffgesetzen; Elementeformulierung; implizite und explizite FEM-Methoden; FEM-Formulierung des gekoppelten thermo-mechanischen Problems; Modellierung des Werkzeugkontaktes und von Reibungseinflüssen; Gleichungslöser und Konvergenz				
Skript	ja				
151-0727-00L	Fertigungstechnisches Kolloquium	W	4 KP	3K	K. Wegener, F. Kuster
Kurzbeschreibung	Weiterbildungsveranstaltung zu ausgewählten aktuellen Themen der Fertigungstechnik. Pro Nachmittag wird ein ausgewähltes Thema in mehreren Vorträgen, mehrheitlich durch Referenten aus der Industrie, vorgestellt und diskutiert.				
Lernziel	Ständige Weiterbildung zu aktuellen Themen der Fertigungstechnik. Wissens- und Erfahrungsaustausch mit der Industrie und anderen Hochschulen.				
Inhalt	Ausgewählte aktuelle Themen der Fertigungstechnik, d.h. ständig wechselnder Inhalt.				
Skript	kein Skript				
Voraussetzungen / Besonderes	Weiterbildungsveranstaltung mit Fachvorträgen und grosser Beteiligung aus der Industrie.				
151-1550-00L	Seminar in Mechanik	W	0 KP	2S	J. Dual, E. Mazza, C. Glocker

Kurzbeschreibung	Aktuelle Forschungsprobleme der theoretischen numerischen und experimentellen Mechanik, sowie der Mikromechanik aus der Hochschule und der Industrie.				
227-0447-00L	Image Analysis and Computer Vision	W	6 KP	3V+1U	G. Székely, V. Ferrari, L. Van Gool
Kurzbeschreibung	Light and perception. Digital image formation. Image enhancement and feature extraction. Unitary transformations. Color and texture. Image segmentation and deformable shape matching. Motion extraction and tracking. 3D data extraction. Invariant features. Specific object recognition and object class recognition.				
Lernziel	Overview of the most important concepts of image formation, perception and analysis, and Computer Vision. Gaining own experience through practical computer and programming exercises.				
Inhalt	The first part of the course starts off from an overview of existing and emerging applications that need computer vision. It shows that the realm of image processing is no longer restricted to the factory floor, but is entering several fields of our daily life. First it is investigated how the parameters of the electromagnetic waves are related to our perception. Also the interaction of light with matter is considered. The most important hardware components of technical vision systems, such as cameras, optical devices and illumination sources are discussed. The course then turns to the steps that are necessary to arrive at the discrete images that serve as input to algorithms. The next part describes necessary preprocessing steps of image analysis, that enhance image quality and/or detect specific features. Linear and non-linear filters are introduced for that purpose. The course will continue by analyzing procedures allowing to extract additional types of basic information from multiple images, with motion and depth as two important examples. The estimation of image velocities (optical flow) will get due attention and methods for object tracking will be presented. Several techniques are discussed to extract three-dimensional information about objects and scenes. Finally, approaches for the recognition of specific objects as well as object classes will be discussed and analyzed.				
Skript	Course material Script, computer demonstrations, exercises and problem solutions				
Voraussetzungen / Besonderes	Prerequisites: Basic concepts of mathematical analysis and linear algebra. The computer exercises are based on Linux and C. The course language is English.				
252-0535-00L	Machine Learning	W	6 KP	3V+2U	J. M. Buhmann
Kurzbeschreibung	Machine learning algorithms provide analytical methods to search data sets for characteristic patterns. Typical tasks include the classification of data, function fitting and clustering, with applications in image and speech analysis, bioinformatics and exploratory data analysis. This course is intended as an introduction, advanced topics will be discussed in Statistical Learning Theory".				
Lernziel	Students will be familiarized with the most important concepts and algorithms for supervised and unsupervised learning; reinforce the statistics knowledge which is indispensable to solve modeling problems under uncertainty. Key concepts are the generalization ability of algorithms and systematic approaches to regularization.				
Inhalt	The theory of fundamental machine learning concepts is presented in the lecture, and illustrated with relevant applications. Students can deepen their understanding by solving both pen-and-paper and programming exercises, where they implement and apply famous algorithms to real-world data. Topics covered in the lecture include: - Bayesian theory of optimal decisions - Maximum likelihood and Bayesian parameter inference - Classification with discriminant functions: Perceptrons, Fisher's LDA and support vector machines (SVM) - Ensemble methods: Bagging and Boosting - Regression: least squares, ridge and LASSO penalization, non-linear regression and the bias-variance trade-off - Non parametric density estimation: Parzen windows, nearest neighbour - Dimension reduction: principal component analysis (PCA) and beyond				
Skript	No lecture notes, but slides will be made available on the course webpage.				
Literatur	C. Bishop. Pattern Recognition and Machine Learning. Springer 2007. R. Duda, P. Hart, and D. Stork. Pattern Classification. John Wiley & Sons, second edition, 2001. T. Hastie, R. Tibshirani, and J. Friedman. The Elements of Statistical Learning: Data Mining, Inference and Prediction. Springer, 2001. L. Wasserman. All of Statistics: A Concise Course in Statistical Inference. Springer, 2004.				
Voraussetzungen / Besonderes	Solid basic knowledge in analysis, statistics and numerical methods for CSE. Familiarity with Matlab for solving the programming exercises.				
252-0543-01L	Computer Graphics	W	6 KP	3V+2U	M. Gross, W. Jarosz, A. Sorkine-Hornung
Kurzbeschreibung	This course covers some of the fundamental concepts of computer graphics. The three main parts of the class are image synthesis, geometric modeling, and computer animation.				
Lernziel	At the end of the course students will be able to design and implement a rendering system based on raytracing. You will study the basic principles of modeling with splines and integrate spline-based representations into a rendering system. You will also become familiar with central concepts in animation. In addition we want to stimulate your curiosity to explore the field of computer graphics on your own or in future courses.				
Inhalt	This course covers some of the fundamental concepts of computer graphics. The three main parts of the class are rendering, modeling, and animation. In the first part, we will discuss the basics of photorealistic image synthesis, i.e. how to generate a realistic image from a digital representation of a 3D scene. After introducing raytracing, we will briefly look at the physics of light transport, discuss the rendering equation, and investigate some advanced techniques to enhance the realism of rendered images. The second part will introduce the basics of modeling with curves and surfaces. We will discuss Bezier curves and surfaces, B-Splines and NURBS, and show how they can be used to design complex 3D geometry. In the third part, we focus on computer-generated character animation and introduce some of the core techniques used in animation for feature films and games. We will discuss basic principles of character animation, techniques to augment a digital character with controls to deform it into different poses, and methods to set the control values over time in order to create movement.				
Skript	no				
Voraussetzungen / Besonderes	Prerequisites: Fundamentals of calculus and linear algebra, basic concepts of algorithms and data structures, basic programming skills in C++, Visual Computing core course recommended.				
252-0567-00L	Multiscale Modeling and Computation	W	6 KP	2V+2U+1A	P. Koumoutsakos
Kurzbeschreibung	Fundamentals of multiresolution and multiscale modeling and computation. Coupling of physical descriptions across different scales and multiresolution computational methods. Multiscale concepts are introduced using examples from engineering and scientific problems.				

Lernziel	Development of fundamental concepts of multiscaling. Description of multiresolution algorithms and multiphysics techniques including stochastic simulations algorithms and their coupling to deterministic schemes.				
Inhalt	I. Multiresolution modeling Multigrid Techniques for grid based methods Multipole particle methods Wavelets II. Multi-Physics Modeling Derivation and coupling of Atomistic - Mesoscale -Continuum descriptions Hybrid algorithms : Molecular Dynamics - Partial Differential equations The Master equation for discrete and continuum systems				
Skript	Class Notes and Handouts				
Literatur	Multiscale Flow Simulations using Particles, Annual Review of Fluid Mechanics, 2005 M. Kröger, Models for polymeric and anisotropic liquids (Springer, Berlin, 2005)				
Voraussetzungen / Besonderes	Homework : 2-3 week projects Programming (in any language) experience is necessary.				
263-5350-00L	Advanced Parallel Computing for Scientific Applications	W	6 KP	3V+2U	P. Arbenz, I. Sbalzarini
Kurzbeschreibung	With the growing complexity of computer simulations and the availability of multi-core processors, parallel computing becomes important to all fields of science and technology. This course covers parallel high-performance computing on all levels: from the basics to high-level parallelism and grid computing. It is a hands-on course with practical programming exercises.				
Lernziel	- Choosing the proper programming paradigm for an application - Shared memory implementation using OpenMP - Distributed memory implementation using MPI - Knowing parallel algorithms, data structures, and numerical solvers - Implementing loosely coupled applications on a grid of workstations				
Inhalt	Parallel programming paradigms, vectorization, shared-memory and multi-core programming, OpenMP, multi-threading, the Message Passing Interface (MPI), non-determinism in parallel programs, parallel debugging, domain decomposition schemes, communication scheduling methods, parallel linear algebra and parallel solvers, data structures and abstractions, parallel algorithms and libraries, grid computing, resource allocation models, visit to the HPC center of ETH.				
Literatur	http://www.mosaic.ethz.ch/education/Lectures/hpc				
327-0501-00L	Metalle I	W	3 KP	2V+1U	R. Spolenak
Kurzbeschreibung	Auffrischung und Vertiefung der Versetzungstheorie. Mechanische Eigenschaften von Metallen: Härtungsmechanismen, Hochtemperaturplastizität, Legierungseffekte. Fallbeispiele der Legierungseinstellung zur Illustration der Mechanismen.				
Lernziel	Auffrischung und Vertiefung der Versetzungstheorie. Mechanische Eigenschaften von Metallen: Härtungsmechanismen, Hochtemperaturplastizität, Legierungseffekte. Fallbeispiele der Legierungseinstellung zur Illustration der Mechanismen.				
Inhalt	Versetzungstheorie: Eigenschaften von Versetzungen, Versetzungsbewegung, Wechselwirkungen von Versetzungen mit Versetzungen und Grenzflächen Konsequenzen von Versetzungsaufspaltung, Immobilisierung von Versetzungen Härtungstheorie: a. Mischkristallhärtung: Fallbeispiele an Kupfernickel- und Eisenkohlenstofflegierungen b. Ausscheidungshärtung: Fallbeispiele an Aluminiumkupferlegierungen Hochtemperaturplastizität: Thermisch aktiviertes Versetzungsgleiten Versetzungskriechen Diffusionskriechen: Coble, Nabarro-Herring Verformungsmechanismuskarten Fallbeispiele an Turbinenschaufeln Superplastizität Legierungsmassnahmen				
Skript	https://www.met.mat.ethz.ch/education/lect_scripts				
Literatur	Gottstein, Physikalische Grundlagen der Materialkunde, Springer Verlag Haasen, Physikalische Metallkunde, Springer Verlag Rösler/Harders/Bäker, Mechanisches Verhalten der Werkstoffe, Teubner Verlag Porter/Easterling, Transformations in Metals and Alloys, Chapman & Hall Hull/Bacon, Introduction to Dislocations, Butterworth & Heinemann Courtney, Mechanical Behaviour of Materials, McGraw-Hill				
327-0797-00L	Materials Science Colloquium	W	0 KP	2K	M. Niederberger, L. J. Gauckler, J. F. Löffler, H. C. Öttinger, A. D. Schlüter, P. Smith, N. Spencer, R. Spolenak, W. Steurer, A. R. Studart, V. Vogel
Kurzbeschreibung	The Materials Science Colloquium provides an overview of key research areas pursued in the broad field of Materials Science.				
Lernziel	The students get familiar with the various research directions in the Department of Materials at ETH, and also gain an overview of current research topics in an international context.				
Inhalt	The Materials Science Colloquium covers all aspects of Materials Science, including synthesis, characterization, processing and applications of organic and inorganic materials. Internal (from ETH) and external invited speakers with different academic and industrial backgrounds present their research topics and thus provide a unique opportunity to get an overview of state-of-the art research in Materials Science. The lecturers and the topics vary from semester to semester.				
Skript	There is no script.				
Literatur	There is no additional literature.				
327-4101-00L	Corrosion and Durability of Engineering Materials	W	4 KP	2V+2U	M. Diener, P. Schmutz
Kurzbeschreibung	Introduction in the fundamental aspects of the degradation mechanisms induced by (electro)chemical and mechanical interaction on materials. Basics of fracture mechanics, an engineering discipline that draws upon the principles of applied mechanics and materials science. The course gives the tools to a successful application of fracture mechanics concepts to failure analysis.				

Lernziel	The course will be an introduction in the fundamental aspects of the degradation mechanisms induced by (electro)chemical and mechanical interaction on materials. The students should then know the possibilities and limitations of the use of standard materials as well as get an idea of the new innovative development to prevent failure problems. It is also an introduction to the field of fracture mechanics, an engineering discipline that draws upon the principles of applied mechanics and materials science. Cracks and crack-like defects are evaluated with a view to understanding and predicting the cracks' growth tendencies. Such growth may be either stable (relatively slow and safe) or unstable (instantaneous and catastrophic). The course gives the tools to a successful application of fracture mechanics concepts to failure analysis.
Inhalt	<p>Part I: Surface physico - chemical und bulk mechanical processes will be discussed during this course. In a first part, the surface degradation as a result of corrosion processes will be described. This includes a detailed description of the electrochemical reactions (thermodynamic and kinetic aspects). The aqueous oxidation and condition for stable passivation will then be reviewed. Uniform and localized Corrosion types/mechanisms will be presented illustrated by examples of new research fields in the corrosion domain. Corrosion protection strategies and criteria for selection of materials for use in aggressive environments should help the students make the right choice in his future engineering work.</p> <p>Part II: Crack-flaws cannot be neglected in engineering analysis. Even microscopic crack flaws can grow over time, ultimately resulting in fractured components. Structures that may have been blindly deemed "safe" could fail disastrously, causing injuries to its users, or the loss of life. Fracture mechanics can be used to:</p> <ul style="list-style-type: none"> * Determine how large a crack can be in a structure before it leads to catastrophic failure * Predict the rate at which a crack can approach a critical size due to fatigue loads or aggressive environmental conditions <p>The topics covered are</p> <ul style="list-style-type: none"> * Introduction to Linear Elastic Fracture Mechanics (LEFM): crack tip stress, strain and displacement fields in linear elastic materials (Modes I, II and III); the stress-intensity factor, K; the fracture toughness K_{Ic} and their determination; fracture criterion * Estimates of crack plastic zones in ductile materials * The compliance method; experimental determination of compliance * Introduction to fracture mechanics of nonlinear materials: the J-integral; the J_{Ic} fracture criterion; J_{Ic} testing * Application of fracture mechanics concepts in the analysis of subcritical crack growth (fatigue, stress corrosion cracking, creep and their combinations) * Lifetime determination and prediction; failure analysis.
Skript	Copy of the overheads
Literatur	T.L. Anderson, Fracture Mechanics, Fundamentals and Applications, CRC Press
	K.H. Schwalbe, Bruchmechanik, Carl Hanser Verlag

351-0445-00L	Logistics, Operations and Supply Chain Management I W	3 KP	2G	P. Schönsleben
Kurzbeschreibung	Studierende erwerben Know-how aus strategischer und taktischer Sicht zur Organisation und Realisierung von operationellen Geschäftsprozessen sowie zur Planung und Steuerung von wertschöpfenden Systemen im Industrie- und Dienstleistungsumfeld.			
Lernziel	Ein effektiver und effizienter Güter-, Daten- und Steuerungsfluss im und zwischen Unternehmen trägt entscheidend dazu bei, welchen Wert eine Supply Chain für den Kunden schöpft. Studierende erwerben Know-how aus strategischer und taktischer Sicht zur Organisation und Realisierung von operationellen Geschäftsprozessen sowie zur Planung und Steuerung von wertschöpfenden Systemen im Industrie- und Dienstleistungsumfeld.			
Inhalt	Führung, Analyse, Konzepte und Gestaltungsgrundsätze: Logistik-, Operations und Supply Chain Management im Spannungsfeld der Zielkonflikte in der Leistungsfähigkeit des Unternehmens; Logistische Analyse und grundlegende logistische Konzepte; Geschäftsprozesse und -methoden des MRP II- / ERP-Konzepts; das Lean-/Just-in-time-Konzept und die Wiederholproduktion, Konzepte für Produktfamilien und Einmalproduktion; Konzepte für die Prozessindustrie.			
Skript	Buch Integrales Logistikmanagement Operations und Supply Chain Management in umfassenden Wertschöpfungsnetzwerken, 5. Auflage, Springer, 2007. Kosten: 110.-.			
	Das Buch bildet auch die Grundlage für die Lehrveranstaltung LOSII (Frühlingssemester). Dazu Powerpoint-Handouts und die Unterlagen zur Fallstudie. Ca. 20.-			
Literatur	Verkauf am 23.9.10, ab 12:45, vor und in den Pausen der ersten Vorlesung.			
Voraussetzungen / Besonderes	--> "Skript"			
	Die Veranstaltung am 30.9. (ein beliebtes Logistikspiel) läuft nach einem besonderen Plan und in speziellen Räumen ab. Der Plan wird am 23.9. vorgestellt.			
	Aufgrund der grossen Anzahl Studierender wird es für ca. die Hälfte der Studierenden notwendig sein, dieses Spiel statt am 30.9. entweder bereits am Dienstagnachmittag, dem 28.9., oder erst am Freitagnachmittag, dem 1.10. zu spielen.			
	Bitte halten Sie Ihre Verfügbarkeit flexibel, so dass wir keine ungewünschten Zuteilung vornehmen müssen. Vielen Dank für Ihr Verständnis.			

351-0423-00L	Modellierung und Einführung von Informationssystemen	W	3 KP	2G	A. Specker
Kurzbeschreibung	Kenntnisse der Modellierungs- und Spezifikationstechniken für IT-Systeme. Kenntnisse der Methoden zur IT-Projektentwicklung (Wasserfall- und Spiralmodell). Vermittlung von Kenntnissen der Tätigkeiten zur IT-Projektentwicklung wie z.B.: Business Case, sozio-technische Grobkonzeption (Motivation, Autonomie), Evaluation und Einführung, Vertragswesen, Detailkonzeption, Roll-out Konzepte.				
Lernziel	Kenntnisse der Modellierungs- und Spezifikationstechniken von Informationssystemen. Kenntnisse von unterschiedlichen und situationsgerechten Methoden zur Projektentwicklung (Wasserfall- und Spiralmodell bzw. Mischformen). Fundierte Kenntnisse der Tätigkeiten im Rahmen der IT-Projektentwicklung (z.B. Erstellung des Business Case, sozio-technisches Grobkonzept Evaluation und Einführung, Roll-out Konzepte etc.).				
Inhalt	In Informatikprojekten stellt sich immer die Frage nach dem optimalen Einsatz von Modellierungs- und Spezifikationsmethoden. Die Vorlesung gibt einen umfassenden und ausgewogenen Überblick über alle verbreiteten Modellierungstechniken für Informationssysteme. Im Zentrum steht ein methodischer Rahmen, welcher die Methoden der prozess-, funktions- objekt- und aufgabenorientierten Modellierung integriert. Die im Verlauf der Jahre entwickelten Methoden (z.B. ARIS, Structured Analysis, UML/RUP, MTO) werden erläutert. Im zweiten Teil der Vorlesung werden die Vorgehensmodelle zur IT-Projektentwicklung beschrieben: das Wasserfallmodell und das Spiralmodell. Es wird aufgezeigt, welche Tätigkeitsschritte auszuführen sind: Projektantrag, Grobkonzept, Konzept, Pflichtenheft und Evaluation, Verifikation und Vertrag, Detailkonzept, Design und Implementation, Abnahme und Inbetriebnahme, Betrieb und Unterhalt, IT-Projektmanagement.				
Skript	Specker, Adrian: "Modellierung von Informationssystemen: Ein methodischer Leitfaden zur Projektentwicklung", vdf Hochschulverlag, 2. Aufl., 2005. BITTE VORHER BESCHAFFEN!				

351-0541-00L	Systems Dynamics and Complexity	W	3 KP	3G	F. Schweitzer
---------------------	--	----------	-------------	-----------	----------------------

Kurzbeschreibung	1. Foundations of systems thinking, system oriented management, project management incl. critical path method 2. Systems dynamics, feedback mechanism, oscillations, epidemic models 3. Non-linear dynamical systems, complex systems theory, role of control parameters
Lernziel	After successful participation, students have acquired the following skills: - they understand the foundations of systems and their dynamics - they know classical approaches of systems modelling - they are able to apply selected quantitative methods of systems modelling and computer simulations - they know example applications of these methods in project management
Inhalt	The lecture has three main parts. In the first part, an overview is given of the foundations of system thinking and its history. The insights are then applied to both systems oriented management and project management. Various concepts are discussed in respect to possible systems optimizations: the Problem Solving Cycle, project phases, bar charts, and the critical path method. The second part of the lecture introduces the dynamics of systems. Basic concepts, such as delays, time scales, and feedback mechanisms, are used to analyse and simulate oscillations in systems. In the third part, nonlinearity and the eigendynamics of system behaviour are studied through systems theory. We employ mainly quantitative methods in order to study the interaction of system elements and the role of control parameters. Self-study tasks provide opportunities to deepen the understanding of the topics introduced during the course, especially with simulations in VENSIM.
Skript	Slides used in the lecture are provided as annotated handouts with reference to additional literature. The handouts are made available via the homepage of the Chair of Systems Design. http://web.sg.ethz.ch/lectures/sd/
Literatur	Literature references are provided in the handout.

351-0555-00L	User Innovation	W	3 KP	2G	S. Häfliger
Kurzbeschreibung	The course introduces the students to the long-standing tradition of actively involving users of technology and other knowledge-intensive products in the development and production process, and through own cases they develop an entrepreneurial understanding of product development under distributed, user-centered, or open innovation strategies.				
Lernziel	The course includes both lectures and exercises alternately. The goal is to understand the opportunity of user innovation for management and develop strategies to harness the value of user-developed ideas and contributions for firms and other organizations. The students actively participate in discussions during the lectures and contribute presentations of case studies during the exercises. The combination should allow to compare theory with practical cases from various industries. The course presents and builds upon recent research and challenges the students to devise innovation strategies that take into account the availability of user expertise, free and public knowledge, and the interaction with communities that span beyond one organization. Grading is based on the final exam, the class presentations (including the slides) as well as class participation.				
Inhalt	This course on user innovation extends courses on knowledge management and innovation as well as marketing. The students are introduced to the long-standing tradition of actively involving users of technology and other knowledge-intensive products in the development and production process, and through own cases they develop an entrepreneurial understanding of product development under distributed, user-centered, or open innovation strategies. Theoretical underpinnings taught in the course include models of innovation, the structuration of technology, and an introduction to entrepreneurship.				
Skript	The slides of the lectures are made available and updated continuously through the SMI website: https://www.smi.ethz.ch/education/courses/userinnovation				
Literatur	Relevant literature for the exam includes the slides and the reading assignments. The corresponding papers are either available from the author online or distributed during class. Reading assignments: please consult the SMI website: https://www.smi.ethz.ch/education/courses/userinnovation				

351-0711-00L	Accounting for Managers	W	3 KP	2V	J.-P. Chardonens
Kurzbeschreibung	Overview of financial and managerial accounting Accounting for current and fixed assets Liabilities and owners equity Recording change in balance sheet Measuring financial performance Managing financial reporting Full and variable costing system Using accounting information for decision making purposes				
Lernziel	Understand the different procedures involved in the accounting system Record change in financial position Measure business income Prepare final accounts Understand the principles of cost accounting Calculate the different product costs Make decisions about the acceptance or rejection of a particular product				
Inhalt	Financial Accounting: Balance sheet, income statement, double-entry accounting, journal and ledger, accounting for merchandising activities, value-added tax, adjustments before final accounts, provisions, depreciation, valuation, Managerial Accounting: Full costing, variable costing, cost-volume profit, break-even analysis, activity-based costing Exercises				
Voraussetzungen / Besonderes	This course is a prerequisite for the course Financial Management.				

351-0727-00L	Systemergonomie / Mensch-Maschine-Systeme	W	3 KP	3G	J. Held
Kurzbeschreibung	Technik sollte den Menschen mit seinen Fähigkeiten und Zielen optimal unterstützen. Doch die Praxis zeigt: Häufig entstehen im Gebrauch von Maschinen oder Software Schwierigkeiten, Fehler und Unfälle. Studierende sollten lernen, wie man solche Systeme menschen- und aufgabengerecht, also ergonomisch gestaltet. Dazu werden Ihnen Methoden, Projekte (z.B. Medizin, Luftfahrt) und Übungen angeboten.				
Lernziel	Sie kennen Analysetechniken und ergonomische Gestaltungsprinzipien und können diese in der Neuentwicklung und Optimierung von unterschiedlichen Mensch-Maschine-Systeme anwenden.				

Inhalt	Begriff der Ergonomie, Arbeitssystem, Anthropometrie, Modelle menschlicher Informationsverarbeitung, Gestaltungsprinzipien, Software-Ergonomie, Umgebungsfaktoren (Licht, Lärm, Klima, Schadstoffe), Probleme der Automation, Systemanalyse, Tätigkeits- und Arbeitsablaufanalysen, Projektablauf, Partizipation der Systembenutzer.			
Skript	Den regelmässig teilnehmenden Studierenden wird ein Skript (39 Seiten mit Abbildungen) abgegeben. Weitere Unterlagen (z.B. Übungsaufgaben) ergänzen dies.			
Literatur	Skript ist ausreichend, enthält Verweise auf weiterführende Literatur.			
Voraussetzungen / Besonderes	Diese Vorlesung bedeutet Unterricht mit Übungen und einer Betriebsexkursion. Der Besuch von Einführungsvorlesungen über Ergonomie, Arbeitsphysiologie, und Arbeitspsychologie wird empfohlen.			
351-0767-02L	Seminar zur Vorlesung Logistik im praktischen Einsatz	W	1 KP	1S M. Baertschi
Kurzbeschreibung	Im Seminar zur Vorlesung Logistik im praktischen Einsatz werden praxisnahe Themen aus der Wirtschaft behandelt. Der Einflussbereich der Logistik in Handel, Industrie und Dienstleistung wird anhand aktueller Projekte zu innovativen Anwendungsbereichen und neuen Technologien dargelegt.			
Lernziel	Logistische Themen aus der Praxis in kurzen Referaten vorstellen und diskutieren.			
Voraussetzungen / Besonderes	Themenvorschläge zu den Seminarpräsentationen werden unter http://www.lim.ethz.ch/lehre/herbstsemester/Logistik_im_prakt_Einsatz bereitgestellt.			
351-0767-00L	Logistik im praktischen Einsatz	W	2 KP	2V M. Baertschi
Kurzbeschreibung	Die Vorlesungsreihe Logistik im praktischen Einsatz beinhaltet praxisnahe Themen von Referenten aus der Wirtschaft. Der Einflussbereich der Logistik in Handel, Industrie und Dienstleistung wird anhand aktueller Projekte zu innovativen Anwendungsbereichen und neuen Technologien dargelegt.			
Lernziel	Anwendung logistischer Konzepte in Handel, Industrie und Dienstleistung.			
Skript	Handouts der Vorträge werden unter http://www.lim.ethz.ch/lehre/herbstsemester/Logistik_im_prakt_Einsatz zum Download bereit stehen.			
351-0884-00L	Industrial Engineering and Management Methodology for Thesis in Companies	W	1 KP	2G R. M. Alard
Kurzbeschreibung	During their studies, students write several theses in industry. This course is a preparation to realize them successfully: Criteria of scientific work, writing the final report, research resources at ETH. Using case studies, content of other lectures is discussed with regard to the special challenges during theses: Systems Engineering, project management, presentation technique.			
Lernziel	The objective of this course is to provide students with a practical toolset of techniques, procedures and hints for a successful scientific thesis (Bachelor/Master/MAS Thesis) in industry. The course is held by assistants of professorships at D-MTEC.			
Inhalt	Methodology: Systems Engineering, problem solving process, situation analysis, SWOT, objectives, solution finding, evaluation. Project Management: tasks plan, milestones, roles, communication Scientific work: research, resources, citation, argumentation Presentation: techniques, procedure, handouts, significance Final report: organization, layout, figures, formal requirements, appendix			
Skript	Link: http://www.tim.ethz.ch/education/courses			
Literatur	Handouts of the presentations / course materials have to be downloaded and printed out before the course (see link above). Further reading: Daenzer, W.F.; Huber, F. (Hrsg.); Haberfellner, R.; Nagel, P.; Becker, M.; Büchel, A.; von Massow, H.: Systems Engineering. 11. Aufl., Verlag Industrielle Organisation, Zürich 2002 Züst, R.: Einstieg ins Systems Engineering. 3. Aufl., Verlag Industrielle Organisation, Zürich 2004 Theisen, M.R.: Wissenschaftliches Arbeiten. 12. Aufl., Vahlen, München 2004 Poenicke, K.: Wie verfasst man wissenschaftliche Arbeiten? 2. Aufl., Dudenverlag, Mannheim 1988 Steiger R.: Lehrbuch der Vortragstechnik. 8. Aufl., Huber, Frauenfeld 1999 Züst, R.; Troxler, P.: No More Muddling Through: Mastering Complex Projects in Engineering and Management. 1. Auflage, Springer, Netherlands 2006			
Voraussetzungen / Besonderes	Der Kurs richtet sich an Studierende, welche an einer Professur des D-MTEC eine Arbeit in der Wirtschaft schreiben werden. Im Allgemeinen sind dies: (1) MSc-Studierende MTEC oder MAVT mit Masterarbeit (MA) im kommenden Semester, die vom MTEC betreut wird, (entspricht 3. oder 4. Semester Master) sowie (2) BSc-Studierende MAVT mit Bachelorarbeit (BA) in der Wirtschaft, die vom MTEC betreut wird, sowie mit vollem MTEC Fokus (entspricht 5. oder 6. Semester Bachelor) oder (3) MAS MTEC/BWI-Studierende im 3. Semester für MA im kommenden Semester. Achtung: Kreditpunkte erhalten nur Studierende gemäss (1), (2) und (3). Testat-/Kreditbedingung: Anwesenheit während des ganzen Kurses (Präsenzkontrolle), vorgängiges Studium der auf dem Internet zur Verfügung gestellten Unterlagen und des Buches Züst, R.: Einstieg ins Systems Engineering. 3. Aufl., Verlag Industrielle Organisation, Zürich 2004 Andere Studierende auf Anfrage (beschränkte Anzahl Plätze). Wichtig: die Professur, welche die jeweilige BA/MA betreut, legt fest, ob der Besuch der Veranstaltung obligatorisch ist. Bitte informieren Sie sich dort! Elektronische Einschreibung bis zum 13.09.2010 notwendig. Ohne elektronische Einschreibung kann Ihre Teilnahme am Kurs nicht bestaetigt werden. Der Kurs wird als Blockkurs zu Beginn des Semesters gehalten. Termin: Samstag, 18.09.2010, 09h00 bis ca. 17h00 im HG E41 (ETH Hauptgebäude). Die Veranstaltung wird auf Englisch gehalten; Handouts sind in Englisch verfügbar.			
401-0647-00L	System Modeling and Optimization	W	5 KP	2V+1U H.-J. Lüthi, M. Laumanns
Kurzbeschreibung	Introduction to quantitative models and methods for system optimization			
Lernziel	- Introduction to building and using quantitative models in a business / industrial environment - Introduction to basic optimization techniques (Linear Programming and extensions, network flows, stochastic models in inventory control and finance) - Discuss the integration of quantitative models into the managerial decision process			

Inhalt	The following topics are discussed: Systems and models, linear models and the importance of linear programming, duality theory and shadow prices, natural integrality and combinatorial optimization models (introduction to computational complexity theory). Stochastic models and its dominant role in inventory and supply chain management. If time permits we will give a short introduction to the theory of (real) options.
Skript	A script will be available.
Literatur	Information about further literature will be given in the lecture.

401-3663-00L	Numerical Solution of Differential Equations	W	12 KP	4V+2U	R. Hiptmair
Kurzbeschreibung	Derivation, properties, and implementation of fundamental numerical methods for a few key partial differential equations: convection-diffusion, heat equation, wave equation, conservation laws. MATLAB implementation in one and two spatial dimensions.				
Lernziel	<p>Main skills to be acquired in this course:</p> <ul style="list-style-type: none"> * Ability to implement advanced numerical methods for the solution of partial differential equations in MATLAB efficiently * Ability to modify and adapt numerical algorithms guided by awareness of their mathematical foundations * Ability to select and assess numerical methods in light of the predictions of theory * Ability to identify features of a PDE (= partial differential equation) based model that are relevant for the selection and performance of a numerical algorithm * Ability to understand research publications on theoretical and practical aspects of numerical methods for partial differential equations. <p>This course is neither a course on the mathematical foundations and numerical analysis of methods nor an course that merely teaches recipes and how to apply software packages.</p>				

- 1 Case Study: A Two-point Boundary Value Problem
 - 1.1 Introduction
 - 1.2 A model problem
 - 1.3 Variational approach
 - 1.4 Simplified model
 - 1.5 Discretization
 - 1.5.1 Galerkin discretization
 - 1.5.2 Collocation
 - 1.5.3 Finite differences
 - 1.6 Convergence
- 2 Second-order Scalar Elliptic Boundary Value Problems
 - 2.1 Equilibrium models
 - 2.1.1 Taut membrane
 - 2.1.2 Electrostatic fields
 - 2.1.3 Quadratic minimization problems
 - 2.2 Sobolev spaces
 - 2.3 Variational formulations
 - 2.4 Equilibrium models: Boundary value problems
- 3 Finite Element Methods (FEM)
 - 3.1 Galerkin discretization
 - 3.2 Case study: Triangular linear FEM in two dimensions
 - 3.3 Building blocks of general FEM
 - 3.4 Lagrangian FEM
 - 3.4.1 Simplicial Lagrangian FEM
 - 3.4.2 Tensor-product Lagrangian FEM
 - 3.5 Implementation of FEM
 - 3.5.1 Mesh file format
 - 3.5.2 Mesh data structures
 - 3.5.3 Assembly
 - 3.5.4 Local computations and quadrature
 - 3.5.5 Incorporation of essential boundary conditions
 - 3.6 Parametric finite elements
 - 3.6.1 Affine equivalence
 - 3.6.2 Example: Quadrilateral Lagrangian finite elements
 - 3.6.3 Transformation techniques
 - 3.6.4 Boundary approximation
 - 3.7 Linearization
- 4 Finite Differences (FD) and Finite Volume Methods (FV)
 - 4.1 Finite differences
 - 4.2 Finite volume methods (FVM)
- 5 Convergence and Accuracy
 - 5.1 Galerkin error estimates
 - 5.2 Empirical Convergence of FEM
 - 5.3 Finite element error estimates
 - 5.4 Elliptic regularity theory
 - 5.5 Variational crimes
 - 5.6 Duality techniques
 - 5.7 Discrete maximum principle
- 6 2nd-Order Linear Evolution Problems
 - 6.1 Parabolic initial-boundary value problems
 - 6.1.1 Heat equation
 - 6.1.2 Spatial variational formulation
 - 6.1.3 Method of lines
 - 6.1.4 Timestepping
 - 6.1.5 Convergence
 - 6.2 Wave equations
 - 6.2.1 Vibrating membrane
 - 6.2.2 Wave propagation
 - 6.2.3 Method of lines
 - 6.2.4 Timestepping
 - 6.2.5 CFL-condition
- 7 Convection-Diffusion Problems
 - 7.1 Heat conduction in a fluid
 - 7.1.1 Modelling fluid flow
 - 7.1.2 Heat convection and diffusion
 - 7.1.3 Incompressible fluids
 - 7.1.4 Transient heat conduction
 - 7.2 Stationary convection-diffusion problems
 - 7.2.1 Singular perturbation
 - 7.2.2 Upwinding
 - 7.3 Transient convection-diffusion BVP
 - 7.3.1 Method of lines
 - 7.3.2 Transport equation
 - 7.3.3 Lagrangian split-step method
 - 7.3.4 Semi-Lagrangian method
- 8 Numerical Methods for Conservation Laws
 - 8.1 Conservation laws: Examples
 - 8.2 Scalar conservation laws in 1D
 - 8.3 Conservative finite volume discretization
 - 8.3.1 Semi-discrete conservation form
 - 8.3.2 Discrete conservation property
 - 8.3.3 Numerical flux functions
 - 8.3.4 Montone schemes
 - 8.4 Timestepping
 - 8.4.1 Linear stability
 - 8.4.2 CFL-condition
 - 8.4.3 Convergence
 - 8.5 Higher order conservative schemes
 - 8.5.1 Slope limiting

- 8.5.2 MUSCL scheme
- 9 Finite Elements for the Stokes Equations
 - 9.1 Viscous fluid flow
 - 9.2 The Stokes equations
 - 9.3 Saddle point problems: Galerkin discretization
 - 9.4 The Taylor-Hood element

Skript Lecture slides will be provided.
 Literatur Chapters of the following books provide SUPPLEMENTARY reading (Detailed references in course material):

D. Braess. Finite Elements. Cambridge University Press, 2nd edition, 2001.
 S. Brenner and R. Scott. Mathematical theory of finite element methods. Texts in Applied Mathematics. SpringerVerlag, New York, 1994.
 A. Ern and J.-L. Guermond. Theory and Practice of Finite Elements, volume 159 of Applied Mathematical Sciences. Springer, New York, 2004.
 Ch. Großmann and H.-G. Roos. Numerik partieller Differentialgleichungen. Teubner Studienbücher Mathematik. Teubner, Stuttgart, 1992.
 W. Hackbusch. Elliptic Differential Equations. Theory and Numerical Treatment, volume 18 of Springer Series in Computational Mathematics. Springer, Berlin, 1992.
 P. Knabner and L. Angermann. Numerical Methods for Elliptic and Parabolic Partial Differential Equations, volume 44 of Texts in Applied Mathematics. Springer, Heidelberg, 2003.
 S. Larsson and V. Thomée. Partial Differential Equations with Numerical Methods, volume 45 of Texts in Applied Mathematics. Springer, Heidelberg, 2003.
 * R. LeVeque. Finite Volume Methods for Hyperbolic Problems. Cambridge Texts in Applied Mathematics. Cambridge University Press, Cambridge, UK, 2002.

Voraussetzungen / Besonderes Homework assignments involve substantial coding in MATLAB, partly based on a finite element library. The examination will be computer based and will comprise coding tasks.

401-5640-00L	Zürcher Kolloquium über anwendungsorientierte Statistik	W	0 KP	1K	M. Kalisch, L. Held, H. R. Künsch, M. H. Maathuis, M. Mächler, W. A. Stahel, S. van de Geer, externe Veranstalter
---------------------	--	----------	-------------	-----------	--

Kurzbeschreibung 5 bis 6 Vorträge zur angewandten Statistik.
 Lernziel Kennenlernen von statistischen Methoden in ihrer Anwendung in verschiedenen Gebieten, besonders in Naturwissenschaft, Technik und Medizin.
 Inhalt In 5-6 Einzelvorträgen pro Semester werden Methoden der Statistik einzeln oder überblicksartig vorgestellt, oder es werden Probleme und Problemtypen aus einzelnen Anwendungsgebieten besprochen. 3 bis 4 der Vorträge stehen in der Regel unter einem Semesterthema.
 Skript Bei manchen Vorträgen werden Unterlagen verteilt. Eine Zusammenfassung ist kurz vor den Vorträgen im Internet unter <http://stat.ethz.ch/talks/zukost> abrufbar. Ankündigungen der Vorträge werden auf Wunsch zugesandt.
 Voraussetzungen / Besonderes Dies ist keine Vorlesung. Es wird keine Prüfung durchgeführt, und es werden keine Kreditpunkte vergeben. Nach besonderem Programm. Koordinator M. Kalisch, Tel. 044 632 3435
 Lehrsprache ist Englisch oder Deutsch je nach ReferentIn.
 Course language is English or German and may depend on the speaker.

401-5650-00L	Colloquium in Applied and Numerical Mathematics	W	0 KP	2K	C. Schwab, R. Hiptmair, R. Jeltsch, U. Kirchgraber, D. Kressner, S. Mishra, K. Nipp
---------------------	--	----------	-------------	-----------	--

Kurzbeschreibung Research colloquium

529-0483-00L	Statistische Physik und Computer Simulation	W	4 KP	2V+1U	W. F. van Gunsteren
---------------------	--	----------	-------------	--------------	----------------------------

Kurzbeschreibung Die statistische Mechanik verbindet die detaillierte Beschreibung der mikroskopischen Viel-Teilchen-Dynamik mit der phänomenologischen, gemittelten Beschreibung des makroskopischen Benehmens eines Systems. Sie wird mittels Computersimulationen dargelegt. Prinzipien und Anwendungen der statistischen Mechanik und Gleichgewichts-Molekulardynamik; Monte-Carlo-Verfahren.
 Lernziel Einführung in die statistische Mechanik mit Hilfe von Computersimulationen, erwerben der Fertigkeit Computersimulationen durchzuführen und die Resultate zu interpretieren.
 Inhalt Die statistische Mechanik verbindet die detaillierte Beschreibung der mikroskopischen Viel-Teilchen-Dynamik mit der phänomenologischen, gemittelten Beschreibung des makroskopischen Benehmens eines Systems. Die statistische Mechanik wird mit Hilfe von Computersimulationen dargelegt. Prinzipien und Anwendungen der statistischen Mechanik und Gleichgewichts-Molekulardynamik; Monte-Carlo-Verfahren; Prinzipien und Anwendungen der stochastischen Dynamik; Einführung und Anwendung der Nichtgleichgewichts-Molekulardynamik.
 Skript vorhanden
 Literatur siehe "Course Schedule"
 Voraussetzungen / Besonderes Zusätzliche Informationen sind am Anschlagbrett vis-a-vis HCI G237

151-0316-00L	Methods in the Innovation Process ■	W+	4 KP	3G	C. Kobe, R. P. Haas, R.-D. Moryson
---------------------	--	-----------	-------------	-----------	---

Kurzbeschreibung Im Rahmen der Veranstaltung Methoden im Innovationsprozess sollen innerhalb eines vorgegebenen Innovationsfeldes in Gruppenarbeit Produkt-Innovationsideen generiert und ausgearbeitet werden. Die beteiligten Dozenten geben jeweils eine Einführung in verschiedene Methoden und unterstützen die Studierenden darin, diese anzuwenden.
 Lernziel - vertieftes Innovations-Prozessverständnis
 - Kenntnis der wichtigsten Methoden im frühen Innovationsprozess
 - Erfahrung in der Anwendung dieser Methoden
 - Fähigkeit eine Projekt-Situation einzuordnen und dazu passende Methoden auszuwählen und diese gezielt anzuwenden
 - Kompetenz, anspruchsvolle Innovationsprojekte selbständig zu strukturieren und zu leiten

Inhalt Lehrmodule (kann von Jahr zu Jahr variieren):
 - Innovationsprozess
 - Benutzungsanalyse
 - Szenario-Technik
 - Kreativitätsmethoden
 - Markt-Leistungs-Positionierung/Innovations-Strategie
 - Failure Mode and Effect Analyse FMEA
 - Quality Function Deployment QFD
 - Target-Costing TC
 - Entscheidungsmethoden
 - Moderationstechnik

Skript Folien sind als pdf-File verfügbar auf
<http://www.asl.ethz.ch/education/master/MIP>

Voraussetzungen /
 Besonderes empfohlene Voraussetzung:
 Innovationsprozess 151-0302-00L

151-0267-00L Principles and Engineering Applications of Molecular Dynamics Simulations W 4 KP 3G D. Poulikakos, M. Hu

Kurzbeschreibung In this course we offer principles and engineering applications of molecular dynamics simulation (MD), which is one of the powerful methods in the computational study of engineering processes and materials and uniquely provides insight and information of systems on small, sub-continuum scales.

Lernziel The goal of this course is to provide an overview of the foundations of classical molecular dynamics simulations, to discuss some practical aspects of the method, and to provide several specific engineering applications. Through this course students will grasp the general concepts of the state-of-the-art molecular dynamics simulation and learn how to apply it to various types of research, in science and engineering.
 To facilitate the understanding of MD techniques effectively and efficiently, both free and own-written codes will be used and the results compared during the exercises in the form of small projects. The student performance will be assessed by the small projects during the course and a presentation of independent (bigger) project at the end of the course.

Inhalt I. Principle of Molecular Dynamics Simulation
 - Introduction/Historical Background
 - Classical Mechanics
 - Brief Discussion on Statistical Mechanics
 - Practical Aspects (Algorithm, Calculation of Desired Properties)
 - Large-scale Parallel Techniques
 II. Engineering Application of Molecular Dynamics Simulation
 - Mechanical deformation
 Simple Tension/Compression
 Complex Deformation: Dislocation, Noncrystalline
 - Thermal Science
 Thermal Properties of Materials
 Nanoscale Heat Transfer
 Ablation/Nucleation Dynamics
 - Biological Systems
 Folding/Unfolding of Proteins
 Water Dynamics upon Confinement in Biological System

Skript Class notes and handouts

Literatur M. P. Allen, D. J. Tildesley. Computer Simulation of Liquids. Oxford: Clarendon Press, 1987

Voraussetzungen /
 Besonderes Programming (in any language) experience is preferable.

252-0547-00L Mathematical Modeling of Physical Systems W 4 KP 2V+1U F. E. Cellier

Kurzbeschreibung The class offers a systematic approach to the creation of differential equation models of physical processes. Object-oriented modeling. Symbolic conversion of DAE models to ODE form. Bond graphs. Applications in: electrical circuits, mechanical systems, thermodynamics, chemical reactions.

Lernziel The class offers a systematic approach to the creation of differential equation models of physical processes. Object-oriented modeling. Symbolic conversion of DAE models to ODE form. Bond graphs. Applications in: electrical circuits, mechanical systems, thermodynamics, chemical reactions.

Inhalt The class offers a systematic approach to the creation of differential equation models of physical processes. In a first phase, the modeling of electrical circuits as well as mechanical one-dimensional systems is being discussed. The presentation illuminates the commonalities at the base of such modeling tasks. It is being shown that such modeling tasks lead invariably to sets of coupled differential and algebraic equations. The symbolic algorithms by Pantelides (index reduction) and Tarjan (BLT partitioning of sets of algebraically coupled equations) are subsequently explained. The symbolic algorithms by Kron (tearing of tightly coupled algebraic models) as well as the symbolic relaxation algorithm are being discussed. In the subsequent phase, bond graphs are being introduced as a tool for the systematic modeling of physical processes by means of energy flows. The modeling of electrical circuits as well as mechanical one-dimensional systems is then repeated using the new approach to modeling. This serves to show that bond graphs indeed simplify the modeling task and support the modeler in recognizing modeling errors in an early stage. Subsequently, the lecture deals with modeling multi-dimensional mechanical systems. Subsequently, the discussion focuses intensively on thermodynamics. Thereby, the modeling task is being enhanced to systems, in which multiple forms of energy occur simultaneously. In the sequel, the class discusses how convective flows can be modeled. This leads to a general systematic modeling methodology for physical systems with distributed parameters. Finally, the modeling of discontinuous processes shall be dealt with, such as electrical switching phenomena and mechanical impulses. It is being shown that the symbolic algorithms must be generalized in this case. Inline integration is offered as a tool that can support the symbolic transformation of such system models to simulation models that can be simulated in a computationally efficient manner.

Skript Powerpoint presentations of all lectures are being published on the web.

Literatur François E. Cellier (1991), Continuous System Modeling, Springer-Verlag, New York. (recommended, not required)

►► Robotics, Systems, Control

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

151-0279-00L	Virtual Reality in Medicine ■	W	4 KP	3G	R. Riener, M. Harders
---------------------	--------------------------------------	----------	-------------	-----------	------------------------------

Kurzbeschreibung Virtual Reality has the potential to support medical training and therapy. This lecture will derive the technical principles of multi-modal (audiovisual, haptic, tactile etc.) input devices, displays and rendering techniques. Examples are presented in the fields of surgical training, intra-operative augmentation, and rehabilitation. The lecture is accompanied by practical courses and excursions.

Lernziel Provide theoretical and practical knowledge of new principles and applications of multi-modal simulation and interface technologies in medical education, therapy, and rehabilitation.

Inhalt	Virtual Reality has the potential to provide descriptive and practical information for medical training and therapy while relieving the patient and/or the physician. Multi-modal interactions between the user and the virtual environment facilitate the generation of high-fidelity sensory impressions, by using not only visual and auditory modalities, but also kinesthetic, tactile, and even olfactory feedback. On the basis of the existing physiological constraints, this lecture will derive the technical requirements and principles of multi-modal input devices, displays, and rendering techniques. Several examples are presented that are currently being developed or already applied for surgical training, intra-operative augmentation, and rehabilitation. The lecture will be accompanied by several practical courses on graphical and haptic display devices as well as excursions to facilities equipped with large-scale VR equipment.				
	Target Group: Students of higher semesters and PhD students of - D-ITET, D-INFK, D-MAVT - Biomedical Engineering/Movement Science and Sport - Medical Faculty, University of Zurich Students of other departments, faculties, courses are also welcome!				
Voraussetzungen / Besonderes	The course language is English. Basic experience in Information Technology and Computer Science will be of advantage More details will be announced in the lecture.				
151-0537-00L	Mikromechanische Sensoren und Aktoren	W	3 KP	2V+1U	S. Blunier, R. A. Buser
Kurzbeschreibung	In der Vorlesung wird ein Ueberblick über die Vielfalt mikromechanischer Sensoren und Aktoren gegeben. Das grundlegende Verständnis von Sensor-Aktor-Systemen, die physikalischen Prinzipien welche genutzt werden und eine Vielzahl von Beispielen aus dem Alltag werden erklärt.				
Lernziel	Der Student soll am Ende eine Übersicht über die Möglichkeiten der mechanischen Festkörpersensoren haben und Konzepte für deren Design, Herstellung und Betrieb entwerfen können. Studenten der Ingenieurwissenschaften.				
Inhalt	Die Mikromechanik bietet die Möglichkeit, funktionelle Bauelemente in der Grössenordnung von Mikrometern für mechanische, optische, chemische etc. Anwendungen herzustellen. Die mechanischen Sensoren (für Druck, Kraft, Beschleunigung, Temperatur etc.) und Aktuatoren werden besprochen. Miteinbezogen sind die grundsätzlichen elektronischen Auswerteschaltungen sowie Integrationsmöglichkeiten. Im besonderen gliedert sich die Vorlesung wie folgt: Grundlagen der Mikrotechnologie, physikalische Prinzipien und Effekte zur Signalumwandlung, mikromechanische Sensoren und Aktuatoren, die daraus hervorgehen, Mikrosystemtechnik.				
Skript	ja				
151-0563-01L	Dynamic Programming and Optimal Control	W	4 KP	3G	R. D'Andrea
Kurzbeschreibung	Introduction to Dynamic Programming and Optimal Control.				
Inhalt	Dynamic Programming Algorithm; Deterministic Systems and Shortest Path Problems; Infinite Horizon Problems, Bellman Equation; Deterministic Continuous-Time Optimal Control; Problems with Perfect State Information.				
Literatur	Dynamic Programming and Optimal Control by Dimitri P. Bertsekas, Vol. I, 3rd Edition, 2005, 558 pages, hardcover.				
Voraussetzungen / Besonderes	Requirements: Knowledge of advanced calculus, introductory probability theory, and matrix-vector algebra.				
151-0567-00L	Motorsysteme	W	4 KP	3G	C. Onder
Kurzbeschreibung	Einführung in heutige und zukünftige Verbrennungsmotorsysteme, insbesondere deren elektronische Steuerungen und Regelungen.				
Lernziel	Moderne Methoden der Systemoptimierung und Regelung am Beispiel "Verbrennungsmotor" kennenlernen und an realen Motoren einüben. Aufbau und Funktionsweise von Antriebssystemen verstehen und quantitativ beschreiben können.				
Inhalt	Physikalische Phänomene und mathematische Modelle von Komponenten und Systemen (Gemischbildung, Laststeuerung, Aufladung, Emissionen, Antriebsstrangkomponenten, etc.). Fallstudien zum Thema modellbasierte optimale Auslegung und Steuerung / Regelung von Motorsystemen mit dem Ziel, Verbrauch und Schadstoffemissionen zu minimieren.				
Skript	Introduction to Modeling and Control of Internal Combustion Engine Systems Guzzella Lino, Onder Christopher H. 2010, I, 354 p., hardbound ISBN: 978-3-642-10774-0				
Voraussetzungen / Besonderes	Kombinierte Haus- und Laborübung Motoren (Lambda- oder Leerlaufdrehzahlregelung), in Gruppen.				
151-0569-00L	Fahrzeugantriebssysteme	W	4 KP	3G	C. Onder, A. Sciarretta
Kurzbeschreibung	Einführung in heutige und zukünftige Fahrzeugantriebssysteme, insbesondere in elektronische Steuerungen und Regelungen der Längsdynamik.				
Lernziel	Moderne Methoden der Systemoptimierung und Regelung am Beispiel "Fahrzeug" kennenlernen. Aufbau und Funktionsweise von konventionellen und neuen Antriebssystemen verstehen und quantitativ beschreiben können.				
Inhalt	Physikalische Phänomene und mathematische Modelle von Komponenten und Systemen (Schalt-, Automaten- und kontinuierliche Getriebe, unkonventionelle Energiespeicher, Elektroantriebe, Batterien, Hybridantriebe, Brennstoffzellensysteme, Rad/Strasse-Schnittstellen, automatische Bremssysteme (ABS), etc.).				
Skript	Mathematische Methoden, CAE-Tools und Fallstudien zum Thema modellbasierte Auslegung und Steuerung / Regelung von Fahrzeugsystemen mit dem Ziel, Verbrauch und Schadstoffemissionen zu minimieren. Vehicle Propulsion Systems -- Introduction to Modeling and Optimization Guzzella Lino, Sciarretta Antonio 2007, X, 338 p. 202 illus., Geb. ISBN: 978-3-540-74691-1				
Voraussetzungen / Besonderes	Vorlesungen von Dr. Ch. Onder auch in Deutsch möglich.				
151-0573-00L	Systemmodellierung	W	3 KP	2V+1U	L. Guzzella
Kurzbeschreibung	Methoden der theoretischen und experimentellen Modellbildung für regelungstechnische Zwecke. Anwendungsbeispiele aus Mechatronik, Energie- und Verfahrenstechnik. Analyse von linearen und nichtlinearen Systemen (Stabilität, Steuerbarkeit/Beobachtbarkeit, Modellskalierung und Ordnungsreduktion, Chaos, exakte Linearisierung etc.). Versuchsplanung und Parameteridentifikation für grey-box Modelle.				
Lernziel	Vermitteln der Grundkenntnisse der Modellbildung in der Regelungstechnik. Analyse und Optimierung linearer und nichtlinearer Systeme. Parameteridentifikation. Erfahrungen sammeln an konkreten Fallstudien.				
Inhalt	Methoden der theoretischen und experimentellen Modellbildung für regelungstechnische Zwecke. Anwendungsbeispiele aus den Bereichen Mechatronik, Energietechnik und Verfahrenstechnik. Analyse von linearen und nichtlinearen Systemen (Normierung, Linearisierung, Stabilität, Steuerbarkeit / Beobachtbarkeit, Modellskalierung und Ordnungsreduktion, Chaos, exakte Linearisierung etc.). Modellordnungsreduktion. Versuchsplanung und Parameteridentifikation für "grey-box" Modelle (least-squares) Verfahren). Die Übungen werden in Teams gelöst. Eine grössere Fallstudie wird bearbeitet.				
Skript	Das Skript in englischer Sprache wird in der ersten Lektion verkauft.				

Literatur	Eine Literaturliste ist im Skript enthalten.				
151-0593-00L	Embedded Control Systems	W	4 KP	6G	L. Guzzella, J. S. Freudenberg, M. Schmid Daners
Kurzbeschreibung	This course provides a comprehensive overview of embedded control systems. The concepts introduced are implemented and verified on a microprocessor-controlled haptic device.				
Lernziel	Familiarize students with main architectural principles and concepts of embedded control systems.				
Inhalt	<p>An embedded system is a microprocessor used as a component in another piece of technology, such as cell phones or automobiles. In this intensive two-week block course the students are presented the principles of embedded digital control systems using a haptic device as an example for a mechatronic system. A haptic interface allows for a human to interact with a computer through the sense of touch.</p> <p>Subjects covered in lectures and practical lab exercises include:</p> <ul style="list-style-type: none"> The application of C-programming on a microprocessor Digital I/O and serial communication Quadrature decoding for wheel position sensing Queued analog-to-digital conversion to interface with the analog world Pulse width modulation Timer interrupts to create sampling time intervals System dynamics and virtual worlds with haptic feedback Introduction to rapid prototyping 				
Skript	Lecture notes, lab instructions, supplemental material				
Voraussetzungen / Besonderes	<p>Prerequisite courses are Control Systems I and Informatics I.</p> <p>This course is restricted to 27 students due to limited lab infrastructure. Interested students please contact Marianne Schmid <schmid@idsc.mavt.ethz.ch></p>				
151-0601-00L	Theory of Robotics and Mechatronics	W	4 KP	3G	B. Nelson, P. Korba, S. Stoeter
Kurzbeschreibung	This course provides an introduction and covers the fundamentals of the field, including rigid motions, homogeneous transformations, forward and inverse kinematics of multiple degree of freedom manipulators, velocity kinematics, motion planning, trajectory generation, sensing, vision, and control. Its a requirement for the Robotics Vertiefung and for the Masters in Mechatronics and Microsystems.				
Lernziel	Robotics is often viewed from three perspectives: perception (sensing), manipulation (affecting changes in the world), and cognition (intelligence). Robotic systems integrate aspects of all three of these areas. This course provides an introduction to the theory of robotics, and covers the fundamentals of the field, including rigid motions, homogeneous transformations, forward and inverse kinematics of multiple degree of freedom manipulators, velocity kinematics, motion planning, trajectory generation, sensing, vision, and control. This course is a requirement for the Robotics Vertiefung and for the Masters in Mechatronics and Microsystems.				
Inhalt	An introduction to the theory of robotics, and covers the fundamentals of the field, including rigid motions, homogeneous transformations, forward and inverse kinematics of multiple degree of freedom manipulators, velocity kinematics, motion planning, trajectory generation, sensing, vision, and control.				
Skript	available.				
Voraussetzungen / Besonderes	The course will be taught in English.				
151-0219-00L	Rehabilitation Engineering II : Rehabilitation of Sensory and Vegetative Functions	W	3 KP	2V	R. Riener, R. Gassert, S. Micera
Kurzbeschreibung	Rehabilitation Engineering is the application of science and technology to ameliorate the handicaps of individuals with disabilities to reintegrate them into society. The goal is to present classical and new rehabilitation engineering principles and examples applied to compensate or enhance motor, sensory, and cognitive deficits. This lecture focuses on the human sensory system.				
Lernziel	Provide knowledge on the anatomy and physiology of the human sensory system, related dysfunctions and pathologies, and how rehabilitation engineering can provide sensory restoration and substitution.				
Inhalt	<p>Introduction, problem definition, overview</p> <p>Rehabilitation of visual function</p> <ul style="list-style-type: none"> - Anatomy and physiology of the visual sense - Technical aids (glasses, sensor substitution) - Retina and cortex implants <p>Rehabilitation of hearing function</p> <ul style="list-style-type: none"> - Anatomy and physiology of the auditory sense - Hearing aids - Cochlea Implants <p>Rehabilitation and use of kinesthetic and tactile function</p> <ul style="list-style-type: none"> - Anatomy and physiology of the kinesthetic and tactile sense - Tactile/haptic displays for motion therapy (incl. electrical stimulation) - Role of displays in motor learning <p>Rehabilitation of vestibular function</p> <ul style="list-style-type: none"> - Anatomy and physiology of the vestibular sense - Rehabilitation strategies and devices (e.g. BrainPort) <p>Rehabilitation of vegetative Functions</p> <ul style="list-style-type: none"> - Cardiac Pacemaker - Phrenic stimulation, artificial breathing aids - Bladder stimulation, artificial sphincter <p>Brain stimulation and recording</p> <ul style="list-style-type: none"> - Deep brain stimulation for patients with Parkinson, epilepsy, depression - Brain-Computer Interfaces 				

Literatur

Introductory Books:

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

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

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

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

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

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

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

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

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

Selected Journal Articles and Web Links:

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

Voraussetzungen /
Besonderes

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

151-0606-00L	Information Processing for Robotics	W	4 KP	3G	C. Pradalier, F. Colas, R. Siegwart, R. Triebel
Kurzbeschreibung	This lecture will present most recent approaches to artificial intelligence and its applications to robotics.				
Lernziel	The goal of this lecture is to present basic information processing tools and its applications to robotics and intelligent systems. This includes the most common approaches in artificial intelligence and applications like mobile robot motion control and localization or applied computer vision.				
Inhalt	Intro to Learning and probabilistic Reasoning Regression Graphical Models Online estimation (KF, EKF), application to localisation Sampling Methods, application to localisation Kernel Methods Clustering, Expectation Maximization and Mean Shift Classification for computer vision: PCA and AdaBoost Introduction to and Applications of Neural Network Reinforcement Learning Hidden Markov Models				
Skript	Handouts of the slides; scientific papers; reference books;				
Literatur	A list of relevant literature will be presented in the lecture.				
Voraussetzungen / Besonderes	Lecture is given in English				
151-0851-00L	Unmanned Aircraft Design, Modeling and Control ■	W	4 KP	2V+1U	R. Siegwart, S. Bouabdallah, S. Leutenegger, S. Weiss

Kurzbeschreibung	The objective of the course is to provide the basics in systems design and engineering for air- and spacecrafts. This includes conceptual design, modeling and control of entire space missions, launch vehicles and various aircraft projects. The course gives the basics on how to approach such projects (soft skills) and consolidates the knowledge through the various examples and exercises.				
227-0517-01L	Elektrische Antriebssysteme II (D-MAVT)	W	4 KP	3G	P. Steimer, G. Scheuer, C. A. Stulz
Kurzbeschreibung	In Antriebssysteme II werden die wichtigsten Umrichtertopologien erläutert. Es werden passive Gleichrichter und aktive Wechselrichter, insbesondere der 3-Punkt-Pulsumrichters mit seinen Schalt- und Transferfunktionen, vertieft betrachtet. Darauf aufbauend wird die Anwendung dieser Bausteine auf der Netz- wie auch auf der Motorseite genauer erläutert.				
Lernziel	Die Studierenden erwerben ein vertieftes Verständnis in Bezug auf die Auslegung der Hauptkomponenten eines kompletten Antriebssystems, der wesentlichen Interaktionen mit dem Netz bzw. der elektrischen Maschine sowie der dazugehörigen Regelung.				
Inhalt	Umrichtertopologien (I-Umrichter, U-Umrichter,...); Repetition des Transformators; höherpulsige Diodengleichrichter; Verlustberechnung am Beispiel von Pulsumrichtern; 3-Punkt-Pulsumrichter und seine Schalt- und Transferfunktionen; Netzrückwirkungen; Vektorregelung am Netz; Direct Torque Control (DTC) von pulsumrichtergespeisten elektrischen Maschinen; Repetition Common Mode Spannungen und Ströme; Reflexion beim Einsatz von Leistungskabeln, Isolations- und Lagerbeanspruchung.				
Skript	Vorlesungsskript, Arbeitsblätter. Firmendokumentation, Fachexkursionen.				
Literatur	Vorlesungsskript, Firmendokumentation, Fachexkursion.				
Voraussetzungen / Besonderes	Voraussetzungen: Elektrische Antriebssysteme I (empfohlen), Grundlagen in Elektrotechnik, Leistungselektronik, Automatik und Mechatronik.				
227-0225-00L	Lineare Systemtheorie	W	6 KP	4G	J. Lygeros
Kurzbeschreibung	The class is intended to provide a comprehensive overview of the theory of linear dynamical systems, their use in control, filtering, and estimation and their applications to areas ranging from avionics to systems biology.				
Lernziel	By the end of the class students should be comfortable with the fundamental results in linear system theory and the mathematical tools used to derive them.				
Inhalt	<ul style="list-style-type: none"> - Rings, fields and linear spaces, normed linear spaces and inner product spaces. - Ordinary differential equations, existence and uniqueness of solutions. - Continuous and discrete time, time varying linear systems. Time invariant systems treated as a special case. - Controllability and observability, canonical forms, Kalman decomposition. Time invariant systems treated as a special case. - Stability and stabilization, observers, state and output feedback, separation principle. - Realization theory. 				
Skript	F.M. Callier and C.A. Desoer, "Linear System Theory", Springer-Verlag, 1991.				
Voraussetzungen / Besonderes	Prerequisites: Control systems (227-0216-00 or equivalent) and sufficient mathematical maturity.				
227-0920-00L	Seminar in Systems and Control	W	0 KP	1S	M. Morari, R. D'Andrea, L. Guzzella, J. Lygeros
Kurzbeschreibung	Current topics in Systems and Control presented mostly by external speakers from academia and industry				
151-0604-00L	Microrobotics	W	3 KP	3G	B. Nelson
Kurzbeschreibung	This course provides an overview of microfabrication processes used to produce micro-scale robots and will cover topics related to microactuators, microsensors, and modeling at these scales. The course will also investigate micromanipulation technologies, incl. the assembly of micron-sized parts, the manipulation of biological cells, and the types of robots used to perform these types of tasks.				
Inhalt	Microrobotics is the study of robotics at the micron scale, and includes robots that are microscale in size and large robots capable of manipulating objects that have dimensions in the microscale range. This course provides an overview of microfabrication processes used to produce micro-scale robots and will cover topics related to microactuators, microsensors, and modeling at these scales. The course will also investigate micromanipulation technologies, including the assembly of micron-sized parts, the manipulation of biological cells, and the types of robots used to perform these types of tasks.				
Voraussetzungen / Besonderes	The lecture will be taught in English.				
151-0653-00L	Introduction to Bio-Inspired Motor Control and Robot Locomotion	W	4 KP	3G	F. lida
Kurzbeschreibung	If compared to biological systems, our robots are still energetically inefficient and suffering from adaptive behavior in uncertain environments. From this perspective, this course provides an overview of this interdisciplinary field of research, and explain what are the challenges and how to tackle with the problems.				
Lernziel	The main goal of this course is to provide students the fundamentals of biological and engineering tools to systematically explore the interdisciplinary field of bio-inspired motor control. Students will learn how to observe nature, how to abstract underlying principles, and how to develop artificial systems based on bio-inspirations.				
Inhalt	This course covers the following four topic areas: Modeling of dynamics in biological systems; Modeling of bio-inspired robots; Simulation and analytical tools; Motor control and learning of dynamic mechatronic systems				
Voraussetzungen / Besonderes	<p>Notice ETH students: As participation is limited, a reservation is required.</p> <p>Interested persons from outside ETH: Please note that ETH diploma students have priority, but we will be pleased to put you on our waiting list.</p>				
252-0547-00L	Mathematical Modeling of Physical Systems	W	4 KP	2V+1U	F. E. Cellier
Kurzbeschreibung	The class offers a systematic approach to the creation of differential equation models of physical processes. Object-oriented modeling. Symbolic conversion of DAE models to ODE form. Bond graphs. Applications in: electrical circuits, mechanical systems, thermodynamics, chemical reactions.				
Lernziel	The class offers a systematic approach to the creation of differential equation models of physical processes. Object-oriented modeling. Symbolic conversion of DAE models to ODE form. Bond graphs. Applications in: electrical circuits, mechanical systems, thermodynamics, chemical reactions.				

Inhalt	The class offers a systematic approach to the creation of differential equation models of physical processes. In a first phase, the modeling of electrical circuits as well as mechanical one-dimensional systems is being discussed. The presentation illuminates the commonalities at the base of such modeling tasks. It is being shown that such modeling tasks lead invariably to sets of coupled differential and algebraic equations. The symbolic algorithms by Pantelides (index reduction) and Tarjan (BLT partitioning of sets of algebraically coupled equations) are subsequently explained. The symbolic algorithms by Kron (tearing of tightly coupled algebraic models) as well as the symbolic relaxation algorithm are being discussed. In the subsequent phase, bond graphs are being introduced as a tool for the systematic modeling of physical processes by means of energy flows. The modeling of electrical circuits as well as mechanical one-dimensional systems is then repeated using the new approach to modeling. This serves to show that bond graphs indeed simplify the modeling task and support the modeler in recognizing modeling errors in an early stage. Subsequently, the lecture deals with modeling multi-dimensional mechanical systems. Subsequently, the discussion focuses intensively on thermodynamics. Thereby, the modeling task is being enhanced to systems, in which multiple forms of energy occur simultaneously. In the sequel, the class discusses how convective flows can be modeled. This leads to a general systematic modeling methodology for physical systems with distributed parameters. Finally, the modeling of discontinuous processes shall be dealt with, such as electrical switching phenomena and mechanical impulses. It is being shown that the symbolic algorithms must be generalized in this case. Inline integration is offered as a tool that can support the symbolic transformation of such system models to simulation models that can be simulated in a computationally efficient manner.
Skript	Powerpoint presentations of all lectures are being published on the web.
Literatur	François E. Cellier (1991), Continuous System Modeling, Springer-Verlag, New York. (recommended, not required)

►► Micro & Nano Systems and Processes

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
151-0620-00L	Embedded MEMS Lab	W	5 KP	9P	C. Hierold
Kurzbeschreibung	Praktischer Kurs: Die Teilnehmer lernen die Einzelprozessschritte zur Herstellung eines MEMS (Micro Electro Mechanical System) kennen und führen diese in Reinräumen selbständig durch. Sie erlernen ausserdem die Anforderungen für die Arbeit in Reinräumen. Die Prozessierung und Charakterisierung wird in einem Abschlussbericht dokumentiert und ausgewertet. Beschränkte Platzzahl.				
Lernziel	Die Teilnehmer lernen die Einzelprozessschritte zur Herstellung eines MEMS (Micro Electro Mechanical System) kennen. Sie führen diese in Laboren und Reinräumen selbständig durch. Die Teilnehmer erlernen ausserdem die speziellen Anforderungen (Sauberkeit, Sicherheit, Umgang mit Geräten und gefährlichen Chemikalien) für die Arbeit in Reinräumen und Laboren. Die gesamte Herstellung, Prozessierung und Charakterisierung wird in einem Abschlussbericht dokumentiert und ausgewertet.				
Inhalt	Unter Anleitung werden die Einzelprozessschritte der Mikrosystem- und Siliziumprozessstechnik zur Herstellung eines Beschleunigungssensors durchgeführt: - Photolithographie, Trockenätzen, Nassätzen, Opferschichtätzung, Kritische-Punkt-Trocknung, diverse Reinigungsprozesse - Aufbau- und Verbindungstechnik am Beispiel der elektrischen Verbindung von MEMS und elektronischer Schaltung in einem Gehäuse - Funktionstest und Charakterisierung des MEMS - Schriftliche Dokumentation und Auswertung der gesamten Herstellung, Prozessierung und Charakterisierung				
Skript	Ein Skript wird an der erste Veranstaltung verteilt.				
Literatur	Das Skript ist ausreichend für die erfolgreiche Teilnahme des Praktikums.				
Voraussetzungen / Besonderes	Die Teilnahme an allen hier aufgeführten Veranstaltungen ist Pflicht. Beschränkte Platzzahl, sehen Sie den Englischen Text (Unten).				
151-0605-00L	Nanosystems	W	5 KP	4G	A. Stemmer, A. Rey
Kurzbeschreibung	From atoms to molecules to condensed matter: characteristic properties of simple nanosystems and how they evolve when moving towards complex ensembles. Intermolecular forces, their macroscopic manifestations, and ways to control such interactions. Self-assembly and directed assembly of 2D and 3D structures. Special emphasis on the emerging field of molecular electronic devices.				
Lernziel	Familiarize students with basic science and engineering principles governing the nano domain.				
Inhalt	The course addresses basic science and engineering principles ruling the nano domain. We particularly work out the links between topics that are traditionally taught separately. Special emphasis is placed on the emerging field of molecular electronic devices, their working principles, applications, and how they may be assembled. Topics are treated in 2 blocks: (I) From Quantum to Continuum From atoms to molecules to condensed matter: characteristic properties of simple nanosystems and how they evolve when moving towards complex ensembles. (II) Interaction Forces on the Micro and Nano Scale Intermolecular forces, their macroscopic manifestations, and ways to control such interactions. Self-assembly and directed assembly of 2D and 3D structures.				
Literatur	- Kuhn, Hans; Försterling, H.D.: Principles of Physical Chemistry. Understanding Molecules, Molecular Assemblies, Supramolecular Machines. 1999, Wiley, ISBN: 0-471-95902-2 - Chen, Gang: Nanoscale Energy Transport and Conversion. 2005, Oxford University Press, ISBN: 978-0-19-515942-4 - Ouisse, Thierry: Electron Transport in Nanostructures and Mesoscopic Devices. 2008, Wiley, ISBN: 978-1-84821-050-9 - Wolf, Edward L.: Nanophysics and Nanotechnology. 2004, Wiley-VCH, ISBN: 3-527-40407-4 - Israealachvili, Jacob N.: Intermolecular and Surface Forces. 2nd ed., 1992, Academic Press, ISBN: 0-12-375181-0 - Evans, D.F.; Wennerstrom, H.: The Colloidal Domain. Where Physics, Chemistry, Biology, and Technology Meet. Advances in Interfacial Engineering Series. 2nd ed., 1999, Wiley, ISBN: 0-471-24247-0 - Hunter, Robert J.: Foundations of Colloid Science. 2nd ed., 2001, Oxford, ISBN: 0-19-850502-7				
Voraussetzungen / Besonderes	Course format: Lectures: Thursday 10-12, ML F 39 Homework: Mini-Reviews Students select a paper (list distributed in class) and expand the topic into a Mini-Review that illuminates the particular field beyond the immediate results reported in the paper.				
151-0642-00L	Seminar on Micro and Nanosystems	W	0 KP	1S	C. Hierold
Kurzbeschreibung	Wissenschaftliche Vorträge zu ausgewählten Themen der Mikro- und Nanosystemtechnik				
151-0604-00L	Microrobotics	W	3 KP	3G	B. Nelson

Kurzbeschreibung	This course provides an overview of microfabrication processes used to produce micro-scale robots and will cover topics related to microactuators, microsensors, and modeling at these scales. The course will also investigate micromanipulation technologies, incl. the assembly of micron-sized parts, the manipulation of biological cells, and the types of robots used to perform these types of tasks.				
Inhalt	Microrobotics is the study of robotics at the micron scale, and includes robots that are microscale in size and large robots capable of manipulating objects that have dimensions in the microscale range. This course provides an overview of microfabrication processes used to produce micro-scale robots and will cover topics related to microactuators, microsensors, and modeling at these scales. The course will also investigate micromanipulation technologies, including the assembly of micron-sized parts, the manipulation of biological cells, and the types of robots used to perform these types of tasks.				
Voraussetzungen / Besonderes	The lecture will be taught in English.				
151-0609-00L	Nano Talks	W	0 KP	1K	A. Stemmer
Kurzbeschreibung	Current topics in nanotechnology are presented and discussed, mostly by external speakers.				
Lernziel	Insight into selected topics of current research in nanotechnology.				
Inhalt	Current topics in nanotechnology are presented and discussed, mostly by external speakers.				
151-0931-00L	Seminar für Partikel - Technologie	W	0 KP	3S	S. E. Pratsinis
227-0377-00L	Physik der Ausfälle und Ausfallanalyse elektronischer Schaltungen	W	3 KP	2V	U. Sennhauser
Kurzbeschreibung	Die Vermeidung von Ausfällen ist von zentraler Wichtigkeit bei Schaltungsentwurf, Materialauswahl und Herstellung. Die Vorlesung gibt eine Einführung in Aufbau und Eigenschaften der Materialien sowie deren Degradationsmechanismen. Zudem werden die Grundlagen der Ausfallanalyse und der Instrumente vermittelt, Ausfälle demonstriert und an einem Beispiel eine typische Ausfallanalyse durchgeführt.				
Lernziel	Die Teilnehmer kennen die Ursachen der Ausfälle elektronischer Schaltungen und Geräte, die Eigenschaften der Analysegeräte und das Vorgehen bei Ausfallanalysen				
Inhalt	Zusammenfassung der Grundbegriffe der Zuverlässigkeitstechnik und Ausfallanalyse; Physik der Ausfälle: Materialkunde, physikalische Prozesse und Ausfallmechanismen; Ausfallanalyse von ICs, PCBs, Opto-Elektronik, diskreten und anderen Bauteilen; Grundlagen und Eigenschaften der Analyseinstrumente; Anwendung und Umsetzung bei Schaltungsentwicklung und Zuverlässigkeitsanalysen				
Skript	Umfangreiche Kopie der Vortragsfolien				
327-0720-00L	Quantitative Surface Analysis	W	4 KP	2V+2U	A. Rossi Elsener-Rossi
Kurzbeschreibung	Capabilities and limitations of quantitative analysis with the most commonly used surface-analytical methods: XPS or ESCA, AES and SIMS. The emphasis is on the acquisition of a sound basis in qualitative and quantitative analysis of experimental data based on practical examples and exercises from tribology, polymer science, biomaterials, passivity, etc.				
Lernziel	The attendee should learn the capabilities and limitations of quantitative analysis with the most commonly used surface-analytical methods: x-ray photoelectron spectroscopy (XPS or ESCA), Auger electron spectroscopy (AES) and secondary ion mass spectroscopy (SIMS). The emphasis is on the acquisition of a sound basis in qualitative and quantitative analysis of experimental data based on practical examples and exercises from tribology, polymer science, biomaterials, passivity, etc.				
Inhalt	At the end of this course the student should be able to critically read a research article that reports surface analytical data, to compare results from different laboratories and to properly select and use state-of-the-art surface analysis for studying different materials. XPS and AES: Instrumental parameters (sources, analyzer); energy scale calibration; Analyzer transmission function determination; Sample preparation; Data acquisition; Data processing (satellite subtraction, background subtraction, curve-fitting); Qualitative analysis, surface sensitivity, and chemical state determination: Auger parameter and chemical state plot. Quantitative analysis of homogeneous (CeO ₂ , ZnDTP, PET, PMMA), layered and heterogeneous systems (FeCr, Steels, layered polymers, ODP on Ta ₂ O ₅ , PLL-PEG on metal oxides). Modeling of surfaces. Errors in quantitative analysis and their propagation; comparison of data from different instruments; depth-profiling techniques with the special emphasis on angle resolved x-ray photoelectron spectroscopy (ARXPS) and the mathematical models to reconstruct a profile; imaging acquisition and processing; SIMS on request of participants Case studies; visits to the laboratory; computer-assisted data processing in the classroom.				
Skript	Copy of the overheads and references given therein				
402-0405-00L	Lasers (for Engineers)	W	5 KP	4G	M. Sigrist
Kurzbeschreibung	Grundlagen, Typen und Anwendungen von Lasern				
Lernziel	Vermittlung der Grundlagen und Charakteristiken der Laser. Typische Laseranwendungen.				
Inhalt	Physikalische Grundlagen des Lasers: spontane und stimulierte Emission, Linienformen, Ratengleichungen, Besetzungsinversion, Schawlow-Townes Schwellenbedingung. Dynamik eines Zweiniveaux-Systems. Pumpprozesse, Laserresonatoren. Erzeugung von kurzen und ultrakurzen Laserpulsen. Diskussion verschiedener Lasertypen: Gaslaser, Farbstofflaser, Halbleiterlaser und Festkörperlaser. Lasersicherheitsvorschriften. Diskussion von Laseranwendungen in Gebieten wie Materialbearbeitung, Umweltanalytik, Medizin, etc.				
Skript	kein Skript, Grundlage ist Buch "Laser" (siehe Literatur)				
Literatur	Fachbuch "Laser" von F. K. Kneubühl und M. W. Sigrist, Vieweg+Teubner/GWV Fachverlage GmbH, Wiesbaden, 7. überarbeitete und erweiterte Auflage 2008 (ISBN 978-3-8351-0145-6)				
Voraussetzungen / Besonderes	Voraussetzung: Physik I und II Je nach Wunsch der Studierenden kann die Vorlesung auch auf Deutsch gehalten werden.				

►► Medical Engineering

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
151-0255-00L	Energy Conversion and Transport in Biosystems	W	4 KP	2V+1U	D. Poulikakos, V. Kurtcuoglu
Kurzbeschreibung	Grundlagen und Anwendungen von Thermodynamik (Wärmeübertragung) Energieumwandlung und Fluidodynamik in Biosystemen und Biomedizin. Diese Grundlagen werden auf der Makro- als auch der Mikroebene (Zellebene) untersucht. Die Vorlesung vermittelt das für die Analysierung solcher Probleme nötige Wissen.				
Lernziel	Grundlagen und Anwendungen von Thermodynamik (Wärmeübertragung) Energieumwandlung und Fluidodynamik in Biosystemen und Biomedizin. Diese Grundlagen werden auf der Makro- als auch der Mikroebene (Zellebene) untersucht. Die Vorlesung vermittelt das für die Analysierung solcher Probleme nötige Wissen.				

Inhalt	Modellierung von Wärmeübergang und Stofftransport (thermische Energie, chemisch gebundene Energie) im menschlichen Körper. Physiologie, Pathologie und biomedizinische Eingriffe mittels extremer Temperaturen (medizinische Laser, Einfrieren von Gewebe und Tieftemperaturbehandlungen). Einführung in die wichtigsten Flüssigkeitssysteme des menschlichen Körpers (Herz-Kreislauf, Hirn-Rückenmarkslüssigkeit usw.). Beschreibung der Funktionalität dieser Systeme und von analytischen, experimentellen und numerischen Methoden, um ihre Eigenheiten zu erfassen. Einführung in biomedizinische Methoden zur Behandlung von Erkrankungen dieser Flüssigkeitssysteme. Einführung in den Zellstoffwechsel, Energietransport in Zellen und Zell-Thermodynamik.				
Skript	Skript wird verteilt				
Literatur	Im Skript gegeben				
151-0279-00L	Virtual Reality in Medicine ■	W	4 KP	3G	R. Riener, M. Harders
Kurzbeschreibung	Virtual Reality has the potential to support medical training and therapy. This lecture will derive the technical principles of multi-modal (audiovisual, haptic, tactile etc.) input devices, displays and rendering techniques. Examples are presented in the fields of surgical training, intra-operative augmentation, and rehabilitation. The lecture is accompanied by practical courses and excursions.				
Lernziel	Provide theoretical and practical knowledge of new principles and applications of multi-modal simulation and interface technologies in medical education, therapy, and rehabilitation.				
Inhalt	Virtual Reality has the potential to provide descriptive and practical information for medical training and therapy while relieving the patient and/or the physician. Multi-modal interactions between the user and the virtual environment facilitate the generation of high-fidelity sensory impressions, by using not only visual and auditory modalities, but also kinesthetic, tactile, and even olfactory feedback. On the basis of the existing physiological constraints, this lecture will derive the technical requirements and principles of multi-modal input devices, displays, and rendering techniques. Several examples are presented that are currently being developed or already applied for surgical training, intra-operative augmentation, and rehabilitation. The lecture will be accompanied by several practical courses on graphical and haptic display devices as well as excursions to facilities equipped with large-scale VR equipment.				
Voraussetzungen / Besonderes	<p>Target Group: Students of higher semesters and PhD students of - D-ITET, D-INFK, D-MAVT - Biomedical Engineering/Movement Science and Sport - Medical Faculty, University of Zurich Students of other departments, faculties, courses are also welcome!</p> <p>The course language is English. Basic experience in Information Technology and Computer Science will be of advantage More details will be announced in the lecture.</p>				
151-0647-00L	Biomechanik III	W	4 KP	2V+2U	J. Denoth, S. Lorenzetti
Kurzbeschreibung	Mechanophysiologie, Mechanobiologie und Modellierung in der Biomechanik				
Lernziel	Befähigt die Studenten:				
Inhalt	<p>(a) den aktiven und passiven Bewegungsapparat - aus theoretischer Sicht - als mechanophysiologisches bzw. als mechanobiologisches System zu beschreiben und</p> <p>(b) einfache Modelle von Sehnen und Knochen zu formulieren und experimentell zu überprüfen.</p> <p>Die Biomechanik III Vorlesung behandelt theoretische als auch anwendungsorientierte Aspekte des Bewegungsapparates und dessen Materialien resp. Ersatzmaterialien im Zusammenhang mit unterschiedlichen Belastungssituationen. Sie baut auf den Vorlesungen Biomechanik I a und b und Biomechanik II a und b auf. Deren Besuch ist aber nicht Voraussetzung.</p> <p>Die Vorlesung behandelt den Bewegungsapparat und dessen Gewebe aus biomechanischer Sicht. Dazu gehören die Abschnitte mechanics, mechanobiology und mechanophysiology. Im Abschnitt mechanophysiology wird die Leistungsfähigkeit des menschlichen Bewegungsapparates mit seinen linearen Motoren inklusive Atmung- und Herz-Kreislaufsystem theoretisch beschrieben um quantitative Aussagen zu ermöglichen. Verschiedene leistungsphysiologische Tests (Conconi, Wingate) werden analysiert und diskutiert. Am Beispiel Fahrradfahren wird der Antrieb (kreisförmige versus lineare Bewegung der Pedale) beschrieben und bezüglich des Wirkungsgrades analysiert. Mechanobiologie beschreibt die Wechselwirkung zwischen Mechanik und Biologie in Anlehnung an Y. C. Fung, 2002. Verschiedene Modelle (klassische wie auch das Modell von Haslach) werden vorgestellt und diskutiert, welche das mechanische und plastische Verhalten biologischer Materialien (insbesondere Knochen und Sehnen) theoretisch beschreiben. Mit "hands on" Experimenten werden einfache Modelle von Sehnen und Knochen überprüft.</p>				
Skript	Skript und weitere Unterlagen werden auf eva elba zur Verfügung gestellt.				
Literatur	Literaturliste wird während der Vorlesung abgegeben.				
Voraussetzungen / Besonderes	Evtl. Englisch auf Anfrage				
151-0985-00L	Trauma-Biomechanik	W	4 KP	2V+1U	K.-U. Schmitt, M. H. Muser, F. Walz
Kurzbeschreibung	Trauma-Biomechanik ist ein interdisziplinäres Fach, in dem Verletzungen untersucht werden. Vermittlung von Grundlagen der Trauma-Biomechanik.				
Lernziel	Vermittlung von Grundlagen der Trauma-Biomechanik.				
Inhalt	Die Vorlesung beschäftigt sich mit Verletzungen des menschlichen Körpers und den zugrunde liegenden Verletzungsmechanismen. Hierbei bilden Verletzungen, die im Strassenverkehr erlitten werden, den Schwerpunkt. Weitere Vorlesungsthemen sind: Crash-Tests und die dazugehörige Messtechnik (z. B. Dummys), sowie aktuelle Themen der Trauma-Biomechanik wie z.B. Fussgänger-Kollisionen, Kinderrückhaltesysteme und Fahrzeugsitze.				
Skript	Unterlagen können via Homepage bezogen werden.				
Literatur	Schmitt K-U, Niederer P, M. Muser, Walz F: "Trauma Biomechanics - Accidental Injury in traffic and sports" bzw. "Trauma-Biomechanik - Verletzungen in Strassenverkehr und Sport" (Dt. Übersetzung), beide Springer Verlag.				
Voraussetzungen / Besonderes	Zur Erlangung des Testats ist ein Kurzvortrag zu halten.				
151-1051-00L	Colloquium on Engineering Science and Technology I	W	0 KP	1K	M. Mazzotti
Kurzbeschreibung	This colloquium provides opportunities to gain profound insight into eminent research topics in current process engineering and neighbouring fields. The professors of the Institute of Process Engineering craft a challenging program each semester.				
Lernziel	The students should obtain a broad but also deep overview over current topics in Process Engineering research				
Inhalt	The seminar consists of talks on current research topics in process engineering by scientists from abroad and the IPE				
Skript	No script				
Literatur	No literature				
227-0385-00L	Biomedical Engineering A	W	4 KP	3G	P. Bösiger, S. Kozerke, U. Moser, M. Rudin
Kurzbeschreibung	Medical imaging techniques for the diagnosis of anatomical and functional pathologies.				

Lernziel	Introduction to Medical Imaging: Basic physical and technical characteristics and application of medical imaging procedures.				
Inhalt	Medical imaging techniques for the diagnosis of anatomical and functional pathologies. Analogue and digital planar X-ray procedures, transmission computed tomography, imaging in nuclear medicine with scintigraphy, single photon and positron emission tomography. Introduction to nuclear magnetic resonance, two and three dimensional imaging techniques, excitation pulse sequences and tissue differentiation, technical setup of whole body systems, localized magnetic resonance spectroscopy in-vivo. Medical ultrasound: echography, sound wave propagation in tissue, ultrasound Doppler, blood flow measurement techniques.				
	Theoretical exercises.				
Skript	Lecture Notes: Biomedical Engineering A				
Literatur	Andrew Webb: Introduction to Biomedical Imaging; IEEE Press Series in Biomedical Engineering, Wiley Interscience, 2003. ISBN 0-471-23766-3				
227-0386-00L	Biomedizinische Technik B	W	4 KP	3G	J. Vörös, S. Kozerke, U. Moser, M. Rudin, M. P. Wolf, M. Zenobi-Wong
Lernziel	Vermittlung von Grundlagen ausgewählter Sachgebiete der biomedizinischen Technik und der entsprechenden physikalischen und physiologischen Zusammenhänge.				
Inhalt	Introduction into neuro- and electrophysiology. Functional analysis of peripheral nerves, muscles, sensory organs and the central nervous system. Electrograms, evoked potentials. Audiometry, optometry. Functional electrostimulation: Cardiac pacemakers. Function of the heart and the circulatory system, transport and exchange of substances in the human body, pharmacokinetics. Endoscopy, medical television technology. Lithotripsy. Electrical Safety. Orthopaedic biomechanics. Lung function. Molecular aspects of biomedical engineering. Biosensors. Microcirculation. Metabolism. Practical and theoretical exercises in small groups in the laboratory.				
Skript	Introduction to Biomedical Engineering by Enderle, Banchard, and Bronzino				
	AND				
	http://www.lbb.ethz.ch/Education/BME-B				
227-0945-00L	Cell and Molecular Biology for Engineers	W	6 KP	4G	A. Franco-Obregon
Kurzbeschreibung	This course deals with the strategy of life from a mechanistic and thermodynamic perspective. The course will commence with the evolutionary milestones that gave way to higher multi-cellular organisms and will end with the integrative behavior of cellular networks. Original scientific manuscripts will supplement the course text aimed at highlighting recent technological advances in cell biology.				
Lernziel	After completing this course, engineering students will be able to apply their previous training in the quantitative and physical sciences to the realm of the cell and to understand the breadth of unanswered questions remaining in cell biology.				
Inhalt	This course will deal with the strategy of life from a mechanistic and thermodynamic perspective commencing with the advent of biological membranes and terminating with complex cell behavior. When applicable, original scientific manuscripts will supplement the course text and will highlight recent technological advances addressing previously unanswered questions in cell biology.				
Skript	Course scripts are available at the following link: http://www.master-biomed.ethz.ch/education/bio_courses/Cellmolbiol				
Literatur	Molecular Biology of the Cell (4th Ed.) by Alberts, Johnson, Lewis, Raff, Roberts, and Walter.				
227-0965-00L	Micro and Nano-Tomography of Biological Tissues	W	4 KP	3G	M. Stampanoni, P. Schneider
Kurzbeschreibung	Einführung in die physikalischen und technischen Grundkenntnisse der tomographischen Röntgenmikroskopie. Verschiedene Röntgenbasierten-Abbildungsmechanismen (Absorptions-, Phasen- und Dunkelfeld-Kontrast) werden erklärt und deren Einsatz in der aktuellen Forschung vorgestellt, insbesondere in der Biologie. Die quantitative Auswertung tomographische Datensätzen wird ausführlich beigebracht.				
Lernziel	Einführung in die Grundlagen der Röntgentomographie auf der Mikrometer- und Nanometerskala, sowie in die entsprechenden Bildbearbeitungs- und Quantifizierungsmethoden, unter besonderer Berücksichtigung von biologischen Anwendungen.				
Inhalt	Synchrotron basierte Röntgenmikro- und Nanotomographie ist heutzutage eine leistungsfähige Technik für die hochaufgelösten zerstörungsfreien Untersuchungen einer Vielfalt von Materialien. Die aussergewöhnlichen Stärke und Kohärenz der Strahlung einer Synchrotronquelle der dritten Generation erlauben quantitative drei-dimensionale Aufnahmen auf der Mikro- und Nanometerskala und erweitern die klassischen Absorption-basierten Verfahrensweisen auf die kontrastreicheren kantenverstärkten und phasenempfindlichen Methoden, die für die Analyse von biologischen Proben besonders geeignet sind.				
	Die Vorlesung umfasst eine allgemeine Einführung in die Grundsätze der Röntgentomographie, von der Bildentstehung bis zur 3D Bildrekonstruktion. Sie liefert die physikalischen und technischen Grundkenntnisse über die bildgebenden Synchrotronstrahllinien, vertieft die neusten Phasenkontrastmethoden und beschreibt die ersten Anwendungen nanotomographischer Röntgenuntersuchungen.				
	Schliesslich liefert der Kurs den notwendigen Hintergrund, um die quantitative Auswertung tomographischer Daten zu verstehen, von der grundlegenden Bildanalyse bis zur komplexen morphometrischen Berechnung und zur 3D-Visualisierung, unter besonderer Berücksichtigung von biomedizinischen Anwendungen.				
Skript	Online verfügbar				
Literatur	Wird in der Vorlesung angegeben.				
227-0970-00L	Research Topics in Biomedical Engineering	W	1 KP	2K	P. Bösiger, K. P. Prüssmann, M. Rudin, M. Stampanoni, J. Vörös
Kurzbeschreibung	Current topics in Biomedical Engineering presented by speakers from academia and industry.				
Lernziel	Getting insight into actual areas and problems of Biomedical Engineering an Health Care.				
263-5350-00L	Advanced Parallel Computing for Scientific Applications	W	6 KP	3V+2U	P. Arbenz, I. Sbalzarini
Kurzbeschreibung	With the growing complexity of computer simulations and the availability of multi-core processors, parallel computing becomes important to all fields of science and technology. This course covers parallel high-performance computing on all levels: from the basics to high-level parallelism and grid computing. It is a hands-on course with practical programming exercises.				
Lernziel	<ul style="list-style-type: none"> - Choosing the proper programming paradigm for an application - Shared memory implementation using OpenMP - Distributed memory implementation using MPI - Knowing parallel algorithms, data structures, and numerical solvers - Implementing loosely coupled applications on a grid of workstations 				
Inhalt	Parallel programming paradigms, vectorization, shared-memory and multi-core programming, OpenMP, multi-threading, the Message Passing Interface (MPI), non-determinism in parallel programs, parallel debugging, domain decomposition schemes, communication scheduling methods, parallel linear algebra and parallel solvers, data structures and abstractions, parallel algorithms and libraries, grid computing, resource allocation models, visit to the HPC center of ETH.				
Literatur	http://www.mosaic.ethz.ch/education/Lectures/hpc				

327-0706-00L	Biomaterial Surfaces: Properties and Characterization W	3 KP	2V+2U	H. M. Textor, H. Hall-Bozic, M. P. Heuberger, R. Konradi, E. Reimhult	
Kurzbeschreibung	The course addresses undergraduate and graduate students interested in getting introduced into the basic aspects of surface properties, surface modification techniques and specific characterization methods that are relevant for the field of biomaterials, tissue engineering, biosensors and drug delivery carrier systems. Course covers also 3-times 2 h lab demonstrations.				
Lernziel	The course addresses undergraduate and graduate students in Material Science, Chemistry, Biology and Engineering interested in getting introduced into the basic aspects of surface properties, surface modification techniques and surface characterization techniques that are relevant for the field of biomaterials and biosensors.				
Inhalt	The course covers surface modification techniques such as chemical, electrochemical, gas phase/plasma and molecular assembly techniques and characterization methods such as XPS, SIMS, IR, ellipsometry, NEXAFS, SPM/AFM. Emphasis is given to in situ techniques that allow one to follow surface reactions under biologically meaningful conditions in aqueous media, using e.g. sensing techniques based on optical waveguide, surface plasmon resonance or quartz crystal microbalance methods. The basic aspects of interaction of proteins, lipid systems and cells with artificial surfaces are discussed, related to surface properties of biomaterials and biosensors. Apart from lectures, three experimental 1/2-day courses are offered: experimental work in a surface analysis, biosensor, and cell culture lab, respectively. Moreover, groups of two students choose one technical topic as a homework exercise on which they submit a short report at the end of the term.				
Skript	No special requirements are needed for attending; having previously attended D-MATL courses such as "Surfaces and Interfaces", "Biocompatible Materials" or "Molecular and Cellular Aspects of Biomedical Materials" is advantageous, but not a prerequisite.				
Voraussetzungen / Besonderes	Script of nearly 200 pages with many illustrations as well as presentation slides and additional supporting material (e.g., publications) can be downloaded from http://www.surface.mat.ethz.ch/education/courses/327-0706-00L				
402-0341-00L	Medizinische Physik I	W	6 KP	2V+1U	P. Manser, R. Mini
Kurzbeschreibung	Einführung in die Grundlagen der medizinischen Strahlenphysik. Wirkungskette von der physikalischen Primärwirkung zu den strahlenbiologischen und medizinisch manifesten Sekundäreffekten. Dosimetrische Konzepte des Strahlenschutzes und der Medizin. Erläuterung der Wirkungsweise der in der Medizin verwendeten Strahlenquellen und deren Veranschaulichung anhand von Monte Carlo-Simulationen.				
Lernziel	Verständnis der Wirkungskette von der physikalischen Primärwirkung ionisierender Strahlungen zur klinisch manifesten Strahlenreaktion. Einführung des Dosisbegriffes als Mass für die zu erwartende medizinische Strahlenwirkung. Prinzipien der Erzeugung und Applikation ionisierender Strahlungen in der Medizin.				
Inhalt	Einführung in die Grundlagen der medizinischen Strahlenphysik. Wirkungskette von der strahlenphysikalischen Primärwirkung zu den strahlenbiologischen und medizinisch manifesten Sekundäreffekten. Dosimetrische Konzepte des Strahlenschutzes und der Medizin. Erläuterung der Wirkungsweise der in der Medizin verwendeten Strahlenquellen und deren Veranschaulichung anhand von Monte Carlo-Simulationen als Übungsbeispiele.				
Skript	Die Vorlesungsunterlagen können unter www.ams.unibe.ch heruntergeladen werden.				
Literatur	- Strahlenphysik, Dosimetrie und Strahlenschutz Band 1 H. Krieger, Teubner Verlag (Stuttgart), ISBN 3-519-03067-5 (1998) - Medizinische Physik 1 & 2 J. Bille, W. Schlegel, Springer Verlag (Berlin), ISBN 3-540-65253-1 (1999)				
551-0319-00L	Cellular Biochemistry (Part I)	W	3 KP	2V	U. Kutay, C. M. Azzalin, A. Helenius, M. Peter
Kurzbeschreibung	Concepts and molecular mechanisms underlying the biochemistry of the cell, providing advanced insights into structure, function and regulation of individual cell components. Particular emphasis will be put on the spatial and temporal integration of different molecules and signaling pathways into global cellular processes such as intracellular transport, cell division & growth, and cell migration.				
Lernziel	The full-year course (551-0319-00 & 551-0320-00) focuses on the molecular mechanisms and concepts underlying the biochemistry of cellular physiology, investigating how these processes are integrated to carry out highly coordinated cellular functions. The molecular characterisation of complex cellular functions requires a combination of approaches such as biochemistry, but also cell biology and genetics. This course is therefore the occasion to discuss these techniques and their integration in modern cellular biochemistry. The students will be able to describe the structural and functional details of individual cell components, and the spatial and temporal regulation of their interactions. In particular, they will learn to explain the integration of different molecules and signaling pathways into complex and highly dynamic cellular processes such as intracellular transport, cytoskeletal rearrangements, cell motility, cell division and cell growth. In addition, they will be able to illustrate the relevance of particular signaling pathways for cellular pathologies such as cancer.				
Inhalt	Structural and functional details of individual cell components, regulation of their interactions, and various aspects of the regulation and compartmentalisation of biochemical processes. Topics include: biophysical and electrical properties of membranes; viral membranes; structural and functional insights into intracellular transport and targeting; vesicular trafficking and phagocytosis; post-transcriptional regulation of gene expression.				
Skript	Scripts and additional material will be provided during the semester.				
Literatur	Recommended supplementary literature (review articles and selected primary literature) will be provided during the course.				
Voraussetzungen / Besonderes	To attend this course the students must have a solid basic knowledge in chemistry, biochemistry and general biology. The course will be taught in English.				
151-0219-00L	Rehabilitation Engineering II : Rehabilitation of Sensory and Vegetative Functions	W	3 KP	2V	R. Riener, R. Gassert, S. Micera
Kurzbeschreibung	Rehabilitation Engineering is the application of science and technology to ameliorate the handicaps of individuals with disabilities to reintegrate them into society. The goal is to present classical and new rehabilitation engineering principles and examples applied to compensate or enhance motor, sensory, and cognitive deficits. This lecture focuses on the human sensory system.				
Lernziel	Provide knowledge on the anatomy and physiology of the human sensory system, related dysfunctions and pathologies, and how rehabilitation engineering can provide sensory restoration and substitution.				

Inhalt	<ul style="list-style-type: none"> Introduction, problem definition, overview Rehabilitation of visual function <ul style="list-style-type: none"> - Anatomy and physiology of the visual sense - Technical aids (glasses, sensor substitution) - Retina and cortex implants Rehabilitation of hearing function <ul style="list-style-type: none"> - Anatomy and physiology of the auditory sense - Hearing aids - Cochlea Implants Rehabilitation and use of kinesthetic and tactile function <ul style="list-style-type: none"> - Anatomy and physiology of the kinesthetic and tactile sense - Tactile/haptic displays for motion therapy (incl. electrical stimulation) - Role of displays in motor learning Rehabilitation of vestibular function <ul style="list-style-type: none"> - Anatomy and physiology of the vestibular sense - Rehabilitation strategies and devices (e.g. BrainPort) Rehabilitation of vegetative Functions <ul style="list-style-type: none"> - Cardiac Pacemaker - Phrenic stimulation, artificial breathing aids - Bladder stimulation, artificial sphincter Brain stimulation and recording <ul style="list-style-type: none"> - Deep brain stimulation for patients with Parkinson, epilepsy, depression - Brain-Computer Interfaces
--------	---

Literatur	<p>Introductory Books:</p> <p>An Introduction to Rehabilitation Engineering. R. A. Cooper, H. Ohnabe, D. A. Hobson (Eds.). Taylor & Francis, 2007.</p> <p>Principles of Neural Science. E. R. Kandel, J. H. Schwartz, T. M. Jessell (Eds.). Mc Graw Hill, New York, 2000.</p> <p>Force and Touch Feedback for Virtual Reality. G. C. Burdea (Ed.). Wiley, New York, 1996 (available on NEBIS).</p> <p>Human Haptic Perception, Basics and Applications. M. Grunwald (Ed.). Birkhäuser, Basel, 2008.</p> <p>The Sense of Touch and Its Rendering, Springer Tracts in Advanced Robotics 45, A. Bicchi et al.(Eds). Springer-Verlag Berlin, 2008.</p> <p>Interaktive und autonome Systeme der Medizintechnik - Funktionswiederherstellung und Organersatz. Herausgeber: J. Werner, Oldenbourg Wissenschaftsverlag 2005.</p> <p>Neural prostheses - replacing motor function after disease or disability. Eds.: R. Stein, H. Peckham, D. Popovic. New York and Oxford: Oxford University Press.</p> <p>Advances in Rehabilitation Robotics - Human-Friendly Technologies on Movement Assistance and Restoration for People with Disabilities. Eds: Z.Z. Bien, D. Stefanov (Lecture Notes in Control and Information Science, No. 306). Springer Verlag Berlin 2004.</p> <p>Intelligent Systems and Technologies in Rehabilitation Engineering. Eds: H.N.L. Teodorescu, L.C. Jain (International Series on Computational Intelligence). CRC Press Boca Raton, 2001.</p> <p>Selected Journal Articles and Web Links:</p> <p>Abbas, J., Riener, R. (2001) Using mathematical models and advanced control systems techniques to enhance neuroprosthesis function. <i>Neuromodulation</i> 4, pp. 187-195.</p> <p>Bach-y-Rita P., Tyler M., and Kaczmarek K (2003). Seeing with the brain. <i>International journal of human-computer-interaction</i>, 15(2):285-295.</p> <p>Burdea, G., Popescu, V., Hentz, V., and Colbert, K. (2000): Virtual reality-based orthopedic telerehabilitation, <i>IEEE Trans. Rehab. Eng.</i>, 8, pp. 430-432</p> <p>Colombo, G., Jörg, M., Schreier, R., Dietz, V. (2000) Treadmill training of paraplegic patients using a robotic orthosis. <i>Journal of Rehabilitation Research and Development</i>, vol. 37, pp. 693-700.</p> <p>Hayward, V. (2008): A Brief Taxonomy of Tactile Illusions and Demonstrations That Can Be Done In a Hardware Store. <i>Brain Research Bulletin</i>, Vol 75, No 6, pp 742-752</p> <p>Krebs, H.I., Hogan, N., Aisen, M.L., Volpe, B.T. (1998): Robot-aided neurorehabilitation, <i>IEEE Trans. Rehab. Eng.</i>, 6, pp. 75-87</p> <p>Levesque, V. (2005). Blindness, technology and haptics. Technical report, McGill University. Available at: http://www.cim.mcgill.ca/~vleves/docs/VL-CIM-TR-05.08.pdf</p> <p>Quintern, J. (1998) Application of functional electrical stimulation in paraplegic patients. <i>NeuroRehabilitation</i> 10, pp. 205-250.</p> <p>Riener, R., Nef, T., Colombo, G. (2005) Robot-aided neurorehabilitation for the upper extremities. <i>Medical & Biological Engineering & Computing</i> 43(1), pp. 2-10.</p> <p>Riener, R. (1999) Model-based development of neuroprostheses for paraplegic patients. <i>Royal Philosophical Transactions: Biological Sciences</i> 354, pp. 877-894.</p> <p>The vOICe. http://www.seeingwithsound.com.</p> <p>VideoTact, ForeThought Development, LLC. http://my.execpc.com/?dwyssocki/videotac.html</p> <p>Voraussetzungen / Besonderes</p> <p>Target Group: Students of higher semesters and PhD students of</p> <ul style="list-style-type: none"> - D-MAVT, D-ITET, D-INFK - Biomedical Engineering - Medical Faculty, University of Zurich <p>Students of other departments, faculties, courses are also welcome</p>
-----------	---

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

327-0714-00L	Biocompatible Materials I: Molecular Aspects and Fundamentals	W	3 KP	3V	H. Hall-Bozic, K. Maniura
Kurzbeschreibung	This class is dedicated to Masters- and PhD students and covers: introduction to molecules used for biomaterials, molecular interactions between different materials and biological systems (molecules, cells, tissues). The concept of biocompatibility is discussed and important techniques from Biomaterials research and development are introduced.				
Lernziel	The class consists of three parts: 1. Introduction into molecular characteristics of molecules involved in the materials-to-biology interface. Molecular design of biomaterials. 2. The concept of biocompatibility. 3. Introduction into methodology used in biomaterials research and application.				
Inhalt	Introduction into native and polymeric biomaterials used for medical applications. The concepts of biocompatibility, biodegradation and the consequences of degradation products are discussed on the molecular level. Different classes of materials with respect to potential applications in tissue engineering and drug delivery are introduced. Strong focus lies on the molecular interactions between materials having very different bulk and/or surface chemistry with living cells, tissues and organs. In particular the interface between the materials surfaces and the eukaryotic cell surface and possible reactions of the cells with an implant material are elucidated. Techniques to design, produce and characterize materials in vitro as well as in vivo analysis of implanted and explanted materials are discussed. In addition, a link between academic research and industrial entrepreneurship is established by external guest speakers.				
Skript	Requirements for credit points: 2 written tests à 60 min each, and a written homework. Handouts are provided electronically.				
Literatur	The molecular Biology of the Cell, Alberts et al., 5th Edition, 2009. Principles in Tissue Engineering, Langer et al., 2nd Edition, 2002 Handouts provided during the classes and references therein.				
Voraussetzungen / Besonderes	The participant receives 3 KP and a grade for the class, if passed the following criteria: - 2x written examinations (Midterm and Endterm) - 1x homework				

► Multidisziplinärer

Den Studierenden steht das gesamte Lehrangebot der ETH Zürich, der ETH Lausanne sowie der Universitäten Zürich und St. Gallen zur individuellen Auswahl offen.

Gesamtes Lehrangebot der ETH Zürich

► Studienarbeit

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
151-1002-00L	Studienarbeit Maschineningenieurwissenschaften <i>Die Themenwahl der Studienarbeit erfolgt in Absprache mit dem Tutor, der die gesamte Durchführung der Arbeit überwacht.</i>	O	8 KP	18A	Professor/innen
Kurzbeschreibung	Das Ziel der Studienarbeit ist es, dass Master-Studierende unter Anwendung der erworbenen Fach- und Sozialkompetenzen erste Erfahrungen in der selbständigen Lösung eines technischen Problems sammeln. Die Tutoren/Tutorinnen schlagen das Thema der Studienarbeit vor, arbeiten den Projekt- und Fahrplan zusammen mit den Studierenden aus und überwachen die gesamte Durchführung.				

► Industrie-Praxis

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
151-1003-00L	Industrie-Praxis Maschineningenieurwissenschaften	O	8 KP		externe Veranstalter
Kurzbeschreibung	Es ist das Ziel der 12-wöchigen Praxis, Master-Studierenden die industriellen Arbeitsumgebungen näher zu bringen. Während dieser Zeit bietet sich ihnen die Gelegenheit, in aktuelle Projekte der Gastinstitution involviert zu werden.				

► Pflichtwahlfach Geistes-, Sozial- und Staatswissenschaften

siehe Studiengang Pflichtwahlfach GESS

► Master-Arbeit

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
151-1001-00L	Master-Arbeit Maschineningenieurwissenschaften ■ <i>Zur Master-Arbeit wird nur zugelassen, wer:</i> <i>a. das Bachelor-Studium erfolgreich abgeschlossen hat;</i> <i>b. allfällige Auflagen für die Zulassung zum Master-Studiengang erfüllt hat.</i> <i>c. die Studienarbeit und das Industriepraxis absolviert hat.</i>	O	30 KP	64D	Professor/innen

Die Themen- und Professorenwahl für die Master-Arbeit erfolgt unter der Leitung des Tutors.

Kurzbeschreibung Die Master-Arbeit schliesst das Master-Studium ab. Die Master-Arbeit fördert die Fähigkeit der Studierenden zur selbständigen und wissenschaftlich strukturierten Lösung eines theoretischen oder angewandten Problems. Thema und Projektplan werden vom Tutor vorgeschlagen und zusammen mit den Studierenden ausgearbeitet.

Maschineningenieurwissenschaften Master - Legende für Typ

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

Legende für Umfang

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

ECTS European Credit Transfer and Accumulation System

KP Kreditpunkte

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

Maschineningenieurwissenschaften und Verfahrenstechnik DZ

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

► Erziehungswissenschaften

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

siehe Erziehungswissenschaften DZ

► Fachdidaktik und Berufspraktische Ausbildung

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
151-1077-00L	Unterrichtspraktikum mit Prüfungslektionen Maschineningenieurwissenschaften und Verfahrenstechnik ■ <i>Unterrichtspraktikum Maschineningenieurwissenschaften und Verfahrenstechnik für DZ.</i>	O	4 KP	9P	S. P. Kaufmann
Kurzbeschreibung	Bei Repetition der Prüfungslektionen kann das Praktikum nicht nochmals besucht werden. Die Studierenden setzen die erworbenen Einsichten, Fähigkeiten und Fertigkeiten im Schulalltag ein: Sie hospitieren 10 Lektionen und erteilen selber 20 Lektionen Unterricht. Zwei davon werden als Prüfungslektionen bewertet.				
Lernziel	- Die Studierenden nutzen ihre fachwissenschaftliche, erziehungswissenschaftliche und fachdidaktische Expertise zum Entwurf von Unterricht. - Sie können die Bedeutung von Unterrichtsthemen in ihrem Fach unter verschiedenen - auch interdisziplinären - Blickwinkeln einschätzen und den Schülerinnen und Schülern vermitteln. - Sie erlernen das unterrichtliche Handwerk. - Sie üben sich darin, die Balance zwischen Anleitung und Offenheit zu finden, so dass die Lernenden kognitive Eigenleistungen erbringen können und müssen. - Sie lernen die Leistungen der Schülerinnen und Schüler zu beurteilen. - Gemeinsam mit der Praktikumslehrperson evaluieren die Studierenden laufend ihre eigene Leistung.				
Inhalt	Die Studierenden sammeln Erfahrungen in der Unterrichtsführung, der Auseinandersetzung mit Lernenden, der Klassenbetreuung und der Leistungsbeurteilung. Zu Beginn des Praktikums plant die Praktikumslehrperson gemeinsam mit dem/der Studierenden das Praktikum und die Arbeitsaufträge. Die schriftlich dokumentierten Ergebnisse der Arbeitsaufträge sind Bestandteil des Portfolios der Studierenden. Anlässlich der Hospitationen erläutert die Praktikumslehrperson ihre fachlichen, fachdidaktischen und pädagogischen Überlegungen, auf deren Basis sie den Unterricht geplant hat und tauscht sich mit dem/der Studierenden aus. Die von dem/der Studierenden gehaltenen Lektionen werden vor- und nachbesprochen. Die Themen für die beiden Prüfungslektionen am Schluss des Praktikums erfahren die Studierenden in der Regel eine Woche vor dem Prüfungstermin. Sie erstellen eine Vorbereitung gemäss Anleitung und reichen sie bis am Vortrag um 12 Uhr den beiden Prüfungsexperten (Fachdidaktiker/-in, Departementsvertreter/-in) ein. Die gehaltenen Lektionen werden kriteriumsorientiert beurteilt. Die Beurteilung umfasst auch die schriftliche Vorbereitung und eine mündliche Reflexion des Kandidaten/der Kandidatin über die gehaltenen Lektionen im Rahmen eines kurzen Kolloquiums.				
Skript	Dokument: schriftliche Vorbereitung für Prüfungslektionen.				
Literatur	Wird von der Praktikumslehrperson bestimmt.				
Voraussetzungen / Besonderes	Alle anderen Lehrveranstaltungen des DZ sind erfolgreich abgeschlossen.				
151-1071-00L	Mentorierte Arbeit Fachdidaktik Maschineningenieurwissenschaften und Verfahrenstechnik I ■ <i>Mentorierte Arbeit Fachdidaktik Maschineningenieurwissenschaften und Verfahrenstechnik für DZ</i>	O	2 KP	4A	S. P. Kaufmann
Kurzbeschreibung	In der mentorierten Arbeit in Fachdidaktik setzen die Studierenden Inhalte der Fachdidaktikvorlesungen praktisch um und vertiefen sie. Unter Anleitung erstellen sie lernwirksame Unterrichtsmaterialien und/oder analysieren und reflektieren bestimmte Themen unter fachdidaktischen und pädagogischen Gesichtspunkten.				
Lernziel	Das Ziel ist, dass die Studierenden - sich in ein Unterrichtsthema einarbeiten können, indem sie verschiedene Quellen sichten, Materialien beschaffen und über die Relevanz des Themas und des von ihnen gewählten Zugangs in fachlicher, fachdidaktischer, pädagogischer und eventuell gesellschaftlicher Hinsicht reflektieren. - zeigen, dass sie selbstständig eine lernwirksame Unterrichtssequenz erstellen und zur Einsatzreife bringen können.				
Inhalt	Thematische Schwerpunkte Die Gegenstände der mentorierten Arbeit in Fachdidaktik stammen in der Regel aus dem gymnasialen Unterricht. Lernformen Alle Studierenden erhalten ein individuelles Thema und erstellen dazu eine eigenständige Arbeit. Sie werden dabei von ihrer Betreuungsperson begleitet. Gegebenenfalls stellen sie ihre Arbeit oder Aspekte daraus in einem Kurzvortrag vor. Die mentorierte Arbeit ist Teil des Portfolios der Studierenden.				
Skript	Eine kurze Anleitung zur mentorierten Arbeit in Fachdidaktik wird zur Verfügung gestellt.				
Literatur	Die Literatur ist themenspezifisch. Die Studierenden beschaffen sie sich in der Regel selber (siehe Lernziele). In besonderen Fällen wird sie vom Betreuer zur Verfügung gestellt.				
Voraussetzungen / Besonderes	Voraussetzung: Beide Fachdidaktik-Lehrveranstaltungen absolviert. Kann mit der mentorierten Arbeit II zusammengelegt werden. Die Arbeit sollte vor Beginn des Praktikums abgeschlossen werden.				
151-1061-00L	Fachdidaktik I für D-MAVT und D-ITET ■	O	4 KP	3G	S. P. Kaufmann, J. Dual, M. Thaler
Kurzbeschreibung	In der Fachdidaktik I werden Unterrichtstechniken, also Bausteine von typischen Lektionen, behandelt. Dies geschieht auf Basis der Erkenntnisse der Lehr- und Lernforschung und von Best Practice. Ziel ist die Planung, Durchführung, Evaluation und Reflexion einer typischen, lernwirksamen Einzellektion.				
Lernziel	Die Studierenden können Einzellektionen aufgrund von Bildungsvorgaben lernwirksam planen, durchführen und reflektieren. Sie orientieren sich an den Lernzielen und berücksichtigen die Vorkenntnisse, das berufliche Umfeld und die Ambitionen der Lernenden. Sie können die grundlegenden Unterrichtstechniken in ihrem Fach sinnvoll umsetzen und die Lernphasen geeignet rhythmisieren. Sie können komplexe technische Fachinhalte lerngerecht reduzieren und darstellen. Sie haben sich mit Beispielen von verbreiteten Fehlkonzepten der Lernenden auseinandergesetzt.				

Inhalt	Didaktische Analyse Kompetenzen und Ziele Vor- und Nachbereitung von Unterricht Prozess und Struktur einer typischen Lektion Unterrichtstechniken (Informierender Unterrichtseinstieg, Advance Organizer, Lernaufgabe, Lehrervortrag, Fragen, Aufträge, Rückmeldungen) Aufgaben und Kurztests Medien- und Sprachkompetenz Konzeptwechsel / Fehlkonzepte Integration der Teilelemente zu einer Lektion
Literatur	Klauer, K. J., & Leutner, D. (2007). Lehren und Lernen. Einführung in die Instruktionspsychologie. Weinheim: Beltz PVU. Gross, D., Hauger, W., Schröder, J., & Wall, W. (2006). Technische Mechanik 1 - Statik. Berlin: Springer. Reichhardt, J. (2009). Lehrbuch Digitaltechnik: Eine Einführung mit VHDL. München: Oldenburg.
Voraussetzungen / Besonderes	Voraussetzung: Erziehungswissenschaftliche Lehrveranstaltung schon absolviert oder gleichzeitig.

► Weitere Fachdidaktik im Fach

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
151-1072-00L	Mentorierte Arbeit Fachdidaktik Maschineningenieurwissenschaften und Verfahrenstechnik II ■ <i>Mentorierte Arbeit Fachdidaktik Maschineningenieurwissenschaften und Verfahrenstechnik für DZ</i>	O	2 KP	4A	S. P. Kaufmann
Kurzbeschreibung	In der mentorierten Arbeit in Fachdidaktik setzen die Studierenden Inhalte der Fachdidaktikvorlesungen praktisch um und vertiefen sie. Unter Anleitung erstellen sie lernwirksame Unterrichtsmaterialien und/oder analysieren und reflektieren bestimmte Themen unter fachdidaktischen und pädagogischen Gesichtspunkten.				
Lernziel	Das Ziel ist, dass die Studierenden - sich in ein Unterrichtsthema einarbeiten können, indem sie verschiedene Quellen sichten, Materialien beschaffen und über die Relevanz des Themas und des von ihnen gewählten Zugangs in fachlicher, fachdidaktischer, pädagogischer und eventuell gesellschaftlicher Hinsicht reflektieren. - zeigen, dass sie selbstständig eine lernwirksame Unterrichtssequenz erstellen und zur Einsatzreife bringen können.				
Inhalt	Thematische Schwerpunkte Die Gegenstände der mentorierten Arbeit in Fachdidaktik stammen in der Regel aus dem gymnasialen Unterricht. Lernformen Alle Studierenden erhalten ein individuelles Thema und erstellen dazu eine eigenständige Arbeit. Sie werden dabei von ihrer Betreuungsperson begleitet. Gegebenenfalls stellen sie ihre Arbeit oder Aspekte daraus in einem Kurzvortrag vor. Die mentorierte Arbeit ist Teil des Portfolios der Studierenden.				
Skript	Eine kurze Anleitung zur mentorierten Arbeit in Fachdidaktik wird zur Verfügung gestellt.				
Literatur	Die Literatur ist themenspezifisch. Die Studierenden beschaffen sie sich in der Regel selber (siehe Lernziele). In besonderen Fällen wird sie vom Betreuer zur Verfügung gestellt.				
Voraussetzungen / Besonderes	Voraussetzung: Beide Fachdidaktik-Lehrveranstaltungen absolviert. Kann mit der mentorierten Arbeit II zusammengelegt werden. Die Arbeit sollte vor Beginn des Praktikums abgeschlossen werden.				

Maschineningenieurwissenschaften und Verfahrenstechnik DZ - Legende für Typ

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

Legende für Umfang

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

ECTS European Credit Transfer and Accumulation System

KP Kreditpunkte

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

Materialwissenschaft (Allgemeines Angebot)

► Allg. zugängliche Seminare und Kolloquien ohne Einschreibpflicht

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
327-0712-00L	Nanometallurgie	Dr	0 KP	2S	R. Spolenak
Kurzbeschreibung	Seminar für Doktoranden und Forschende im Bereich Nanometallurgie.				
Lernziel	Vertiefte Ausbildung von Forschenden auf dem Gebiet der Nanometallurgie				
327-0713-00L	High Temperature Materials for Advanced Energy Applications	E-/Dr	2 KP	2S	W. Hoffelner
Kurzbeschreibung	Semesterprogramm: Hochtemperatur-Werkstoffe für zukünftige Gas/Dampfturbinen, für Anlagen der Kohlevergasung, Solarwärme, Wasserstoffherzeugung, Fission (Generation IV) und Fusion werden behandelt. Im Vordergrund stehen Werkstoffwahl, Belastungen, Werkstoffschädigung und Quantifizierung der Schädigung (Werkstoffprüfung, Werkstoffanalyse, Werkstoffmodellierung).				
Lernziel	Die Teilnehmenden sollen folgende Themen kennenlernen: - Werkstoffprobleme der wesentlichsten modernen und zukünftigen Energieanlagen, die bei hohen Temperature arbeiten. - Typische Betriebsbelastungen und sich daraus ergebende Werkstoffschädigung. - Die wichtigsten Hochtemperaturwerkstoffe für strukturelle Anwendungen. - Moderne Methoden der Werkstoffforschung zur Lebensdaueranalyse und Zustandsbestimmung				
327-0719-00L	Actual Problems in Bioengineering	E-/Dr	0 KP	2S	H. Hall-Bozic, F. E. Weber
Kurzbeschreibung	The class is dedicated to elucidate recent topics in Bioengineering, Biomaterials and molecular Medicine. The main topics are bone-cartilage and nerve- regeneration; in addition angiogenesis is a key issue. Different research strategies and techniques are discussed and evaluated during the class.				
Lernziel	The class offers the possibility to enjoy a variety of research areas in Bioengineering, Biomaterials and molecular Medicine. It gives insight into research concepts and technical aspects that are discussed thoroughly. The aim of the class is to enable graduate students to develop their own research plans and strategies, and to learn to think about their own projects in a problem oriented manner. Moreover the participants are encouraged to discuss topics that are presented by their co-workers. By doing so, this discussion should provide a forum where hands-on research problems are solved.				
Inhalt	This class is dedicated to Masters- and PhD students with biomedical-, biological- and engineering backgrounds. Each student presents about a burning topic in Bioengineering, Biomaterials or in molecular Medicine that is related to bone- cartilage or nerve-regeneration or that deals with angiogenesis. All participants of the class contribute by oral presentations and, because of their heterogeneous background, enable an interdisciplinary discussion in the presented research area.				
Skript	- No script available. Handouts of the presentations are obtained on demand.				
Literatur	- References are provided from the presenting authors				
Voraussetzungen / Besonderes	The participant receives 1 KP and a grade only when he presents at least once during the course of the seminar.				
327-0711-00L	Materialwissenschaft für Fortgeschrittene	Dr	0 KP	2S	J. F. Löffler
Kurzbeschreibung	Seminar für Doktoranden und Forschende im Bereich Metallphysik und -technologie.				
Lernziel	Vertiefte Ausbildung von Forschern auf dem Gebiet metallischer Werkstoffe.				
Inhalt	Vorstellung und Diskussion neuester Forschungsarbeiten betreffend wissenschaftliche Grundlagen und Entwicklung metallischer Werkstoffe.				
Voraussetzungen / Besonderes	- Voraussetzungen: Eigene wissenschaftliche Arbeiten. - Vorträge sind normalerweise in Englisch.				
327-0710-00L	Polymerphysik	Dr	0 KP	2S	H. C. Öttinger
Kurzbeschreibung	Gruppenseminar in Polymerphysik				
Lernziel	Vertiefte Aus- und Weiterbildung, insbesondere von Doktoranden, auf dem Gebiet der Polymerphysik				
Inhalt	Vorstellung und Diskussion neuester Forschungsarbeiten von Mitgliedern der Gruppe Polymerphysik und auswärtigen Vortragenden				
Skript	Kein Skript				
Voraussetzungen / Besonderes	Lose Vortragsreihe (siehe Ankündigungen)				
327-0797-00L	Materials Science Colloquium	E-/Dr	0 KP	2K	M. Niederberger, L. J. Gauckler, J. F. Löffler, H. C. Öttinger, A. D. Schlüter, P. Smith, N. Spencer, R. Spolenak, W. Steurer, A. R. Studart, V. Vogel
Kurzbeschreibung	The Materials Science Colloquium provides an overview of key research areas pursued in the broad field of Materials Science.				
Lernziel	The students get familiar with the various research directions in the Department of Materials at ETH, and also gain an overview of current research topics in an international context.				
Inhalt	The Materials Science Colloquium covers all aspects of Materials Science, including synthesis, characterization, processing and applications of organic and inorganic materials. Internal (from ETH) and external invited speakers with different academic and industrial backgrounds present their research topics and thus provide a unique opportunity to get an overview of state-of-the art research in Materials Science. The lecturers and the topics vary from semester to semester.				
Skript	There is no script.				
Literatur	There is no additional literature.				
327-0731-00L	Ingenieurkeramik	Dr	0 KP	1S	L. J. Gauckler
Kurzbeschreibung	Ausgewählte moderne Forschungsthemen keramischer Werkstoffe				
Lernziel	Ziel ist es, Einblick in aktuelle Forschungsobjekte im Bereich der Ingenieurkeramik und der oxidischen Dünnschichten zu geben und neue Lösungswege durch fachübergreifende Diskussion zu erschliessen. Die Veranstaltung richtet sich an ETH-Angehörige, wie auch an Werkstoffinteressierte aus der Industrie.				
Inhalt	Im Rahmen des Gruppenseminars stellen DiplomandInnen, DoktorandInnen und wissenschaftliche Mitarbeiter der Lehrstühle, wie auch Gastreferenten aus Hochschule und Industrie ihre aktuellen Ergebnisse aus der Forschung vor.				
Skript	Ein Programm kann bei Semesterbeginn bei den Sekretariaten der Professuren für Nicht-metallische Werkstoffe bezogen werden unter: http://www.nonmet.mat.ethz.ch/research/groups/nonmet/education/seminars				
651-0130-00L	Crystallographic Seminar	Dr	0 KP	2S	W. Steurer
Kurzbeschreibung	Diskussion interessanter wissenschaftlicher Themen.				
Lernziel	Kenntnis aktueller kristallographischer Forschungsthemen				

Materialwissenschaft (Allgemeines Angebot) - Legende für Typ

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

Legende für Umfang

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

ECTS European Credit Transfer and Accumulation System

KP Kreditpunkte

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

Materialwissenschaft Bachelor

► 1. Semester

►► Grundlagenfächer Teil 1

►►► Basisprüfung

►►►► Prüfungsblock A

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
401-0151-00L	Lineare Algebra	O	4 KP	2V+1U	K. Nipp
Kurzbeschreibung	Inhalt: Lineare Gleichungssysteme - der Algorithmus von Gauss, Matrizen - LR-Zerlegung, Determinanten, Vektorräume, Ausgleichsrechnung - QR-Zerlegung, Lineare Abbildungen, Eigenwertproblem, Normalformen - Singulärwertzerlegung; numerische Aspekte; Einführung in MATLAB.				
Lernziel	Einführung in die Lineare Algebra für Ingenieure unter Berücksichtigung numerischer Aspekte				
Skript	K. Nipp / D. Stoffer, Lineare Algebra, vdf Hochschulverlag, 5. Auflage 2002				
Literatur	K. Nipp / D. Stoffer, Lineare Algebra, vdf Hochschulverlag, 5. Auflage 2002				
401-0261-GUL	Analysis I	O	8 KP	8G+1U	M. Burger
Kurzbeschreibung	Differential- und Integralrechnung von Funktionen einer und mehrerer Variablen; Vektoranalysis; gewöhnliche Differentialgleichungen erster und höherer Ordnung, Differentialgleichungssysteme; Potenzreihen. In jedem Teilbereich eine grosse Anzahl von Anwendungsbeispielen aus Mechanik, Physik und anderen Lehrgebieten des Ingenieurstudiums.				
Skript	U. Stambach: Analysis I/II				
Literatur	Burg, Haf, Wille: Höhere Mathematik für Ingenieure. Teubner Stuttgart Papula: Mathematik für Ingenieure und Naturwissenschaftler. Vieweg Hughes-Hallett, Gleason, McCallum, et al: Calculus. Wiley Thomas: Calculus. Addison Wesley				

►►►► Prüfungsblock B

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
529-3001-02L	Chemie I	O	4 KP	2V+2U	A. Mezzetti, W. R. Caseri, P. J. Walde
Kurzbeschreibung	Allgemeine Chemie I: Stöchiometrie, Atome, Moleküle, chemische Bindung und Molekülstruktur, Gase, Lösungen, chemische Gleichgewichte, Löslichkeit, Säuren und Basen, Thermodynamik, Elektrochemie, Kinetik.				
Lernziel	Erarbeiten von Grundlagen zur Beschreibung von Aufbau und Zusammensetzung der materiellen Welt. Einführung in chemisch-physikalische Prozesse. Mittels Modellvorstellungen zeigen, wie makroskopische Phänomene anhand atomarer und molekularer Eigenschaften verstanden werden können.				
Inhalt	<ol style="list-style-type: none"> 1. Stöchiometrie: Molbegriff, chemische Formeln, chemische Gleichungen. 2. Atombau (atomare Eigenschaften, Periodensystem), die chemische Bindung (ionisch oder kovalent), Lewis Formeln, Mesomerie, Elektronegativität und polare Bindungen, VSEPR-Modell. 3. Ideale Gase: Gasgesetze, kinetische Gastheorie. 4. Flüssigkeiten, Lösungen, Konzentration. 5. Das chemische Gleichgewicht in der Gasphase. 6. Löslichkeitsgleichgewicht 7. Säuren und Basen: Konjugierte Säure/Base-Paare, Autoprotolyse, starke und schwache Säuren und Basen. Hydrolyse, Pufferlösungen, Indikatoren, Löslichkeit und pH. 8. Thermodynamik: Thermochemie, Enthalpie, Entropie, freie Enthalpie, Delta G und K, van't Hoff-Gleichung. 9. Elektrochemie: Oxidationszahl, Teilreaktionen, galvanische Zellen, Standardpotenziale und Nernst-Gleichung. 10. Kinetik: Geschwindigkeitsgesetz, Ordnung, Temperatur-Abhängigkeit. 				
Skript	Erhältlich im Hörsaal-Verkauf am Anfang des Semesters oder im Sekretariat (Frau Andrea Sachs, HCI H237).				
Literatur	Als Lehrbuch empfohlen wird: D. W. Oxtoby, H. P. Gillis, N. H. Nachtrieb, "Principles of Modern Chemistry", Saunders College Publishing, 4th Edition, 1999.				

►►►► Prüfungsblock C

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
327-0103-00L	Einführung in die Materialwissenschaft	O	3 KP	3G	L. J. Gauckler, P. Uggowitzer
Kurzbeschreibung	Grundlegende Kenntnisse und Verständnis der atomistischen und makroskopischen Konzepte der Materialwissenschaft.				
Lernziel	Basiswissen und Verständnis der atomistischen und makroskopischen Konzepte in der Materialwissenschaft.				
Inhalt	Inhalt: Atombindung Kristalline Struktur Kristalldefekte Thermodynamik und Phasendiagramme Diffusion und Diffusionskontrollierte Prozesse, Mechanisches & Thermisches Verhalten, Elektrische, optische und magnetische Eigenschaften Auswahl und Einsatz von Werkstoffen				
Skript	http://www.nonmet.mat.ethz.ch/education/courses/Einfuehrung_Materialwissenschaft/Details				
Literatur	James F. Shackelford Introduction to Materials Science for Engineers 5th Ed., Prentice Hall, New Jersey, 2000				
327-0104-00L	Kristallographie	O	3 KP	2V+1U	W. Steurer, S. Deloudi, T. Weber
Kurzbeschreibung	Einführung in die grundlegenden Beziehungen zwischen chemischer Zusammensetzung, Kristallstruktur und physikalischen Eigenschaften von Festkörpern. Schwerpunkte sind die gruppentheoretische Einführung in die Symmetrie, die Diskussion strukturbestimmender Faktoren und einfacher Kristallstrukturen, die Strukturabhängigkeit physikalischer Eigenschaften sowie die Grundlagen der Röntgenbeugung.				
Lernziel	Vermittlung grundlegender Beziehungen zwischen chemischer Zusammensetzung, Kristallstruktur und physikalischen Eigenschaften von Festkörpern.				

Inhalt	Symmetrie und Ordnung: Punktgruppen (32 Kristallklassen), Translationsgruppen (14 Bravaisgitter), 2D und 3D Raumgruppen. Kristallchemie: geometrische und physikalisch-chemische strukturbestimmende Faktoren; dichte Kugelpackungen; typische einfache Kristallstrukturen; Gitterenergie; nichtkristallographische Symmetrie - Quasikristalle; Strukturbeschreibung von Nanokristallen und Oberflächen. Beziehungen zwischen Kristallstruktur und physikalischen Eigenschaften: Beispiel Superionenleiter; Quarz (piezoelektrischer Effekt); Perowskit und Derivatstrukturen (Ferroelektrika, Hochtemperatursupraleiter); Magnetische Materialien (SmCo ₅ -Typ). Materialcharakterisierung: Röntgenbeugung an polykristallinem Material.
Skript	Skript steht zur Verfügung.
Literatur	Walter Borchardt-Ott: Kristallographie. Springer 2002. Dieter Schwarzenbach: Kristallographie. Springer 2001.
Voraussetzungen / Besonderes	Organisation: Zweistündige Vorlesungsmodulare begleitet von einstündigen praktischen Übungen. Webbasierte interaktive Übungsprogramme zur Symmetrie. Alle drei Wochen findet eine Miniklausur (20 min) statt (insgesamt vier).

►►► Weitere Grundlagenfächer

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
327-0105-00L	Wissenschaftliches Arbeiten I ■	O	1 KP	1G	S. Morgenthaler, M. B. Willeke
Kurzbeschreibung	Die Studierenden werden in die wissenschaftliche Methode, wie sie in der Forschung und Industrie angewandt wird, eingeführt. Anhand von Laborversuchen und Theorie lernen die Studierenden, wie man fachgerecht schriftlich und mündlich über materialwissenschaftliche Experimente berichtet.				
Lernziel	Lernziele: Die Studierenden - wissen, wie man ein Laborjournal vollständig und fachgerecht führt. - können Daten gezielt auswerten und darstellen. - können Laborberichte fachgerecht schreiben. - kennen die für den Erfolg einer mündlichen Präsentation entscheidenden kommunikativen und rhetorischen Faktoren. - können eigene wirkungsvolle Präsentationen herstellen.				
Inhalt	Laborjournal führen Datenauswertung Berichte schreiben Präsentationstechnik Prüfungsvorbereitung				
Skript	Handouts werden laufend abgegeben.				
Literatur	Empfohlene Bücher: Jäger, R. (2000). Selbstmanagement und persönliche Arbeitstechniken. Band 8: Organisation. 3. Auflage. Verlag Dr. Götz Schmidt, Giessen. Metzger, C. (1996). Lern- und Arbeitsstrategien. Ein Fachbuch für Studierende an Universitäten und Fachhochschulen. Verlag Sauerländer, Aarau.				
Voraussetzungen / Besonderes	Koordiniert mit der Lehrveranstaltung "Praktikum I & II".				
327-0110-00L	Forschungslabor I	O	1 KP	1P	P. Uggowitzer
Kurzbeschreibung	Erster Einblick in die Welt der Materialforschung				
Lernziel	Kennenlernen des Departements who is who? Was sind die Aktivitäten? Was wird geforscht? Kennenlernen des Mittelbaus an wen kann ich mich wenden? Erster Einblick in die Welt der Materialforschung Erhöhung der Motivation durch Information Erster Kontakt mit Forschungslabors Erhöhung der Motivation durch Bildungserlebnisse				
Inhalt	Jeder Studentin und jedem Student wird für die Dauer von einem Semester ein Tutor zugeordnet. Die Zuordnung erfolgt durch das Departementsekretariat. Die Tutoren haben die Aufgabe, ihre Studentin bzw. ihren Studenten in die Welt der Werkstoffe einzuführen. Dies erfolgt durch regelmäßige Betreuung und Information. Die Studierenden begleiten ihren Tutor bei der Forschungsarbeit und erhalten so Einblick in den Forschungsalltag. Am Ende des Semesters haben die Studierenden einen Erfahrungsbericht abzuliefern, der vom Leiter der Forschungsgruppe geprüft wird. Der Erfahrungsbericht ist Voraussetzung für das Testat. Die Tutoren sind auch Ansprechpersonen bei Studienangelegenheiten. Für jedes Semester erfolgt eine Neuordnung der Tutoren.				
327-0111-00L	Praktikum I ■	O	6 KP	6P	M. B. Willeke, M. R. Dusseiller, S. Morgenthaler, P. J. Walde
Kurzbeschreibung	Praktische Einführung in die Begriffe und Grundlagen der Materialwissenschaften und Chemie. Kennenlernen wichtiger chemischer und physikalischer Methoden.				
Lernziel	Praktische Einführung in die Begriffe und Grundlagen der Materialwissenschaften und Chemie. Kennenlernen wichtiger chemischer und physikalischer Methoden. Enge Zusammenarbeit mit Vorlesung "Wissenschaftliches Arbeiten" (Versuchsplanung, Berichte schreiben, Vortragstechnik). Allgemeine Einführung zu Beginn des Praktikums I zu Sicherheit und Verhalten im Labor.				
Inhalt	Inhalt: Experimente aus den Gebieten der synthetischen und analytischen Chemie, Bruchmechanik, mechanischen/thermischen Eigenschaften, Oberflächentechnik, Thermodynamik, Nanotechnik sowie Korrosion und Galvanik. Block I: Chemie I Block II: Werkstoffe I				
Skript	Skript mit Informationen zu den einzelnen Versuchen (Zielsetzung, Theorie, experimentelles Vorgehen, Hinweise zur Auswertung) ist über die Praktikumswebseite (http://praktikum.mat.ethz.ch) als pdf-Datei erhältlich.				
401-0261-K0L	Analysis I	E-	0 KP	1K	M. Burger
Kurzbeschreibung	Kolloquium zur Vorlesung Analysis I				

► 3. Semester

►► Grundlagenfächer Teil 2

▶▶▶ Prüfungsblock 1

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
402-0041-00L	Physik II	O	7 KP	4V+2U	D. Pescia
Kurzbeschreibung	Diese Vorlesung behandelt Wellenmechanik (Tunneleffekt, Wasserstoffatom), Grundlagen der Atom-Molekül- und Festkörperphysik, statistische Mechanik und Thermodynamik.				
Lernziel	Ziel dieser Vorlesung ist es, die grundlegenden Experimente zu kennen sowie die dazugehörige Theorie zu verstehen und sie in einfachen Problemstellungen zur Anwendung zu bringen.				
Inhalt	Die Vorlesung "Physik II" ist eine Einführung in die Quantenmechanik des Atoms und des Festkörpers und in die statistische Physik. Folgende Themen werden behandelt: Die Notwendigkeit der Quantenmechanik (Materialwellen, der Tunneleffekt, die Anomalie der spezifischen Wärme, Atomspektren), die Wellenmechanik (die Postulate der Quantenmechanik, die Schrödingergleichung, eindimensionale Probleme, Teilchen im Kasten mit undurchlässigen Wänden, der Tunneleffekt, der QM- harmonische Oszillator), das Wasserstoffatom und die Quantisierung des Drehimpulses, Atome, Moleküle, Festkörper (Stern-Gerlach Experiment, das Mendelejewische Periodensystem, elementare Theorie der chemischen Bindung, das Molekül H_2^+ , Energiebänder im Festkörper, Metalle, Isolatoren, Halbleiter, das Prinzip von Gibbs in der statistischen Physik und einfachen Anwendungen, erster und zweiter Hauptsatz der Thermodynamik, Phasenübergänge. Zu der Vorlesung gehören zahlreiche Übungen, welche die Studierenden selbst lösen müssen.				
Skript	Wird verteilt.				
Literatur	W. Känzig, Physik für Ingenieure, VDF-Verlag				
Voraussetzungen / Besonderes	Voraussetzungen: Physik I.				
529-0051-00L	Analytische Chemie I	O	3 KP	3G	D. Günther, P. S. Dittrich, R. Zenobi
Kurzbeschreibung	Vorstellung der wichtigsten spektroskopischen Methoden und ihre Anwendung in der Praxis der Strukturaufklärung.				
Lernziel	Kenntnis der notwendigen theoretischen Grundlagen und der Anwendungsmöglichkeiten für den Einsatz von relevanten spektroskopischen Methoden in der analytisch-chemischen Praxis.				
Inhalt	Anwendungsorientierte Grundlagen der organischen und anorganischen Instrumentalanalytik und des empirischen Einsatzes von Methoden der Strukturaufklärung: Massenspektrometrie: Ionisationsmethoden, Massentrennung, Aufnahmetechnik. Interpretation von Massenspektren: Isotopensignale, Fragmentierungsregeln, Umlagerungen. NMR-Spektroskopie: Experimentelle Grundlagen, Chemische Verschiebung, Spin-Spin-Kopplung. IR-Spektroskopie: Rekapitulation der Themen Harmonischer Oszillator, Normalschwingungen, gekoppelte Schwingungssysteme (Anknüpfen an Grundlagen aus der entsprechenden Vorlesung in physikalischer Chemie); Probenvorbereitung, Aufnahmetechnik, Lambert-Beer'sches Gesetz; Interpretation von IR-Spektren; Raman-Spektroskopie. UV/VIS-Spektroskopie: Grundlagen, Interpretation von Elektronenspektren. Circular dichroismus (CD) und optische Rotations-Dispersion (ORD). Atomabsorptions-, Emissions-, Röntgenfluoreszenz-Spektroskopie: Grundlagen, Probenvorbereitung.				
Skript	Ein Skript wird zum Selbstkostenpreis abgegeben.				
Literatur	- R. Kellner, J.-M. Mermet, M. Otto, H. M. Widmer (Eds.) Analytical Chemistry, Wiley-VCH, Weinheim, 1998; - D. A. Skoog und J. J. Leary, Instrumentelle Analytik, Springer, Heidelberg, 1996; - M. Hesse, H. Meier, B. Zeeh, Spektroskopische Methoden in der organischen Chemie, 5. überarbeitete Auflage, Thieme, Stuttgart, 1995 - E. Pretsch, P. Bühlmann, C. Afholter, M. Badertscher, Spektroskopische Daten zur Strukturaufklärung organischer Verbindungen, 4. Auflage, Springer, Berlin/Heidelberg, 2001- Kläntzchi N., Lienemann P., Richner P., Vonmont H: Elementanalytik. Instrumenteller Nachweis und Bestimmung von Elementen und deren Verbindungen. Spektrum Analytik, 1996, Hardcover, 339 S., ISBN 3-86025-134-1.				
Voraussetzungen / Besonderes	Übungen sind in die Vorlesung integriert. Zusätzlich wird die Veranstaltung 529-0289-00 "Instrumentalanalyse organischer Verbindungen" (4. Semester) empfohlen.				

▶▶▶ Prüfungsblock 2

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
401-0333-00L	Analysis III	O	3 KP	2V+1U	R. Jeltsch
Kurzbeschreibung	Einführung in die partiellen Differentialgleichungen. Klassifizieren und Lösen von in der Praxis wichtigen Differentialgleichungen. Es werden elliptische, parabolische und hyperbolische Differentialgleichungen behandelt. Folgende mathematischen Techniken werden vorgestellt: Laplacetransformation, Fourierreihen, Separation der Variablen, Variationsrechnung, Methode der Charakteristiken.				
Lernziel	Mathematische Behandlung naturwissenschaftlicher Probleme lernen. Verstehen der Eigenschaften der verschiedenen Typen von partiellen Differentialgleichungen.				
Literatur	Laplacetransf.: Sperb, Analysis 1, vdf. Fouriertransf.: Hungerbühler, Einführung in part. Dgl., vdf.				
401-0603-00L	Stochastik	O	4 KP	2V+1U	M. H. Maathuis
Kurzbeschreibung	Der Begriff der Wahrscheinlichkeit, Zufallsvariable und W'keitsverteilung, Stetige W'keitsverteilung, Mehrere Zufallsvariablen, Gemeinsame und bedingte W'keiten, Gemeinsame und bedingte stetige Verteilungen, Deskriptive Statistik, Schliessende Statistik: Konzepte, Statistik bei normalverteilten Daten, Punktschätzungen: allgemeine Methoden, und Vergleich zweier Stichproben.				
Lernziel	Kenntnis der Grundlagen der Stochastik.				
Inhalt	Einführung in die Wahrscheinlichkeitstheorie, einige Grundbegriffe der mathematischen Statistik und die wichtigsten Methoden der angewandten Statistik.				
Skript	Vorlesungsskript.				
Literatur	- Skript - Empfohlene Literatur: * Werner A. Stahel (1995) Statistische Datenanalyse. Eine Einführung für Naturwissenschaftler. Vieweg, Braunschweig, 2., überarbeitete Auflage, 1999. * John A. Rice (1995) Mathematical Statistics and Data Analysis. Second Edition. Duxbury Press, Belmont (Ca).				
Voraussetzungen / Besonderes	Leistungskontrolle: Sessionsprüfung; schriftliche Prüfung; Hilfsmittel: 10 hand- oder computergeschriebene A4-Seiten, Taschenrechner; Dauer: 2 Stunden				

▶▶▶ Prüfungsblock 3

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
327-0301-00L	Materialwissenschaft I	O	3 KP	3G	J. F. Löffler, D. Megias Alguacil, P. Uggowitzer
Kurzbeschreibung	Grundlegende Konzepte der Metallphysik, Keramik, Polymere und ihre Technologie.				

Lernziel	Auffbauend auf der Vorlesung Einführung in die Materialwissenschaft soll ein vertieftes Verständnis wichtiger Aspekte der Materialwissenschaft erlangt werden, mit besonderer Betonung der metallischen und keramischen Werkstoffe.		
Inhalt	Am Beispiel der Metalle werden Thermodynamik und Phasendiagramme, Grenzflächen und Mikrostruktur, Diffusionskontrollierte Umwandlungen in Festkörpern und diffusionslose Umwandlungen besprochen. Am Beispiel der keramischen Werkstoffe werden die Grundregeln der ionischen und kovalenten chemischen Bindung, ihre Energien, der kristalline Aufbau, Beispiele wichtiger Strukturkeramiken und der Aufbau und die Eigenschaften oxidischer Gläser und Glaskeramiken vorgestellt.		
Skript	Für Metalle siehe http://www.metphys.mat.ethz.ch/education/courses/mat_wiss1/details		
Literatur	Für Keramiken siehe: http://www.nonmet.mat.ethz.ch/education/index Metalle: D. A. Porter, K. E. Easterling Phase Transformations in Metals and Alloys - Second Edition ISBN : 0-7487-5741-4 Nelson Thornes Keramiken: - Munz, D.; Fett, T: Ceramics, Mechanical Properties, Failure Behaviour, Materials Selection, - Askeland & Phulé: Science and Engineering of Materials, 2003 - diverse CEN ISO Standards given in the slides - Barsoum MW: Fundamentals of Ceramics: - Chiang, Y.M.; Dunbar, B.; Kingery, W.D; Physical Ceramics, Principles für Ceramic Science and Engineering. Wiley , 1997 - Hannik, Kelly, Muddle: Transformation Toughening in Zirconia Containing Ceramics, J Am Ceram Soc 83 [3] 461-87 (2000) - "High-Tech Ceramics: viewpoints and perspectives", ed G. Kostorz, Academic Press, 1989. Chapter 5, 59-101. - "Brevier der Ceramiken" published by the "Verband der Keramischen Industrie e.V.", ISBN 3-924158-77-0. partly its contents may be found in the internet @ http://www.keramverband.de/brevier_eng/brevier.htm or on our homepage - Silicon-Based Structural Ceramics (Ceramic Transactions), Stephen C. Danforth (Editor), Brian W. Sheldon, American Ceramic Society, 2003, - Silicon Nitride-1, Shigeyuki Somiya (Editor), M. Mitomo (Editor), M. Yoshimura (Editor), Kluwer Academic Publishers, 1990 3. Zirconia and Zirconia Ceramics. Second Edition, Stevens, R, Magnesium Elektron Ltd., 1986, pp. 51, 1986 - Stabilization of the tetragonal structure in zirconia microcrystals, RC Garvie, The Journal of Physical Chemistry, 1978 - Phase relationships in the zirconia-yttria system, HGM Scott - Journal of Materials Science, 1975, Springer - Thommy Ekström and Mats Nygren, SiAlON Ceramics J Am Cer Soc Volume 75 Page 259 - February 1992 - "Formation of beta -Si sub 3 N sub 4 solid solutions in the system Si, Al, O, N by reaction sintering--sintering of an Si sub 3 N sub 4 , AlN, Al sub 2 O sub 3 mixture" Boskovic, L J; Gauckler, L J, La Ceramica (Florence). Vol. 33, no. N-2, pp. 18-22. 1980. - Alumina: Processing, Properties, and Applications, Dorre, E; Hubner, H, Springer-Verlag, 1984, pp. 329, 1984 9.		
Voraussetzungen / Besonderes	- Im ersten Teil der Vorlesung werden die Grundlagen zu den Metallen vermittelt. Im zweiten Teil diese zu den keramischen Werkstoffen. - Die Vorlesung wird in Deutsch angeboten.		
551-0015-00L	Biologie I	2 KP	2V
Kurzbeschreibung	Gegenstand der Vorlesung Biologie I ist zusammen mit der Vorlesung Biologie II im folgenden Sommersemester die Einführung in die Grundlagen der Biologie für Studenten der Materialwissenschaften und andere Studenten mit Biologie als Nebenfach.		
Lernziel	Ziel der Vorlesung Biologie I ist die Vermittlung des molekularen Aufbaus der Zelle, der Grundlagen des Stoffwechsels und eines Überblicks über molekulare Genetik		
Inhalt	Die folgenden Kapitelnummern beziehen sich auf das der Vorlesung zugrundeliegende Lehrbuch "Biology" (Campbell & Rees, 7th edition, 2005) Kapitel 1-4 des Lehrbuchs werden als Grundwissen vorausgesetzt 1. Aufbau der Zelle Kapitel 5: Struktur und Funktion biologischer Makromoleküle Kapitel 6: Eine Tour durch die Zelle Kapitel 7: Membranstruktur und-funktion Kapitel 8: Einführung in den Stoffwechsel Kapitel 9: Zelluläre Atmung und Speicherung chemischer Energie Kapitel 10: Photosynthese Kapitel 12: Der Zellzyklus Kapitel 17: Vom Gen zum Protein 2. Allgemeine Genetik Kapitel 13: Meiose und Reproduktionszyklen Kapitel 14: Mendel'sche Genetik Kapitel 15: Die chromosomale Basis der Vererbung Kapitel 16: Die molekulare Grundlage der Vererbung Kapitel 18: Genetik von Bakterien und Viren Kapitel 46: Tierische Reproduktion Grundlagen des Stoffwechsels und eines Überblicks über molekulare Genetik		
Skript	Der Vorlesungsstoff ist sehr nahe am Lehrbuch gehalten, Skripte werden ggf. durch die Dozenten zur Verfügung gestellt.		
Literatur	Das folgende Lehrbuch ist Grundlage für die Vorlesungen Biologie I und II: Biology, Campbell and Rees, 7th Edition, 2005, Pearson/Benjamin Cummings, ISBN 0-8053-7166-4		
Voraussetzungen / Besonderes	Zur Vorlesung Biologie I gibt es während der Prüfungssessionen eine einstündige, schriftliche Prüfung. Die Vorlesung Biologie II wird separat geprüft.		

▶▶▶ Weitere Grundlagenfächer

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
327-0311-00L	Praktikum III ■	O	3 KP	6P	M. B. Willeke, J. Patscheider, P. J. Walde
Kurzbeschreibung	Vermittlung von Basiswissen und experimenteller Kompetenz anhand ausgewählter Beispiele aus den Fachbereichen Chemie, Biologie und Physik.				
Lernziel	Vermittlung von Basiswissen und experimenteller Kompetenz anhand ausgewählter Beispiele aus den Fachbereichen Chemie, Biologie und Physik.				
Inhalt	Chemie III: Umesterung und Hydrolyse (evtl. durch 3D-printing ersetzt), Herstellung von Poly(methylmethacrylat) durch radikalische Polymerisation von Methylmethacrylat. Biologie I: Cells and extracellular matrix interactions Physik I: Pulverdifraktometrie, Einkristallröntgenographie, Kapillarrheometrie, Viskoelastizität von Polymerschmelzen (oder ähnlich), Röntgenfluoreszanalytik, Texturmessung und zwei weitere Physikversuche (z.B. zur Elastizität oder Halbleiteruntersuchungen).				
Skript	Skript mit Informationen zu den einzelnen Versuchen (Zielsetzung, Theorie, experimentelles Vorgehen, Hinweise zur Auswertung) ist über die Praktikumswebseite (http://praktikum.mat.ethz.ch bzw. http://www.mat.ethz.ch/education/bachelor_degree/lab_courses) als pdf-Datei erhältlich.				

► 5. Semester

►► Grundlagenfächer Teil 2

►►► Prüfungsblock 5

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
327-0407-00L	Grundlagen der Materialphysik B	O	6 KP	3V+3U	J. F. Löffler, B. Schönfeld
Kurzbeschreibung	Klassische und quantenmechanische Konzepte zum Verständnis von Materialeigenschaften.				
Lernziel	Vermittlung physikalischer Konzepte zum Verständnis von Materialeigenschaften.				
Inhalt	Elemente der Quantenmechanik, Streuung von elektromagnetischen Wellen und Materiewellen, Untersuchung der Struktur und Dynamik von Materialien. Thermische Anregungen, Elektronen in Kristallen, Halbleiter, Magnetismus, Supraleitung.				
Skript	wird abgegeben.				
Literatur	<ul style="list-style-type: none"> - D. Halliday, R. Resnick, K.S. Krane: Physics vol. 2 (ext. version) (Wiley 1992). - J.D. McGervey: Quantum Mechanics (Academic Press 1995). - L.H. Schwartz, J.B. Cohen: Diffraction from Materials (Springer 1987). - R.E. Hummel: Electronic Properties of Materials (Springer: 2001). - H. Ibach, H. Lüth: Solid-State Physics (Springer: 2003). 				
Voraussetzungen / Besonderes	Die Vorlesung wird voraussichtlich in Deutsch angeboten. Das Skript wird in Englisch abgegeben.				
327-0504-00L	Methoden der Materialcharakterisierung	O	3 KP	2V+1U	W. Steurer, T. Weber
Kurzbeschreibung	Das Ziel der Lehrveranstaltung ist es, die Studierenden zu befähigen, die einer bestimmten Fragestellung entsprechenden optimalen Materialcharakterisierungsmethoden auszuwählen. Themenbereiche sind: Thermische Analyse (TD, TG, TM, DTA, DSC), Lichtmikroskopie, Beugungsmethoden (XRD, NRD, SAD), Elektronenmikroskopie (TEM, HRTEM, STEM, HAADF-STEM, SEM, ESEM, EFEM, EDX, EELS).				
Lernziel	Das Ziel der Lehrveranstaltung ist es, die Studierenden zu befähigen, die der Fragestellung entsprechenden optimalen Materialcharakterisierungsmethoden auszuwählen.				
Inhalt	Einführung in die Grundlagen der Materialcharakterisierung mit folgenden Themenbereichen: Thermische Analyse (TD, TG, TM, DTA, DSC), Lichtmikroskopie, Beugungsmethoden (XRD, NRD, SAD), Elektronenmikroskopie (TEM, HRTEM, STEM, HAADF-STEM, SEM, ESEM, EFEM, EDX, EELS). Der Schwerpunkt liegt auf der Diskussion der physikalischen Grundlagen der Charakterisierungsmethoden.				
Skript	Ein Skript steht zur Verfügung.				
Literatur	Materials Science and technology: A comprehensive treatment. ed. by R. W. Cahn, P. Haasen, E.J. Kramer. VCH Weinheim 1992, 1994. Volume 2 Characterization of Materials (Volume Editor E. Lifshin).				
327-0505-00L	Oberflächen und Grenzflächen	O	3 KP	2V+1U	N. Spencer, M. P. Heuberger
Kurzbeschreibung	Der Studierende soll ein Verständnis für physikalische und chemische Grundlagen entwickeln, sowie vertraut werden mit der Forschung an Oberflächen. Er soll die Fähigkeit erlangen, selbständig geeignete oberflächen-analytische Lösungen zu erarbeiten.				
Lernziel	Der Studierende soll ein Verständnis für physikalische und chemische Grundlagen entwickeln, sowie vertraut werden mit der Forschung an Oberflächen. Er soll die Fähigkeit erlangen, selbständig geeignete oberflächen-analytische Lösungen zu erarbeiten.				
Inhalt	Einführung in die Oberflächenchemie Physikalische Struktur von Oberflächen Adsorbate an Oberflächen Elektronenspektroskopie von Oberflächen Oberflächenthermodynamik und -kinetik Schwingungsspektroskopie von Oberflächen Rastersondemikroskopie Statische Oberflächenkräfte Dynamische Oberflächenkräfte und Oberflächenkraftmessung Tribologie Prinzipien der Korrosion Moderne Forschungsthemen in der Oberflächentechnik				
Literatur	Skript (20 SFr) Buch: "Surface Analysis--The Principal Techniques", Ed. J.C. Vickerman, Wiley, ISBN 0-471-97292				

►►► Prüfungsblock 6

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
327-0611-00L	Molecular Tools to Design Materials for Biology and Medicine	O	3 KP	2V+1U	V. Vogel, H. Hall-Bozic, I. Schön
Kurzbeschreibung	Beschreibung der typischen Eigenschaften von Wassermolekülen und physiko-chem. Prozesse, welche die Entstehung sich selbst organisierender Strukturen von amphiphilen Molekülen erlauben. Aufzeigen der Eigenschaften der Zellmembran (Phospholipid-Doppelschicht), und Beobachtung der Vorgänge, durch welche Zellen mit ihrer Umwelt interagieren, mit der extrazellulären Matrix als auch mit anderen Zellen.				

Lernziel	Durch Kennenlernen der grundlegenden Prinzipien selbstorganisierender Systeme, können die Studenten Gestalt und Grösse gewünschter Strukturen voraussagen und berechnen, indem sie die passenden amphiphilen Moleküle unter entsprechenden Bedingungen (pH-Wert, Ionenstärke) wählen. Es handelt sich hierbei um einen wichtigen Schritt, da selbstorganisierende Strukturen im Moment eine der am häufigsten verwendeten Wege für die Einkapselung von Arzneimitteln und deren zielgerichteter Abgabe an die Zielzellen darstellen. Mit Hilfe der Kenntnisse über Zell-Zell und Zell-Matrix-Wechselwirkungen werden die Studenten in der Lage sein, z.B. den Aufbau eines Bioreaktors für die Produktion von Liposomen, die Antibiotika freisetzen, oder einen zellbasierten Array zum Testen von Arzneimittel zu designen. Solche Arrays werden industriell genutzt um die Zahl der notwendigen Tierversuchen zu reduzieren. Diese Ansätze werden in Form eines Abschlussprojektes entwickelt und präsentiert.
Inhalt	- Rolle von Wassermolekülen als biologisches Lösungsmittel - Amphiphile Moleküle und selbstorganisierende Systeme (Mizellen, Vesikel) - Biologische Membranen und Eigenschaften von Lipid-Doppelschichten - Thermodynamik von selbstorganisierenden Systemen - Intramolekulare- und Kräfte innerhalb selbstorganisierender Systeme - Zell-zu-Matrix Wechselwirkungen in 2D und 3D - Zell-zu-Zell Wechselwirkungen
Skript	Handouts, welche während der Vorlesungen verteilt werden
Literatur	-Intermolecular and Surface Forces by J. Israelachvili, 2nd Ed. Academic Press (1992). -Biomaterials Science by B. Ratner, 2nd Ed. Academic Press (2004). -The molecular Biology of the Cell by Alberts et al., 2nd Ed. (2002). -Principles in Tissue Engineering Lanza, Langer, Vacanti, 2nd Ed. (2002). -Modeling water, the hydrophobic effect, and ion solvation, K. Dill et al. Annu. Rev. Biophys. Biomol. Struct. 34, 173 (2005).
Voraussetzungen / Besonderes	Diese Vorlesung möchte vor allem Studenten der Materialwissenschaft auf Bachelor-Niveau ansprechen

327-0501-00L	Metalle I	O	3 KP	2V+1U	R. Spolenak
Kurzbeschreibung	Auffrischung und Vertiefung der Versetzungstheorie. Mechanische Eigenschaften von Metallen: Härtungsmechanismen, Hochtemperaturplastizität, Legierungseffekte. Fallbeispiele der Legierungseinstellung zur Illustration der Mechanismen.				
Lernziel	Auffrischung und Vertiefung der Versetzungstheorie. Mechanische Eigenschaften von Metallen: Härtungsmechanismen, Hochtemperaturplastizität, Legierungseffekte. Fallbeispiele der Legierungseinstellung zur Illustration der Mechanismen.				
Inhalt	Versetzungstheorie: Eigenschaften von Versetzungen, Versetzungsbewegung, Wechselwirkungen von Versetzungen mit Versetzungen und Grenzflächen Konsequenzen von Versetzungsaufspaltung, Immobilisierung von Versetzungen Härtungstheorie: a. Mischkristallhärtung: Fallbeispiele an Kupfernickel- und Eisenkohlenstofflegierungen b. Ausscheidungshärtung: Fallbeispiele an Aluminiumkupferlegierungen Hochtemperaturplastizität: Thermisch aktiviertes Versetzungsgleiten Versetzungskriechen Diffusionskriechen: Coble, Nabarro-Herring Verformungsmechanismuskarten Fallbeispiele an Turbinenschaufeln Superplastizität Legierungsmassnahmen				
Skript	https://www.met.mat.ethz.ch/education/lect_scripts				
Literatur	Gottstein, Physikalische Grundlagen der Materialkunde, Springer Verlag Haasen, Physikalische Metallkunde, Springer Verlag Rösler/Harders/Bäker, Mechanisches Verhalten der Werkstoffe, Teubner Verlag Porter/Easterling, Transformations in Metals and Alloys, Chapman & Hall Hull/Bacon, Introduction to Dislocations, Butterworth & Heinemann Courtney, Mechanical Behaviour of Materials, McGraw-Hill				

327-0502-00L	Polymere I	O	3 KP	2V+1U	M. Kröger
Kurzbeschreibung	Grundlagen der Polymerphysik einzelner und wechselwirkender Ketten.				
Lernziel	Vermittlung eines modernen Verständnisses von universellen statischen und dynamischen Eigenschaften von Polymeren.				
Inhalt	Polymerphysik: 1. Einführung in die Polymerphysik, "Random Walks" 2. Ausgeschlossenes Volumen 3. Strukturbestimmung durch Streuexperimente 4. Persistenz 5. Lösungsmittel- und Temperatureffekte 6. Wechselwirkende Ketten, Phasentrennung und kritische Phänomene 7. Rheologie 8. Numerische Methoden in der Polymerphysik, Computer-Experimente				
Skript	Ein Skript wird auf der oben angegebenen Website zur Lehrveranstaltung zur Verfügung gestellt				
Literatur	1. M. Rubinstein and R. H. Colby, Polymer Physics (Oxford University Press, 2003) 2. P. G. de Gennes, Scaling Concepts in Polymer Physics (Cornell University Press, Ithaca, 1979) 3. M. Doi, Introduction to Polymer Physics (Oxford, Oxford, 2006) 4. M. Kröger, Models for polymeric and anisotropic liquids (Springer, Berlin, 2005)				
Voraussetzungen / Besonderes	Die Computerexperimente setzen die einfache Programmiersprache MATLAB ein und werden bei Bedarf zur Verfügung gestellt.				

327-0503-00L	Keramik I	O	3 KP	2V+1U	M. Niederberger, T. Graule, A. R. Studart
Kurzbeschreibung	Einführung in die Methoden der Keramik Herstellung.				
Lernziel	Ziel ist die Grundlagen und Beispiele für keramische Herstellverfahren zu erarbeiten.				
Inhalt	Grundlagen der Herstellung keramischer Pulver. Nasschemische Synthesemethoden. Sol-Gel Prozesse. Löslichkeitsprodukt. Prinzip von Le Chatelier. Klassische Kristallisationstheorie. Gasphasenprozesse. Grundlagen der Kolloidchemie zur Herstellung und Behandlung von Suspensinen. Untersuchungstechniken für Pulver und Kolloide. Formgebungsmethoden für keramische Bauteile und Schichten. Sinterprozesse und Entwicklung der Gefüge.				

Skript	Siehe: http://www.multimat.mat.ethz.ch/education/courses/ceramic1
Literatur	"Principles of Ceramic Processing" - 2nd ed, J. Reed, J. Wiley (1994) is a useful text for pre-firing and "Ceramic Processing and Sintering", by M. N. Rahaman, Marcel Dekker (1995) is useful for sintering.

►► Studiengangsvariante A

►►► Grundlagenfächer Teil 3

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
327-0511-00L	Praktikum V	O	6 KP	8P	P. Uggowitzer, H. M. Textor
Kurzbeschreibung	Erlernen von selbständigem wissenschaftlich-technischem Arbeiten; Projektmanagement, Organisation und Durchführung von Experimenten, Interpretation, wissenschaftlich-technisch richtige Darstellung des Projektes in schriftlicher und mündlicher Form.				
Lernziel	Erlernen von selbständigem wissenschaftlich-technischem Arbeiten; Projektmanagement, Organisation und Durchführung von Experimenten, Interpretation, wissenschaftlich-technisch richtige Darstellung des Projektes in schriftlicher und mündlicher Form.				
Inhalt	Betreuung durch 6 Forschungsgruppen (polychem, polyphys, polytech, nonmet, metphys, surface) 8 Gruppen von Studierenden (3/Gruppe) bearbeiten jeweils ein Forschungsprojekt über das ganze Semester.				

►►► Kompensationsfächer

Nur nach Absprache mit dem Studiendelegierten möglich.

►► Studiengangsvariante B - Vertiefung Unternehmenswissenschaften

Mindestens 7 KP im Bereich Finanzen und 6 KP im Bereich operationelle Betriebsführung müssen nachgewiesen werden

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
351-0541-00L	Systems Dynamics and Complexity	W	3 KP	3G	F. Schweitzer
Kurzbeschreibung	1. Foundations of systems thinking, system oriented management, project management incl. critical path method 2. Systems dynamics, feedback mechanism, oscillations, epidemic models 3. Non-linear dynamical systems, complex systems theory, role of control parameters				
Lernziel	After successful participation, students have acquired the following skills: - they understand the foundations of systems and their dynamics - they know classical approaches of systems modelling - they are able to apply selected quantitative methods of systems modelling and computer simulations - they know example applications of these methods in project management				
Inhalt	The lecture has three main parts. In the first part, an overview is given of the foundations of system thinking and its history. The insights are then applied to both systems oriented management and project management. Various concepts are discussed in respect to possible systems optimizations: the Problem Solving Cycle, project phases, bar charts, and the critical path method. The second part of the lecture introduces the dynamics of systems. Basic concepts, such as delays, time scales, and feedback mechanisms, are used to analyse and simulate oscillations in systems. In the third part, nonlinearity and the eigendynamics of system behaviour are studied through systems theory. We employ mainly quantitative methods in order to study the interaction of system elements and the role of control parameters. Self-study tasks provide opportunities to deepen the understanding of the topics introduced during the course, especially with simulations in VENSIM.				
Skript	Slides used in the lecture are provided as annotated handouts with reference to additional literature. The handouts are made available via the homepage of the Chair of Systems Design. http://web.sg.ethz.ch/lectures/sd/				
Literatur	Literature references are provided in the handout.				

351-0341-00L	General Management I	W	3 KP	2G	R. Boutellier, P. Baschera, F. Fahrni
Kurzbeschreibung	This course gives a theoretical and practical overview on the management of a company as a whole: Today's global environment, principles of leadership, decision taking, principles of organizational structure, etc. The case study Hilti will be presented by Pius Baschera, head of board of directors of Hilti.				
Lernziel	This course gives a theoretical and practical overview on the management of a company as a whole: Today's global environment, principles of leadership, decision taking, principles of organizational structure, etc. The case study Hilti will be presented by Pius Baschera, head of board of directors of Hilti.				

351-0445-00L	Logistics, Operations and Supply Chain Management I W	3 KP	2G	P. Schönsleben	
Kurzbeschreibung	Studierende erwerben Know-how aus strategischer und taktischer Sicht zur Organisation und Realisierung von operationellen Geschäftsprozessen sowie zur Planung und Steuerung von wertschöpfenden Systemen im Industrie- und Dienstleistungsumfeld.				
Lernziel	Ein effektiver und effizienter Güter-, Daten- und Steuerungsfluss im und zwischen Unternehmen trägt entscheidend dazu bei, welchen Wert eine Supply Chain für den Kunden schöpft. Studierende erwerben Know-how aus strategischer und taktischer Sicht zur Organisation und Realisierung von operationellen Geschäftsprozessen sowie zur Planung und Steuerung von wertschöpfenden Systemen im Industrie- und Dienstleistungsumfeld.				
Inhalt	Führung, Analyse, Konzepte und Gestaltungsgrundsätze: Logistik-, Operations und Supply Chain Management im Spannungsfeld der Zielkonflikte in der Leistungsfähigkeit des Unternehmens; Logistische Analyse und grundlegende logistische Konzepte; Geschäftsprozesse und -methoden des MRP II- / ERP-Konzepts; das Lean-/Just-in-time-Konzept und die Wiederholproduktion, Konzepte für Produktfamilien und Einmalproduktion; Konzepte für die Prozessindustrie.				
Skript	Buch Integrales Logistikmanagement Operations und Supply Chain Management in umfassenden Wertschöpfungsnetzwerken, 5. Auflage, Springer, 2007. Kosten: 110.-. Das Buch bildet auch die Grundlage für die Lehrveranstaltung LOSII (Frühlingssemester). Dazu Powerpoint-Handouts und die Unterlagen zur Fallstudie. Ca. 20.- Verkauf am 23.9.10, ab 12:45, vor und in den Pausen der ersten Vorlesung.				
Literatur	--> "Skript"				

Voraussetzungen /
Besonderes Die Veranstaltung am 30.9. (ein beliebtes Logistikspiel) läuft nach einem besonderen Plan und in speziellen Räumen ab. Der Plan wird am 23.9. vorgestellt.

Aufgrund der grossen Anzahl Studierender wird es für ca. die Hälfte der Studierenden notwendig sein, dieses Spiel statt am 30.9. entweder bereits am Dienstagnachmittag, dem 28.9., oder erst am Freitagnachmittag, dem 1.10. zu spielen.

Bitte halten Sie Ihre Verfügbarkeit flexibel, so dass wir keine ungewünschten Zuteilung vornehmen müssen. Vielen Dank für Ihr Verständnis.

351-0711-00L	Accounting for Managers	W	3 KP	2V	J.-P. Chardonens
Kurzbeschreibung	Overview of financial and managerial accounting Accounting for current and fixed assets Liabilities and owners equity Recording change in balance sheet Measuring financial performance Managing financial reporting Full and variable costing system Using accounting information for decision making purposes				
Lernziel	Understand the different procedures involved in the accounting system Record change in financial position Measure business income Prepare final accounts Understand the principles of cost accounting Calculate the different product costs Make decisions about the acceptance or rejection of a particular product				
Inhalt	Financial Accounting: Balance sheet, income statement, double-entry accounting, journal and ledger, accounting for merchandising activities, value-added tax, adjustments before final accounts, provisions, depreciation, valuation, Managerial Accounting: Full costing, variable costing, cost-volume profit, break-even analysis, activity-based costing Exercises				
Voraussetzungen / Besonderes	This course is a prerequisite for the course Financial Management.				

351-0503-00L	Principles of Microeconomics	W	3 KP	2G	M. Filippini
Kurzbeschreibung	The course introduces basic principles, problems and approaches of microeconomics and industrial organization.				
Lernziel	The course includes the following main topics: Basic principles of demand and supply, market and state in a modern economy, externalities, cost analysis, consumer behaviour, economies of scale and economies of scope, perfect competition, monopoly, oligopoly, monopolistic competition, barriers to entry, market concentration, market power.				
Skript	Lecture notes, exercises and reference material can be downloaded from Moodle.				
Literatur	N. Gregory Mankiw and Mark P. Taylor (2010), "Economics", South-Western Cengage Learning.				

351-0622-00L	Basic Management Skills	W	3 KP	4G	R. Specht, D. Beyeler
Kurzbeschreibung	Dieses Seminar wird in 2 Blöcken zu je 5 Tagen durchgeführt und vermittelt grundlegende, praxisorientierte Managementfähigkeiten, die die Studierenden auf die Übernahme unternehmerischer Verantwortung vorbereiten.				
Lernziel	Management-Verhalten anhand von praktischen Beispielen, eigener Erfahrung in Gruppen und kurzen Theorieblöcken.				
Inhalt	1 / 2 Kommunikation und Verhaltenstraining 3 Selfmanagement und Selfmarketing 4 Grundlagen der Führung 5 Vernetztes Denken im betrieblichen Alltag 6 Wie Organisationen funktionieren 7 Problemlösungstechniken 8 Konfliktlösungstechniken 9 Prozess- und Projektmanagement 10 Qualifikation und Assessment				
Skript	Wird ca. eine Woche vor Seminarbeginn in elektronischer Form auf www.eml.ethz.ch zur Verfügung gestellt				

►► Industriepraktikum oder Projekt

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
327-0001-00L	Industriepraktikum ■	W	10 KP		externe Veranstalter
Kurzbeschreibung	12-wöchiges Praktikum in der Industrie, das mit einem schriftlichen Bericht abgeschlossen wird.				
327-0002-00L	Projekt ■	W	10 KP	21P	Dozent/innen
Kurzbeschreibung	<i>Ausserhalb D-MATL: Bedarf der Genehmigung des Studiendelegierten.</i> 12-wöchiges Projekt in einer Forschungsgruppe an der ETH oder einer anderen Hochschule, das mit einem schriftlichen Bericht abgeschlossen wird.				

► Pflichtwahlfach Geistes-, Sozial- und Staatswissenschaften

siehe Studiengang Pflichtwahlfach GESS

Materialwissenschaft Bachelor - Legende für Typ

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

Legende für Umfang

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

ECTS European Credit Transfer and Accumulation System

KP Kreditpunkte

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

Materialwissenschaft Master

► Vertiefungsrichtungen

►► Molecular Bioengineering

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
327-1101-00L	Biom mineralization	W	3 KP	2V+1U	K.-H. Ernst
Kurzbeschreibung	The course addresses undergraduate and graduate students interested in getting introduced into the basic concepts of biomineralization.				
Lernziel	The course aims to introduce the basic concepts of biomineralization and the underlying principles, such as supersaturation, nucleation and growth of minerals, the interaction of biomolecules with mineral surfaces, and cell biology of inorganic materials creation. An important part of this class is the independent study and the presentation of original literature from the field.				
Inhalt	<p>Biom mineralization is a multidisciplinary field. Topics dealing with biology, molecular and cell biology, solid state physics, mineralogy, crystallography, organic and physical chemistry, biochemistry, dentistry, oceanography, geology, etc. are addressed. The course covers definition and general concepts of biomineralization (BM)/ types of biominerals and their function / crystal nucleation and growth / biological induction of BM / control of crystal morphology, habit, shape and orientation by organisms / strategies of compartmentalization / the interface between biomolecules (peptides, polysaccharides) and the mineral phase / modern experimental methods for studying BM phenomena / inter-, intra, extra- and epicellular BM / organic templates and matrices for BM / structure of bone, teeth (vertebrates and invertebrates) and mollusk shells / calcification / silification in diatoms, radiolaria and plants / calcium and iron storage / impact of BM on lithosphere and atmosphere/ evolution / taxonomy of organisms.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Introduction and overview 2. Biominerals and their functions 3. Chemical control of biomineralization 4. Control of morphology: Organic templates and additives 5. Modern methods of investigation of BM 6. BM in matrices: bone and nacre 7. Vertebrate teeth 8. Invertebrate teeth 9. BM within vesicles: calcite of coccoliths 10. Silica 11. Iron storage and mineralization 				
Skript	Script with more than 600 pages with many illustrations will be distributed free of charge.				
Literatur	<ol style="list-style-type: none"> 1) S. Mann, Biomineralization, Oxford University Press, 2001, Oxford, New York 2) H. Lowenstam, S. Weiner, On Biomineralization, Oxford University Press, 1989, Oxford 3) P. M. Dove, J. J. DeYoreo, S. Weiner (Eds.) Biomineralization, Reviews in Mineralogy & Geochemistry Vol. 54, 2003 				
Voraussetzungen / Besonderes	Each attendee is required to present a publication from the field. The selection of key papers is provided by the lecturer. No special requirements are needed for attending. Basic knowledge in chemistry and cell biology is expected.				
327-0706-00L	Biomaterial Surfaces: Properties and Characterization	W	3 KP	2V+2U	H. M. Textor, H. Hall-Bozic, M. P. Heuberger, R. Konradi, E. Reimhult
Kurzbeschreibung	The course addresses undergraduate and graduate students interested in getting introduced into the basic aspects of surface properties, surface modification techniques and specific characterization methods that are relevant for the field of biomaterials, tissue engineering, biosensors and drug delivery carrier systems. Course covers also 3-times 2 h lab demonstrations.				
Lernziel	The course addresses undergraduate and graduate students in Material Science, Chemistry, Biology and Engineering interested in getting introduced into the basic aspects of surface properties, surface modification techniques and surface characterization techniques that are relevant for the field of biomaterials and biosensors.				
Inhalt	<p>The course covers surface modification techniques such as chemical, electrochemical, gas phase/plasma and molecular assembly techniques and characterization methods such as XPS, SIMS, IR, ellipsometry, NEXAFS, SPM/AFM. Emphasis is given to in situ techniques that allow one to follow surface reactions under biologically meaningful conditions in aqueous media, using e.g. sensing techniques based on optical waveguide, surface plasmon resonance or quartz crystal microbalance methods. The basic aspects of interaction of proteins, lipid systems and cells with artificial surfaces are discussed, related to surface properties of biomaterials and biosensors.</p> <p>Apart from lectures, three experimental 1/2-day courses are offered: experimental work in a surface analysis, biosensor, and cell culture lab, respectively. Moreover, groups of two students choose one technical topic as a homework exercise on which they submit a short report at the end of the term.</p>				
Skript	No special requirements are needed for attending; having previously attended D-MATL courses such as "Surfaces and Interfaces", "Biocompatible Materials" or "Molecular and Cellular Aspects of Biomedical Materials" is advantageous, but not a prerequisite.				
Voraussetzungen / Besonderes	Script of nearly 200 pages with many illustrations as well as presentation slides and additional supporting material (e.g., publications) can be downloaded from http://www.surface.mat.ethz.ch/education/courses/327-0706-00L				
327-0811-00L	Industrial Research and Development at the Interface of W Dr Biomaterials and Drug Delivery	W	1 KP	1V	L. W. Meinel, B. Galli, F. Schlottig, R. Streicher, L. B. Uebersax
Kurzbeschreibung	This course will provide an up-to-date, comprehensive review of the industrial perspective at the interface of biomaterials and drugs. This covers regulatory, clinical, pre-clinical and manufacturing concepts. The presentations are provided in an effort to maximize the interaction of student and lecturer.				
Lernziel	<ul style="list-style-type: none"> - The student will be able to categorize a drug-biomaterial as a "drug" or a "material" from a regulatory perspective and can summarize general regulatory pathways for material/drug development. - The student will be able to summarize the current concepts and challenges for the industry at the material-drug interface. - The student will actively develop innovative, industrial concepts at the drug-biomaterial interface. 				
Inhalt	<p>This course will provide an up-to-date comprehensive review of the industrial perspective at the interface of biomaterials and drugs. General concepts related to regulatory affairs or such as cost-conscious planning of manufacturing processes will be covered by interactive case-studies and in close interaction between students and lecturers. The course covers the future at the biomaterial - implant interface - as it is seen by the industry today - and will be reviewed by experienced and long-standing faculty from industry with the aim to provide a balanced, insightful perspective. From that, clinical development concepts, regulatory pathways and real-life case studies will be discussed with the students. Finally the students - working in small groups of 4-5 - will outline a development pathway for an industrial project and present it to the course and in presence of all faculty to receive maximum feedback to their approaches.</p> <p>The student will become familiar with the major elements required for a successful development and which challenges have to be taken into account to translate an idea into a successful product.</p>				
327-0714-00L	Biocompatible Materials I: Molecular Aspects and Fundamentals	W	3 KP	3V	H. Hall-Bozic, K. Maniura
Kurzbeschreibung	This class is dedicated to Masters- and PhD students and covers: introduction to molecules used for biomaterials, molecular interactions between different materials and biological systems (molecules, cells, tissues). The concept of biocompatibility is discussed and important techniques from Biomaterials research and development are introduced.				

Lernziel	The class consists of three parts: 1. Introduction into molecular characteristics of molecules involved in the materials-to-biology interface. Molecular design of biomaterials. 2. The concept of biocompatibility. 3. Introduction into methodology used in biomaterials research and application.
Inhalt	Introduction into native and polymeric biomaterials used for medical applications. The concepts of biocompatibility, biodegradation and the consequences of degradation products are discussed on the molecular level. Different classes of materials with respect to potential applications in tissue engineering and drug delivery are introduced. Strong focus lies on the molecular interactions between materials having very different bulk and/or surface chemistry with living cells, tissues and organs. In particular the interface between the materials surfaces and the eukaryotic cell surface and possible reactions of the cells with an implant material are elucidated. Techniques to design, produce and characterize materials in vitro as well as in vivo analysis of implanted and explanted materials are discussed. In addition, a link between academic research and industrial entrepreneurship is established by external guest speakers.
Skript	Requirements for credit points: 2 written tests à 60 min each, and a written homework. Handouts are provided electronically.
Literatur	The molecular Biology of the Cell, Alberts et al., 5th Edition, 2009. Principles in Tissue Engineering, Langer et al., 2nd Edition, 2002 Handouts provided during the classes and references therein.
Voraussetzungen / Besonderes	The participant receives 3 KP and a grade for the class, if passed the following criteria: - 2x written examinations (Midterm and Endterm) - 1x homework

535-0423-00L	Drug Delivery and Drug Targeting	W	2 KP	2V	J.-C. Leroux, M. A. Gauthier
Kurzbeschreibung	Die Studierenden erwerben einen Überblick über derzeit aktuelle Prinzipien, Methoden und Systeme zur kontrollierten Abgabe und zum Targeting von Arzneistoffen. Damit sind die Studierenden in der Lage, das Gebiet gemäss wissenschaftlichen Kriterien zu verstehen und zu beurteilen.				
Lernziel	Die Studierenden verfügen über einen Überblick über derzeit aktuelle Prinzipien und Systeme zur kontrollierten Abgabe und zum Targeting von Arzneistoffen. Im Vordergrund der Lehrveranstaltung steht die Entwicklung von Fähigkeiten zum Verständnis der betreffenden Technologien und Methoden, ebenso wie der Möglichkeiten und Grenzen ihres therapeutischen Einsatzes. Im Zentrum stehen therapeutische Peptide, Proteine, Nukleinsäuren und Impfstoffe.				
Inhalt	Die Veranstaltung umfasst folgende Themen: Formulierung und Delivery von therapeutischen Peptiden und Proteinen; Abgabesysteme für Impfstoffe; Abgabesysteme für Therapien mit Wachstumsfaktoren; allgemeine Einführung in das Gebiet Drug Targeting; diagnostisches und therapeutisches Targeting mit Radiopharmazeutika; Abgabesysteme zur Anwendung am Auge; zellpenetrierende Peptide als Vektoren für Arzneistoffe; Abgabesysteme für die Gentherapie; Drug Delivery im Bereich des Tissue Engineering mit mesenchymalen Stammzellen. Zur Ergänzung werden die Studierenden über ausgewählte Arbeiten und Entwicklungen aus verschiedenen Themenbereichen vortragen und diskutieren.				
Skript	Ausgewählte Skripten, Vorlesungsunterlagen und unterstützendes Material werden entweder direkt an der Vorlesung ausgegeben oder sind über das Web zugänglich: http://www.galenik.ethz.ch/teaching/drug_del_drug_targ Diese Website enthält auch zusätzliche Unterlagen zu peroralen Abgabesystemen, zur gastrointestinalen Passage von Arzneiformen, transdermalen Systemen und über Abgabesysteme für alternative Absorptionswege. Diese Stoffgebiete werden speziell in der Vorlesung Galenische Pharmazie II behandelt.				
Literatur	A.M. Hillery, A.W. Lloyd, J. Swarbrick (Hrsg). Drug Delivery und Targeting, Taylor & Francis, London and New York 2001. Weitere Literatur in der Vorlesung.				

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

402-0971-00L	Biomaterials: Practical Course ■	W	3 KP	6P	H. Hall-Bozic
Kurzbeschreibung	The course is dedicated primarily to introduce MAS students from Medical Physics with specialization in Biomaterials into recent topics and techniques used in Bioengineering, Biomaterials and molecular Medicine. The idea is to extend their theoretical knowledge with a 'hands on' lab course to allow deeper insights into today's approaches in biomaterials design and characterization.				
Lernziel	This 2-weeks practical class offers the possibility to enjoy a variety of research areas in Bioengineering, Biomaterials and molecular Medicine. It gives insight into research concepts and techniques that are discussed thoroughly as the class is performed embedded into current research projects. The aim of the class is to enable MAS graduate students from Medical Physics to perform their own 'mini-project' and to learn about it in a problem-oriented manner. Moreover, the participants are encouraged to discuss topics and techniques. This is particularly important as MAS-students from Medical physics have very different backgrounds ranging from 'Medicine to Informatics' and profit a lot from the interdisciplinarity of this practical class.				
Inhalt	This class is dedicated primarily to MAS-students from Medical Physics with specialization in Biomaterials. The students will perform their own mini-project under supervision and need to develop their own ideas to solve the problems. The topics are embedded in ongoing projects and center on very important issues such as: 2D versus 3D environments for cells, hydrogels, nanoparticles, surface modification with biological guidance cues, drug release studies etc. They will test material surfaces for biocompatibility and cell proliferation, learn how to culture different cell types, study different analysis techniques for proteins, polymers on surface or in solution, staining procedures and microscopic techniques. The aim of the class is to provide 'hands on techniques' for initial biomaterials characterization. The participants will summarize their results in a short protocol and will present their results in a small poster session at the end of the practical class.				

Skript	Time table of the class and Protocols are provided before the class.
Literatur	References are provided within the practical class.
Voraussetzungen / Besonderes	327-0714-00L Biocompatible Materials I: Molecular Aspects and Fundamentals needs to be performed successfully prior to be accepted for this practical class. Class is restricted to 6-8 participants. Participation of MAS-students from Biomedical Physics is guaranteed as it is a required class for their program.

►► Materials Creation

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
327-2102-00L	Colloids and Colloidal Principles for Applications	W	4 KP	2V+2U	L. P. Meier, M. Michel
Kurzbeschreibung	The lecture concerns with the interdisciplinary topic of colloids. Colloids are widespread in daily life, in nature and applications. They are mixtures of different phases and have a complex appearance. Why is milk white and some tooth pastes transparent? What can we expect of such systems and how can we use them. With examples and key experiments from daily life in the area of materials and food.				
Lernziel	Types of colloids and their fundamental properties; general appearance and shape; formation of particles; colloidal stability as a sum of attractive and repulsive forces; surface reactions; measurement methods; agglomeration; rheology; association colloids; foams; surface physics; structural analysis. The colloidal principles are discussed on many examples. With demonstration experiments and exercises.				
Inhalt	Colloids and colloidal principles are widespread in daily life, in nature and technical application. Why is milk white and some tooth pastes transparent? What are colloids and what is their behaviour? Colloids are mixtures of different phases and diverse and complex appearance. What can we expect of such systems, how can we use their properties and how can we use their properties. With lots of examples from the daily life in the area of materials and of food, with key experiments, this lecture concerns the interdisciplinary and very broad topic of the colloids.				
Literatur	Lagaly, G., Schulz, O., et al. (1997). Dispersionen und Emulsionen. Darmstadt, Steinkopff. Evans, D.F. and Wennerstroem, H. (1999). The Colloidal Domain. New York, Wiley-VCH.				
327-2103-00L	Advanced Composite and Adaptive Material Systems	W	4 KP	2V+2U	G. P. Terrasi, F. J. Clemens
Kurzbeschreibung	Enables materials scientists to work in a wide range of advanced composite and adaptive material systems. Emphasis is placed on developing advanced knowledge and understanding of their design, manufacturing, structure and properties, characterisation and applications.				
Lernziel	Enables materials scientists to work in a wide range of advanced composite and adaptive material systems. Emphasis is placed on developing advanced knowledge and understanding of their design, manufacturing, structure and properties, characterisation and applications.				
Inhalt	The course will comprise a balance of lectures, tutorials, student presentations (including a short report) and laboratory classes. In addition, case study site visits will be made for certain topics to illustrate the industrial application of particular technologies. MMore and more, the interest in functional fibre composites is increasing. In beginning, the main focus will be on the production of functional fibres, e.g., for fibre-based sensor and actuator composites with polymers, metals and ceramics. Optical, piezoelectric, shape memory and other fibres for advanced composite applications will be treated in detail. There will be a discussion on fibre classification, fibre production (ceramic and others), adaptive and smart materials, types of sensors and actuators (e.g. made from electro-active polymers), and sensor networks with piezoelectric composites (e.g., Active or Macro Fibre Composites) for adaptive material systems or structural health monitoring (SHM) of advanced composite structures. Emphasis will be put on the underlying science of a particular process or effect rather than a detailed description of the technique or equipment. Manufacturing of actuators driven by electro-active polymers (EAP) and sensors applications of Active Fibre Composites (AFC) will be studied in laboratory classes. Case studies and examples drawn from structural and functional applications of advanced composite and adaptive material systems will be demonstrated.				
Skript	will be distributed				
Literatur	Composite Materials: Engineering and Science by F. L. Matthews, R. D. Rawlings. Publisher: CRC Press, 1999. Adaptronics and smart structures : basics, materials, design, and applications by H. Janocha. Publisher Springer 1999; Berlin, New York. Smart structures : analysis and design by A.V. Srinivasan, D. Michael McFarland. Publisher Cambridge University Press, 2001; Cambridge, New York. Structural health monitoring by D. Balageas, C.-P. Fritzen, A. Güemes. Publisher iSTE, 2006; ISBN: 1-905209-01-0.				
Voraussetzungen / Besonderes	Prerequisite: ETH-course 327-0610 Composite Materials or similar course				
327-0717-00L	Functional Surfaces	W	4 KP	2V+2U	H. M. Textor, F. M. Morstein, J. Patscheider, N. Spencer, S. G. P. Tosatti
Kurzbeschreibung	This is an introductory course in the field of surface modifications, properties and applications. The course covers both the more traditional techniques that are widely used today in industrial applications as well as techniques that are primarily of interest to researchers in surface science and engineering.				
Lernziel	This is an introductory course in the field of surface modifications, properties and applications. The goal is that students get familiar with a number of important techniques for the functionalization of surfaces on substrates ranging from metals to inorganic/ceramic materials to polymers. The course covers both the more traditional techniques that are widely used today for industrial applications (e.g., automotive, machine, packaging, electronics industry) as well as more recently developed methods primarily used in research. An important teaching aspect is to discuss the surface functionalization techniques in the context of achieving a particular portfolio of physico-chemical and technical properties, which is characteristic for a given application. Functionalities are discussed in the context of important performance criteria ranging from tribology (friction and wear protection) and corrosion resistance, to adhesion of polymer coatings, to decorative aspects. Economical and ecological aspects are covered where appropriate. Bio-related surface modifications are not included in this course as there is the parallel, specialized course Biomaterial Surfaces: Properties and Characterization.				

Inhalt	1. Introduction 2. Anodic Oxidation 3. Galvanotechnical Coatings 4. Chemical Metal Deposition 5. Chemical Conversion Coatings 6. Polymer Surface Modification 7. Paint and Lacquer Coatings 8. [Langmuir-Blodgett Films] 9. Self-assembled Monolayers 10. Gasphase Coatings: PVD and CVV 11. Thermal Spray Coatings 12. Hard Coatings from Diamond-like Carbon to Nanocomposites 13. Excursion to company
Skript	Script (ca. 350 pages) and references given therein. Script download: http://www.surface.mat.ethz.ch/education/courses/327-0717-00L This website also allows down loading of presentation slides, exercises, administrative information, and additional material.
Literatur	Script and references given therein
Voraussetzungen / Besonderes	Useful, but not compulsory is a previous attendance of the course "Surfaces and Interfaces" (Spencer)

529-0947-00L	Basic Polymer Synthesis	W	6 KP	3G	A. D. Schlüter
Kurzbeschreibung	Chain-growth polymerizations (anionic, cationic, Ziegler/Natta, ROMP, radical, NMP, ATRP, RAFT), mechanistic details, recent developments, and important examples.				
Lernziel	The students should gain an overview of important polymerization procedures, learn how to deal with chemical structures and reactivities, and be able to suggest reasonable synthetic pathways to a given polymer structure. Aspects like achievable molar masses in dependence of the method used and structure perfection play a role throughout.				
Inhalt	<p>I. Anionic polymerization</p> <p>1. General 2. Living polymerization 3. Group transfer polymerization (GTP) 4. Some recent developments</p> <p>II. Cationic polymerization</p> <p>1. General 2. Some applications (macromonomer and telechelics)</p> <p>III. Ziegler/Natta- and metallocene polymerization</p> <p>1. General 2. Mechanism 3. Some applications</p> <p>IV. Ring-opening metathesis polymerization</p> <p>1. Catalysts 2. Monomers, polymer structures 3. Mechanism 4. Termination 5. Examples</p> <p>V. Controlled radical polymerization</p> <p>1. Nitroxide mediated polymerization (NMP) 2. Atom transfer radical polymerization (ATRP) 3. Reversible addition fragmentation chain transfer polymerization (RAFT)</p> <p>For step-growth procedures and other topics (dendrimers, bottle-brushes, macrocycles, polyrotaxanes, topochemical polymerizations etc.) see Advanced Polymer Synthesis</p>				
Skript	A script will not be provided. For all projections shown, however, paper copies will be distributed.				
Literatur	There is no specific literature recommendation. Numerous references will be provided for an easy access to the original literature.				
Voraussetzungen / Besonderes	The course will be taught in English. Complicated expressions will be explained in German. Questions can be asked in both languages. The examination will be in English; answers are acceptable in both languages.				
	PhD students who need recognized credit points are required to pass the written exam.				

327-2105-00L	Supramolecular Aspects of Polymers	W	2 KP	1G	P. J. Walde
Kurzbeschreibung	Herstellung, Eigenschaften und Anwendung von polymolekularen Aggregaten aus amphiphilen Blockcopolymeren.				
Lernziel	Kennenlernen der Prinzipien der Selbstorganisation von amphiphilen Blockcopolymeren zu Mizellen und Vesikeln und Kennenlernen einiger Eigenschaften und Anwendungen dieser Aggregate.				
Inhalt	Anhand ausgewählter neuerer Arbeiten auf dem Gebiet der Selbstorganisation von amphiphilen Blockcopolymeren werden verschiedene Aspekte diskutiert und mögliche Anwendungen aufgezeigt, wobei der Fokus auf Mizellen und Vesikeln sein wird.				
Skript	kein Skript				

►► Materials and Economics

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
327-3101-00L	Materials and Economy	W Dr	4 KP	4V	G. H. Gessinger
Kurzbeschreibung	The course will help participants understand important economic and cost concepts for selection of materials, manufacturing processes, for strategic planning of technologies, for managing projects and businesses, and for creating entirely new businesses.				
Lernziel	The course will help participants understand important economic and cost concepts for selection of materials, manufacturing processes, for strategic planning of technologies, for managing projects and businesses, and for creating entirely new businesses.				

Inhalt	To survive in the long term, companies rely increasingly on R&D. In many technology areas material engineers will assume a substantial amount of responsibility to secure the future. At the same time the risk for failure increases when the engineers have insufficient knowledge of economic aspects in an enterprise This course, together with the specialized courses, will provide fundamentals of economics, and it will use several case studies to show how economic concepts have been applied.				
	<ol style="list-style-type: none"> 1. Introduction: Course as a bridge to professional life. Categories of jobs for materials engineers. Importance of innovation in saturated markets; importance of productivity, materials, demography. 2. Purpose and structure of a business. Measuring instruments to steer a company. Role of a materials engineer in a company. Case study Varistors. 3. Economics of Research (interrelation basic science technology wealth; first and second mover research; 3 laws of research funding; experiences with public funding in US, Europe, and Switzerland). Case study Fuel cells. 4. Entering uncharted territory. Case studies SCFCL and Nanotechnology 5. How to keep score in business <ol style="list-style-type: none"> a. The Balance Sheet - Where are we now? b. The Profit and Loss Account - Where we have been c. Cash Flow and Funds Flow - Where we are going 6. Strategic Technology Planning as part of Business Strategy Development. Management of Global R&D. 7. Business Impact how to compute 8. Project Creation and Project Management Process (Case study PIPE) 9. Techniques for analyzing how the choice of materials, processes and design determine properties, performance and cost 10. Economic selection of manufacturing processes (Case studies Isothermal Forging and Coatings) 11. From project creation to business creation; analytical techniques to develop a plan for starting a new materials-related business; learning experiences; importance of interdisciplinary thinking (Case studies NDC and Cercon) 				
Skript	http://www.nonmet.mat.ethz.ch/education/courses/mateco				
Literatur	<ul style="list-style-type: none"> * T.Kealey, The Economic Laws of Scientific Research, MacMillan Press, London (1996) * C. Barrow, Financial Management for the Small Business, Kogan Page Ltd. (1984) * P.C.F. Crowson and B.A. Richards, Economics for Managers, London, Edward Arnold (1978) * R. Follett, How to Keep Score in Business, Mentor (1978) 				

327-3103-00L	Marketing I	W	6 KP	4V	H. P. Wehrli
Kurzbeschreibung	Introduction into selected areas of marketing: Markets, Consumer behavior, Buying behavior of organizations, Marketing management, Strategic marketing, Relationship marketing, Emotional marketing, Electronic marketing				
Lernziel	The objective of the course is to familiarize the student with selected topics in marketing and to help him to recognize and understand relevant concepts, strategies and contents of more recent marketing concepts. Interactive media (CD ROM/ online e-learning) are used to further deepen the understanding, to repeat, to check and to apply the contents of the subject.				
Inhalt	The course provides an introduction into selected areas of marketing. The following topics will be emphasized:				
	<ul style="list-style-type: none"> - Markets (market size, relevant market, types of market etc.) - Consumer behavior (basics, processes, environment etc.) - Buying behavior of organizations (ordering processes, understanding the critical role of marketing etc.) - Marketing management (basics, theories, concepts etc.) - Strategic marketing (different strategies etc.) - Relationship marketing (basics, concepts etc.) - Emotional marketing - Electronic marketing (as part of the marketing process; developments etc.) 				
Literatur	Kotler, P.: Marketing Management: Analysis, Planning, Implementation and Control, 11th edition, Upper Saddle River, N.J. 2003 Wehrli, H.P.: Marketingpr@xis Student Edition, Zürich 2004				
351-0389-00L	Technology and Innovation Management	W	3 KP	2G	R. Boutellier, A. Schulze
Kurzbeschreibung	The lecture gives an introduction into the basics of innovation and technology management: Strategic questions, basic innovation principles, high-tech, dominant design, risks of new technologies, etc. Understand the innovation process and its design, control and integration in the corporate activities on the strategic and operational level.				
Lernziel	The lecture gives an introduction into the basics of innovation and technology management: Strategic questions, basic innovation principles, high-tech, dominant design, risks of new technologies, etc. Understand the innovation process and its design, control and integration in the corporate activities on the strategic and operational level.				
351-0790-00L	Entrepreneurship in Technology Ventures	W	2 KP	2V	U. Claesson, P. Baschera
Kurzbeschreibung	Technology ventures are significantly changing the global economic picture. Technological skills increasingly need to be complemented by entrepreneurial understanding. This course offers the fundamentals in theory and practice of entrepreneurship in new technology ventures. Main topics covered are success factors in the creation of new firms, including founding, financing and growing a venture.				
Lernziel	This course provides theory-grounded knowledge and practice-driven skills for founding, financing, and growing new technology ventures. A critical understanding of dos and don'ts is provided through highlighting and discussing real life examples and cases.				
Inhalt	See course website				
Skript	Lecture slides and case material				
Literatur	Robert Hisrich, Michael Peters, and Dean Shepherd (2009). Entrepreneurship, McGraw-Hill/Irwin; 8 edition (recommended but non-mandatory reading)				

►► Materials Analysis and Properties

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
327-4101-00L	Corrosion and Durability of Engineering Materials	W	4 KP	2V+2U	M. Diener, P. Schmutz
Kurzbeschreibung	Introduction in the fundamental aspects of the degradation mechanisms induced by (electro)chemical and mechanical interaction on materials.				
Lernziel	Basics of fracture mechanics, an engineering discipline that draws upon the principles of applied mechanics and materials science. The course gives the tools to a successful application of fracture mechanics concepts to failure analysis. The course will be an introduction in the fundamental aspects of the degradation mechanisms induced by (electro)chemical and mechanical interaction on materials. The students should then know the possibilities and limitations of the use of standard materials as well as get an idea of the new innovative development to prevent failure problems. It is also an introduction to the field of fracture mechanics, an engineering discipline that draws upon the principles of applied mechanics and materials science. Cracks and crack-like defects are evaluated with a view to understanding and predicting the cracks' growth tendencies. Such growth may be either stable (relatively slow and safe) or unstable (instantaneous and catastrophic). The course gives the tools to a successful application of fracture mechanics concepts to failure analysis.				

Inhalt	<p>Part I: Surface physico - chemical und bulk mechanical processes will be discussed during this course. In a first part, the surface degradation as a result of corrosion processes will be described. This includes a detailed description of the electrochemical reactions (thermodynamic and kinetic aspects). The aqueous oxidation and condition for stable passivation will then be reviewed. Uniform and localized Corrosion types/mechanisms will be presented illustrated by examples of new research fields in the corrosion domain. Corrosion protection strategies and criteria for selection of materials for use in aggressive environments should help the students make the right choice in his future engineering work.</p> <p>Part II: Crack-flaws cannot be neglected in engineering analysis. Even microscopic crack flaws can grow over time, ultimately resulting in fractured components. Structures that may have been blindly deemed "safe" could fail disastrously, causing injuries to its users, or the loss of life. Fracture mechanics can be used to:</p> <ul style="list-style-type: none"> * Determine how large a crack can be in a structure before it leads to catastrophic failure * Predict the rate at which a crack can approach a critical size due to fatigue loads or aggressive environmental conditions <p>The topics covered are</p> <ul style="list-style-type: none"> * Introduction to Linear Elastic Fracture Mechanics (LEFM): crack tip stress, strain and displacement fields in linear elastic materials (Modes I, II and III); the stress-intensity factor, K; the fracture toughness K_{Ic} and their determination; fracture criterion * Estimates of crack plastic zones in ductile materials * The compliance method; experimental determination of compliance * Introduction to fracture mechanics of nonlinear materials: the J-integral; the J_{Ic} fracture criterion; J_{Ic} testing * Application of fracture mechanics concepts in the analysis of subcritical crack growth (fatigue, stress corrosion cracking, creep and their combinations) * Lifetime determination and prediction; failure analysis.
Skript	Copy of the overheads
Literatur	T.L. Anderson, Fracture Mechanics, Fundamentals and Applications, CRC Press K.H. Schwalbe, Bruchmechanik, Carl Hanser Verlag

327-0703-00L	Electron Microscopy in Material Science	W	4 KP	2V+2U	H. Gross, F. Krumeich, K. Kunze, E. Müller Gubler, C. Solenthaler, R. A. Wepf
Kurzbeschreibung	A comprehensive understanding of the interaction of electrons with condensed matter and details on the instrumentation and methods designed to use these probes in the structural and chemical analysis of various materials.				
Lernziel	A comprehensive understanding of the interaction of electrons with condensed matter and details on the instrumentation and methods designed to use these probes in the structural and chemical analysis of various materials.				
Inhalt	This course provides a general introduction into electron microscopy of organic and inorganic materials. In the first part, the basics of transmission- and scanning electron microscopy are presented. The second part includes the most important aspects of specimen preparation, imaging and image processing. In the third part, recent applications in materials science, solid state physics, structural biology, structural geology and structural chemistry will be reported.				
Skript	Englisch				
Literatur	Transmission Electron Microscopy, L. Reimer; Einführung in die Elektronenmikroskopie, M. v. Heimendahl. Williams, Carter: Transmission Electron Microscopy, Plenum Press, 1996. Hawkes, Valdrè: Biophysical Electron Microscopy, Academic Press, 1990. Frank: Electron Tomography, Plenum Press, 1992.				
327-0702-00L	EM-Praktikum in Materialwissenschaften	W+	2 KP	4P	E. Müller Gubler, F. Krumeich, K. Kunze, J. F. Löffler, R. A. Wepf
Kurzbeschreibung	Praktische Arbeit am TEM und SEM, selbständiges Bearbeiten von typischen Fragestellungen, Auswertung der Daten, Schreiben eines Reports und Lernjournal				
Lernziel	Anwendung grundlegender elektronenmikroskopischer Techniken im Bereich materialwissenschaftlicher Fragestellungen				
Voraussetzungen / Besonderes	Voraussetzung: Besuch der LE Electron Microscopy (327-0703-00L), Maximale Teilnehmerzahl 15, Arbeit in 3-er Gruppen; der Kurs findet nach Vereinbarung im Januar 2010 statt.				
	Prerequisite: the lecture Electron Microscopy (327-0703-00L) has to be attended, maximum number of participants 15, work in groups of 3 people; the course will take place in January 2010, the week will be fixed by arrangement.				
327-0720-00L	Quantitative Surface Analysis	W	4 KP	2V+2U	A. Rossi Elsener-Rossi
Kurzbeschreibung	Capabilities and limitations of quantitative analysis with the most commonly used surface-analytical methods: XPS or ESCA, AES and SIMS. The emphasis is on the acquisition of a sound basis in qualitative and quantitative analysis of experimental data based on practical examples and exercises from tribology, polymer science, biomaterials, passivity, etc.				
Lernziel	The attendee should learn the capabilities and limitations of quantitative analysis with the most commonly used surface-analytical methods: x-ray photoelectron spectroscopy (XPS or ESCA), Auger electron spectroscopy (AES) and secondary ion mass spectroscopy (SIMS).				
	The emphasis is on the acquisition of a sound basis in qualitative and quantitative analysis of experimental data based on practical examples and exercises from tribology, polymer science, biomaterials, passivity, etc.				
Inhalt	At the end of this course the student should be able to critically read a research article that reports surface analytical data, to compare results from different laboratories and to properly select and use state-of-the-art surface analysis for studying different materials.				
	XPS and AES: Instrumental parameters (sources, analyzer); energy scale calibration; Analyzer transmission function determination; Sample preparation; Data acquisition; Data processing (satellite subtraction, background subtraction, curve-fitting); Qualitative analysis, surface sensitivity, and chemical state determination: Auger parameter and chemical state plot. Quantitative analysis of homogeneous (CeO ₂ , ZnDTP, PET, PMMA), layered and heterogeneous systems (FeCr, Steels, layered polymers, ODP on Ta ₂ O ₅ , PLL-PEG on metal oxides). Modeling of surfaces. Errors in quantitative analysis and their propagation; comparison of data from different instruments; depth-profiling techniques with the special emphasis on angle resolved x-ray photoelectron spectroscopy (ARXPS) and the mathematical models to reconstruct a profile; imaging acquisition and processing;				
	SIMS on request of participants				
	Case studies; visits to the laboratory; computer-assisted data processing in the classroom.				
Skript	Copy of the overheads and references given therein				
327-0706-00L	Biomaterial Surfaces: Properties and Characterization	W	3 KP	2V+2U	H. M. Textor, H. Hall-Bozic,

Kurzbeschreibung	The course addresses undergraduate and graduate students interested in getting introduced into the basic aspects of surface properties, surface modification techniques and specific characterization methods that are relevant for the field of biomaterials, tissue engineering, biosensors and drug delivery carrier systems. Course covers also 3-times 2 h lab demonstrations.
Lernziel	The course addresses undergraduate and graduate students in Material Science, Chemistry, Biology and Engineering interested in getting introduced into the basic aspects of surface properties, surface modification techniques and surface characterization techniques that are relevant for the field of biomaterials and biosensors.
Inhalt	The course covers surface modification techniques such as chemical, electrochemical, gas phase/plasma and molecular assembly techniques and characterization methods such as XPS, SIMS, IR, ellipsometry, NEXAFS, SPM/AFM. Emphasis is given to in situ techniques that allow one to follow surface reactions under biologically meaningful conditions in aqueous media, using e.g. sensing techniques based on optical waveguide, surface plasmon resonance or quartz crystal microbalance methods. The basic aspects of interaction of proteins, lipid systems and cells with artificial surfaces are discussed, related to surface properties of biomaterials and biosensors. Apart from lectures, three experimental 1/2-day courses are offered: experimental work in a surface analysis, biosensor, and cell culture lab, respectively. Moreover, groups of two students choose one technical topic as a homework exercise on which they submit a short report at the end of the term.
Skript	No special requirements are needed for attending; having previously attended D-MATL courses such as "Surfaces and Interfaces", "Biocompatible Materials" or "Molecular and Cellular Aspects of Biomedical Materials" is advantageous, but not a prerequisite.
Voraussetzungen / Besonderes	Script of nearly 200 pages with many illustrations as well as presentation slides and additional supporting material (e.g., publications) can be downloaded from http://www.surface.mat.ethz.ch/education/courses/327-0706-00L

402-0313-00L	Materials Research Using Synchrotron Radiation	W	6 KP	2V+2P	J. F. van der Veen, B. Schönfeld
Kurzbeschreibung	The course gives an introduction to the use of synchrotron radiation in materials science. It treats the generation of intense x-ray beams at synchrotron radiation sources and their use for the characterisation of materials properties at different length scales. As part of the course, experiments will be carried out at the Swiss Light Source, Paul Scherrer Institut.				
Lernziel	A comprehensive understanding of the interaction of x-rays with condensed matter and their use in materials analysis; acquiring hands-on experience with the use of synchrotron radiation.				
Inhalt	Interaction of x-rays with matter: Elastic scattering from bound electron, atom and assemblies of atoms; Compton scattering; principles of diffraction from crystals and scattering from disordered systems; thermal diffuse scattering, small-angle scattering from nanometre-sized objects; X-ray absorption spectroscopy; comparison with neutron scattering, where appropriate. The generation of high-brilliance x-ray beams at synchrotron radiation sources: Undulators, wigglers and bending magnets; comparison with conventional lab sources; the future x-ray free electron laser. Instrumentation: Monochromator; diffractometer; detector. Determination of materials properties: Crystal structure; defects and strain fields; structure of surfaces and interfaces; chemical bonding properties. New methods: Coherent x-ray scattering and diffractive imaging.				
Skript	A reader and a guide through the experiments at the Swiss Light Source will be made available on the web.				
Literatur	J. Als-Nielsen and D. McMorrow: Elements of Modern X-Ray Physics, Wiley, 2001. The lab course has been designed by J. Als-Nielsen in collaboration with staff from the SLS.				
Voraussetzungen / Besonderes	Part of the course is in the form of practical work at the Swiss Light Source. During four days (dates to be agreed), the following experiments will be performed: (1) scattering from electrons, atoms and molecules, (2) liquid scattering and powder diffraction, (3) anomalous scattering and (4) absorption and fluorescence spectroscopy.				

►► Materials Modeling and Simulation

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
327-5101-00L	Nonequilibrium Systems	W	4 KP	2V+2U	H. C. Öttinger
Kurzbeschreibung	Foundations of nonequilibrium thermodynamics based on a unified approach, including hydrodynamics, linear irreversible thermodynamics and the theory of complex fluids				
Lernziel	To provide, illustrate, and practice the thermodynamic approach to describe time-evolving systems on a coarse-grained level in full accordance with the fundamental laws of thermodynamics				
Inhalt	1. Introduction: Thermodynamics and Rigor, Formulating versus Deriving Irreversibility, Beyond Balance Equations, Framework, Equilibrium Thermodynamics of Stationary States, Fluctuations, Historical Context, Mechanics and Geometry, Functional Derivatives 2. Hydrodynamics: Balance Equations, Constructing Building Blocks 3. Linear Irreversible Thermodynamics: Forces and Fluxes, Transformation Behavior, Curie's Principle, Stationary States, Onsager-Casimir Relations, Thermoelectric Effects 4. Complex Fluids: Basic Rheological Properties, Linear Viscoelasticity, Nonlinear Material Behavior, Tensors and Scalars as Configurational Variables, Configurational Distribution Functions, Dumbbell Model of Polymer Solutions, Reptation Model of Polymer Melts				
Skript	The course is based on the book "Beyond Equilibrium Thermodynamics"				
Literatur	1. H. C. Öttinger, Beyond Equilibrium Thermodynamics (Wiley, New York, 2005) 2. S. R. de Groot and P. Mazur, Non-Equilibrium Thermodynamic (Dover Publications, New York, 1984) 3. H. J. Kreuzer, Nonequilibrium Thermodynamics and its Statistical Foundations (Oxford University Press, Oxford, 1981)				
Voraussetzungen / Besonderes	This course is part of the area of specialization Materials Modeling and Simulation of the master degree program in Materials Science				
402-0809-00L	Introduction to Computational Physics	W	8 KP	2V+2U	H. J. Herrmann
Kurzbeschreibung	Diese Vorlesung bietet eine Einführung in Computersimulationsmethoden für physikalische Probleme und deren Implementierung auf PCs und Supercomputern: klassische Bewegungsgleichungen, partielle Differentialgleichungen (Wellengleichung, Diffusionsgleichung, Maxwell-Gleichungen), Monte Carlo Simulation, Perkolation, Phasenübergänge				
Inhalt	Einführung in die rechnergestützte Simulation physikalischer Probleme. Anhand einfacher Modelle aus der klassischen Mechanik, Elektrodynamik und statistischen Mechanik sowie interdisziplinären Anwendungen werden die wichtigsten objektorientierten Programmiermethoden für numerische Simulationen (überwiegend in C++) erläutert. Daneben wird eine Einführung in die Programmierung von Vektorsupercomputern und parallelen Rechnern, sowie ein Überblick über vorhandene Softwarebibliotheken für numerische Simulationen geboten.				
Voraussetzungen / Besonderes	Vorlesung und Übung in Englisch, Pruefung wahlweise auf Deutsch oder Englisch				

252-0567-00L Multiscale Modeling and Computation W 6 KP 2V+2U+1A P. Koumoutsakos

Kurzbeschreibung	Fundamentals of multiresolution and multiscale modeling and computation. Coupling of physical descriptions across different scales and multiresolution computational methods. Multiscale concepts are introduced using examples from engineering and scientific problems.
Lernziel	Development of fundamental concepts of multiscale modeling. Description of multiresolution algorithms and multiphysics techniques including stochastic simulations algorithms and their coupling to deterministic schemes.
Inhalt	I. Multiresolution modeling Multigrid Techniques for grid based methods Multipole particle methods Wavelets II. Multi-Physics Modeling Derivation and coupling of Atomistic - Mesoscale -Continuum descriptions Hybrid algorithms : Molecular Dynamics - Partial Differential equations The Master equation for discrete and continuum systems
Skript	Class Notes and Handouts
Literatur	Multiscale Flow Simulations using Particles, Annual Review of Fluid Mechanics, 2005 M. Kröger, Models for polymeric and anisotropic liquids (Springer, Berlin, 2005)
Voraussetzungen / Besonderes	Homework : 2-3 week projects Programming (in any language) experience is necessary.

►► Nano-Science and -Technology

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

151-0605-00L	Nanosystems	W	5 KP	4G	A. Stemmer, A. Rey
---------------------	--------------------	----------	-------------	-----------	---------------------------

Kurzbeschreibung	From atoms to molecules to condensed matter: characteristic properties of simple nanosystems and how they evolve when moving towards complex ensembles. Intermolecular forces, their macroscopic manifestations, and ways to control such interactions. Self-assembly and directed assembly of 2D and 3D structures. Special emphasis on the emerging field of molecular electronic devices.
Lernziel	Familiarize students with basic science and engineering principles governing the nano domain.
Inhalt	The course addresses basic science and engineering principles ruling the nano domain. We particularly work out the links between topics that are traditionally taught separately. Special emphasis is placed on the emerging field of molecular electronic devices, their working principles, applications, and how they may be assembled. Topics are treated in 2 blocks: (I) From Quantum to Continuum From atoms to molecules to condensed matter: characteristic properties of simple nanosystems and how they evolve when moving towards complex ensembles. (II) Interaction Forces on the Micro and Nano Scale Intermolecular forces, their macroscopic manifestations, and ways to control such interactions. Self-assembly and directed assembly of 2D and 3D structures.
Literatur	- Kuhn, Hans; Försterling, H.D.: Principles of Physical Chemistry. Understanding Molecules, Molecular Assemblies, Supramolecular Machines. 1999, Wiley, ISBN: 0-471-95902-2 - Chen, Gang: Nanoscale Energy Transport and Conversion. 2005, Oxford University Press, ISBN: 978-0-19-515942-4 - Ouisse, Thierry: Electron Transport in Nanostructures and Mesoscopic Devices. 2008, Wiley, ISBN: 978-1-84821-050-9 - Wolf, Edward L.: Nanophysics and Nanotechnology. 2004, Wiley-VCH, ISBN: 3-527-40407-4 - Israelachvili, Jacob N.: Intermolecular and Surface Forces. 2nd ed., 1992, Academic Press, ISBN: 0-12-375181-0 - Evans, D.F.; Wennerstrom, H.: The Colloidal Domain. Where Physics, Chemistry, Biology, and Technology Meet. Advances in Interfacial Engineering Series. 2nd ed., 1999, Wiley, ISBN: 0-471-24247-0 - Hunter, Robert J.: Foundations of Colloid Science. 2nd ed., 2001, Oxford, ISBN: 0-19-850502-7
Voraussetzungen / Besonderes	Course format: Lectures: Thursday 10-12, ML F 39 Homework: Mini-Reviews Students select a paper (list distributed in class) and expand the topic into a Mini-Review that illuminates the particular field beyond the immediate results reported in the paper.

327-2102-00L	Colloids and Colloidal Principles for Applications	W	4 KP	2V+2U	L. P. Meier, M. Michel
---------------------	---	----------	-------------	--------------	-------------------------------

Kurzbeschreibung	The lecture concerns with the interdisciplinary topic of colloids. Colloids are widespread in daily life, in nature and applications. They are mixtures of different phases and have a complex appearance. Why is milk white and some tooth pastes transparent? What can we expect of such systems and how can we use them. With examples and key experiments from daily life in the area of materials and food.
Lernziel	Types of colloids and their fundamental properties; general appearance and shape; formation of particles; colloidal stability as a sum of attractive and repulsive forces; surface reactions; measurement methods; agglomeration; rheology; association colloids; foams; surface physics; structural analysis. The colloidal principles are discussed on many examples. With demonstration experiments and exercises.
Inhalt	Colloids and colloidal principles are widespread in daily life, in nature and technical application. Why is milk white and some tooth pastes transparent? What are colloids and what is their behaviour? Colloids are mixtures of different phases and diverse and complex appearance. What can we expect of such systems, how can we use their properties and how can we use their properties. With lots of examples from the daily life in the area of materials and of food, with key experiments, this lecture concerns the interdisciplinary and very broad topic of the colloids.
Literatur	Lagaly, G., Schulz, O., et al. (1997). Dispersionen und Emulsionen. Darmstadt, Steinkopff. Evans, D.F. and Wennerstroem, H. (1999). The Colloidal Domain. New York, Wiley-VCH.

327-0717-00L	Functional Surfaces	W	4 KP	2V+2U	H. M. Textor, F. M. Morstein, J. Patscheider, N. Spencer, S. G. P. Tosatti
---------------------	----------------------------	----------	-------------	--------------	---

Kurzbeschreibung	This is an introductory course in the field of surface modifications, properties and applications. The course covers both the more traditional techniques that are widely used today in industrial applications as well as techniques that are primarily of interest to researchers in surface science and engineering.
Lernziel	This is an introductory course in the field of surface modifications, properties and applications. The goal is that students get familiar with a number of important techniques for the functionalization of surfaces on substrates ranging from metals to inorganic/ceramic materials to polymers. The course covers both the more traditional techniques that are widely used today for industrial applications (e.g., automotive, machine, packaging, electronics industry) as well as more recently developed methods primarily used in research. An important teaching aspect is to discuss the surface functionalization techniques in the context of achieving a particular portfolio of physico-chemical and technical properties, which is characteristic for a given application. Functionalities are discussed in the context of important performance criteria ranging from tribology (friction and wear protection) and corrosion resistance, to adhesion of polymer coatings, to decorative aspects. Economical and ecological aspects are covered where appropriate. Bio-related surface modifications are not included in this course as there is the parallel, specialized course Biomaterial Surfaces: Properties and Characterization.
Inhalt	<ol style="list-style-type: none"> 1. Introduction 2. Anodic Oxidation 3. Galvanotechnical Coatings 4. Chemical Metal Deposition 5. Chemical Conversion Coatings 6. Polymer Surface Modification 7. Paint and Lacquer Coatings 8. [Langmuir-Blodgett Films] 9. Self-assembled Monolayers 10. Gasphase Coatings: PVD and CVV 11. Thermal Spray Coatings 12. Hard Coatings from Diamond-like Carbon to Nanocomposites 13. Excursion to company
Skript	<p>Script (ca. 350 pages) and references given therein. Script download: http://www.surface.mat.ethz.ch/education/courses/327-0717-00L This website also allows down loading of presentation slides, exercises, administrative information, and additional material.</p>
Literatur	Script and references given therein
Voraussetzungen / Besonderes	Useful, but not compulsory is a previous attendance of the course "Surfaces and Interfaces" (Spencer)

327-0720-00L	Quantitative Surface Analysis	W	4 KP	2V+2U	A. Rossi Elsener-Rossi
Kurzbeschreibung	Capabilities and limitations of quantitative analysis with the most commonly used surface-analytical methods: XPS or ESCA, AES and SIMS. The emphasis is on the acquisition of a sound basis in qualitative and quantitative analysis of experimental data based on practical examples and exercises from tribology, polymer science, biomaterials, passivity, etc.				
Lernziel	<p>The attendee should learn the capabilities and limitations of quantitative analysis with the most commonly used surface-analytical methods: x-ray photoelectron spectroscopy (XPS or ESCA), Auger electron spectroscopy (AES) and secondary ion mass spectroscopy (SIMS).</p> <p>The emphasis is on the acquisition of a sound basis in qualitative and quantitative analysis of experimental data based on practical examples and exercises from tribology, polymer science, biomaterials, passivity, etc.</p> <p>At the end of this course the student should be able to critically read a reserach article that reports surface analytical data, to compare results from different laboratories and to properly select and use state-of-the-art surface analysis for studying different materials.</p>				
Inhalt	<p>XPS and AES: Instrumental parameters (sources, analyzer); energy scale calibration; Analyzer transmission function determination; Sample preparation; Data acquisition; Data processing (satellite subtraction, background subtraction, curve-fitting); Qualitative analysis, surface sensitivity, and chemical state determination: Auger parameter and chemical state plot. Quantitative analysis of homogeneous (CeO₂, ZnDTP, PET, PMMA), layered and heterogeneous systems (FeCr, Steels, layered polymers, ODP on Ta₂O₅, PLL-PEG on metal oxides). Modeling of surfaces. Errors in quantitative analysis and their propagation; comparison of data from different instruments; depth-profiling techniques with the special emphasis on angle resolved x-ray photoelectron spectroscopy (ARXPS) and the mathematical models to reconstruct a profile; imaging acquisition and processing;</p> <p>SIMS on request of participants</p> <p>Case studies; visits to the laboratory; computer-assisted data processing in the classroom.</p>				
Skript	Copy of the overheads and references given therein				

►► Biomaterials and Molecular Bioengineering

*Gemeinsame Vertiefungsrichtung der ETH Zürich und ETH Lausanne.
In dieser Vertiefungsrichtung müssen mindestens 32 KP erworben werden.*

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
327-1101-00L	Biominerzation	W	3 KP	2V+1U	K.-H. Ernst
Kurzbeschreibung	The course addresses undergraduate and graduate students interested in getting introduced into the basic concepts of biomineralization.				
Lernziel	The course aims to introduce the basic concepts of biomineralization and the underlying principles, such as supersaturation, nucleation and growth of minerals, the interaction of biomolecules with mineral surfaces, and cell biology of inorganic materials creation. An important part of this class is the independent study and the presentation of original literature from the field.				

Inhalt	<p>Biom mineralization is a multidisciplinary field. Topics dealing with biology, molecular and cell biology, solid state physics, mineralogy, crystallography, organic and physical chemistry, biochemistry, dentistry, oceanography, geology, etc. are addressed. The course covers definition and general concepts of biom mineralization (BM)/ types of biominerals and their function / crystal nucleation and growth / biological induction of BM / control of crystal morphology, habit, shape and orientation by organisms / strategies of compartmentalization / the interface between biomolecules (peptides, polysaccharides) and the mineral phase / modern experimental methods for studying BM phenomena / inter-, intra, extra- and epicellular BM / organic templates and matrices for BM / structure of bone, teeth (vertebrates and invertebrates) and mollusk shells / calcification / silification in diatoms, radiolaria and plants / calcium and iron storage / impact of BM on lithosphere and atmosphere/ evolution / taxonomy of organisms.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Introduction and overview 2. Biominerals and their functions 3. Chemical control of biom mineralization 4. Control of morphology: Organic templates and additives 5. Modern methods of investigation of BM 6. BM in matrices: bone and nacre 7. Vertebrate teeth 8. Invertebrate teeth 9. BM within vesicles: calcite of coccoliths 10. Silica 11. Iron storage and mineralization 			
Skript	Script with more than 600 pages with many illustrations will be distributed free of charge.			
Literatur	<ol style="list-style-type: none"> 1) S. Mann, Biom mineralization, Oxford University Press, 2001, Oxford, New York 2) H. Lowenstam, S. Weiner, On Biom mineralization, Oxford University Press, 1989, Oxford 3) P. M. Dove, J. J. DeYoreo, S. Weiner (Eds.) Biom mineralization, Reviews in Mineralogy & Geochemistry Vol. 54, 2003 			
Voraussetzungen / Besonderes	Each attendee is required to present a publication from the field. The selection of key papers is provided by the lecturer. No special requirements are needed for attending. Basic knowledge in chemistry and cell biology is expected.			
327-0706-00L	Biomaterial Surfaces: Properties and Characterization W	3 KP	2V+2U	H. M. Textor , H. Hall-Bozic, M. P. Heuberger, R. Konradi, E. Reimhult
Kurzbeschreibung	The course addresses undergraduate and graduate students interested in getting introduced into the basic aspects of surface properties, surface modification techniques and specific characterization methods that are relevant for the field of biomaterials, tissue engineering, biosensors and drug delivery carrier systems. Course covers also 3-times 2 h lab demonstrations.			
Lernziel	The course addresses undergraduate and graduate students in Material Science, Chemistry, Biology and Engineering interested in getting introduced into the basic aspects of surface properties, surface modification techniques and surface characterization techniques that are relevant for the field of biomaterials and biosensors.			
Inhalt	<p>The course covers surface modification techniques such as chemical, electrochemical, gas phase/plasma and molecular assembly techniques and characterization methods such as XPS, SIMS, IR, ellipsometry, NEXAFS, SPM/AFM. Emphasis is given to in situ techniques that allow one to follow surface reactions under biologically meaningful conditions in aqueous media, using e.g. sensing techniques based on optical waveguide, surface plasmon resonance or quartz crystal microbalance methods. The basic aspects of interaction of proteins, lipid systems and cells with artificial surfaces are discussed, related to surface properties of biomaterials and biosensors.</p> <p>Apart from lectures, three experimental 1/2-day courses are offered: experimental work in a surface analysis, biosensor, and cell culture lab, respectively. Moreover, groups of two students choose one technical topic as a homework exercise on which they submit a short report at the end of the term.</p>			
Skript	No special requirements are needed for attending; having previously attended D-MATL courses such as "Surfaces and Interfaces", "Biocompatible Materials" or "Molecular and Cellular Aspects of Biomedical Materials" is advantageous, but not a prerequisite.			
Voraussetzungen / Besonderes	Script of nearly 200 pages with many illustrations as well as presentation slides and additional supporting material (e.g., publications) can be downloaded from http://www.surface.mat.ethz.ch/education/courses/327-0706-00L			
327-0714-00L	Biocompatible Materials I: Molecular Aspects and Fundamentals W	3 KP	3V	H. Hall-Bozic , K. Maniura
Kurzbeschreibung	This class is dedicated to Masters- and PhD students and covers: introduction to molecules used for biomaterials, molecular interactions between different materials and biological systems (molecules, cells, tissues). The concept of biocompatibility is discussed and important techniques from Biomaterials research and development are introduced.			
Lernziel	<p>The class consists of three parts:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Introduction into molecular characteristics of molecules involved in the materials-to-biology interface. Molecular design of biomaterials. 2. The concept of biocompatibility. 3. Introduction into methodology used in biomaterials research and application. 			
Inhalt	<p>Introduction into native and polymeric biomaterials used for medical applications. The concepts of biocompatibility, biodegradation and the consequences of degradation products are discussed on the molecular level. Different classes of materials with respect to potential applications in tissue engineering and drug delivery are introduced. Strong focus lies on the molecular interactions between materials having very different bulk and/or surface chemistry with living cells, tissues and organs. In particular the interface between the materials surfaces and the eukaryotic cell surface and possible reactions of the cells with an implant material are elucidated. Techniques to design, produce and characterize materials in vitro as well as in vivo analysis of implanted and explanted materials are discussed. In addition, a link between academic research and industrial entrepreneurship is established by external guest speakers.</p>			
Skript	Requirements for credit points: 2 written tests à 60 min each, and a written homework.			
Literatur	<p>Handouts are provided electronically.</p> <p>The molecular Biology of the Cell, Alberts et al., 5th Edition, 2009.</p> <p>Principles in Tissue Engineering, Langer et al., 2nd Edition, 2002</p> <p>Handouts provided during the classes and references therein.</p>			
Voraussetzungen / Besonderes	<p>The participant receives 3 KP and a grade for the class, if passed the following criteria:</p> <ul style="list-style-type: none"> - 2x written examinations (Midterm and Endterm) - 1x homework 			
535-0423-00L	Drug Delivery and Drug Targeting W	2 KP	2V	J.-C. Leroux , M. A. Gauthier
Kurzbeschreibung	Die Studierenden erwerben einen Überblick über derzeit aktuelle Prinzipien, Methoden und Systeme zur kontrollierten Abgabe und zum Targeting von Arzneistoffen. Damit sind die Studierenden in der Lage, das Gebiet gemäss wissenschaftlichen Kriterien zu verstehen und zu beurteilen.			

Lernziel	Die Studierenden verfügen über einen Überblick über derzeit aktuelle Prinzipien und Systeme zur kontrollierten Abgabe und zum Targeting von Arzneistoffen. Im Vordergrund der Lehrveranstaltung steht die Entwicklung von Fähigkeiten zum Verständnis der betreffenden Technologien und Methoden, ebenso wie der Möglichkeiten und Grenzen ihres therapeutischen Einsatzes. Im Zentrum stehen therapeutische Peptide, Proteine, Nukleinsäuren und Impfstoffe.
Inhalt	Die Veranstaltung umfasst folgende Themen: Formulierung und Delivery von therapeutischen Peptiden und Proteinen; Abgabesysteme für Impfstoffe; Abgabesysteme für Therapien mit Wachstumsfaktoren; allgemeine Einführung in das Gebiet Drug Targeting; diagnostisches und therapeutisches Targeting mit Radiopharmazeutika; Abgabesysteme zur Anwendung am Auge; zellpenetrierende Peptide als Vektoren für Arzneistoffe; Abgabesysteme für die Gentherapie; Drug Delivery im Bereich des Tissue Engineering mit mesenchymalen Stammzellen. Zur Ergänzung werden die Studierenden über ausgewählte Arbeiten und Entwicklungen aus verschiedenen Themenbereichen vortragen und diskutieren.
Skript	Ausgewählte Skripten, Vorlesungsunterlagen und unterstützendes Material werden entweder direkt an der Vorlesung ausgegeben oder sind über das Web zugänglich: http://www.galenik.ethz.ch/teaching/drug_del_drug_targ Diese Website enthält auch zusätzliche Unterlagen zu peroralen Abgabesystemen, zur gastrointestinalen Passage von Arzneiformen, transdermalen Systemen und über Abgabesysteme für alternative Absorptionswege. Diese Stoffgebiete werden speziell in der Vorlesung Galenische Pharmazie II behandelt.
Literatur	A.M. Hillery, A.W. Lloyd, J. Swarbrick (Hrsg). Drug Delivery und Targeting, Taylor & Francis, London and New York 2001. Weitere Literatur in der Vorlesung.

551-0103-00L	GL der Biologie IIA: Zellbiologie	W	5 KP	5V	U. Kutay, Y. Barral, E. Hafen, G. Schertler, U. Suter, S. Werner
Kurzbeschreibung	Ziel dieses Kurses ist ein breites Grundverständnis für die Zellbiologie zu vermitteln. Dieses Basiswissen wird den Studenten ermöglichen, sich in die Zellbiologie sowie in verwandte Gebiete wie Biochemie, Mikrobiologie, Pharmazie, Molekularbiologie und andere zu vertiefen.				
Lernziel	Ziel dieses Kurses ist ein breites Grundverständnis für die Zellbiologie zu vermitteln. Dieses Basiswissen wird den Studenten ermöglichen, sich in die Zellbiologie sowie in verwandte Gebiete wie Biochemie, Mikrobiologie, Pharmazie, Molekularbiologie und andere zu vertiefen.				
Inhalt	Das Hauptaugenmerk liegt auf der Biologie von Säugerzellen und der Entwicklung multizellulärer Organismen mit Schwerpunkt auf molekularen Mechanismen, die zellulären Strukturen und Phänomenen zugrunde liegen. Die behandelten Themen umfassen biologische Membranen, das Zytoskelett, Protein Sorting, Energiemetabolismus, Zellzyklus und Zellteilung, Viren, die extrazelluläre Matrix, Signaltransduktion, Entwicklungsbiologie und Krebsforschung.				
Skript	Die Vorlesungsinhalte werden mithilfe von Powerpoint präsentiert. Die Präsentationen können von ETH Studenten heruntergeladen werden (https://www.bc.biol.ethz.ch/teaching/). Ausgewählte Vorlesungen können auf dem ETH Netz im live Format (Livestream) angehört werden.				
Literatur	Die Vorlesung folgt Alberts et al. Molecular Biology of the Cell Fünfte Auflage, 2008 ISBN 978-0-8153-4105-5 (gebunden) und ISBN 978-0-8153-4106-2 (Taschenbuchausgabe).				
Voraussetzungen / Besonderes	Einige Vorlesungseinheiten werden in englischer Sprache gehalten.				
402-0971-00L	Biomaterials: Practical Course ■	W	3 KP	6P	H. Hall-Bozic
Kurzbeschreibung	The course is dedicated primarily to introduce MAS students from Medical Physics with specialization in Biomaterials into recent topics and techniques used in Bioengineering, Biomaterials and molecular Medicine. The idea is to extend their theoretical knowledge with a 'hands on' lab course to allow deeper insights into today's approaches in biomaterials design and characterization.				
Lernziel	This 2-weeks practical class offers the possibility to enjoy a variety of research areas in Bioengineering, Biomaterials and molecular Medicine. It gives insight into research concepts and techniques that are discussed thoroughly as the class is performed embedded into current research projects. The aim of the class is to enable MAS graduate students from Medical Physics to perform their own 'mini-project' and to learn about it in a problem-oriented manner. Moreover, the participants are encouraged to discuss topics and techniques. This is particularly important as MAS-students from Medical physics have very different backgrounds ranging from 'Medicine to Informatics' and profit a lot from the interdisciplinarity of this practical class.				
Inhalt	This class is dedicated primarily to MAS-students from Medical Physics with specialization in Biomaterials. The students will perform their own mini-project under supervision and need to develop their own ideas to solve the problems. The topics are embedded in ongoing projects and center on very important issues such as: 2D versus 3D environments for cells, hydrogels, nanoparticles, surface modification with biological guidance cues, drug release studies etc. They will test material surfaces for biocompatibility and cell proliferation, learn how to culture different cell types, study different analysis techniques for proteins, polymers on surface or in solution, staining procedures and microscopic techniques. The aim of the class is to provide 'hands on techniques' for initial biomaterials characterization. The participants will summarize their results in a short protocol and will present their results in a small poster session at the end of the practical class.				
Skript	Time table of the class and Protocols are provided before the class.				
Literatur	References are provided within the practical class.				
Voraussetzungen / Besonderes	327-0714-00L Biocompatible Materials I: Molecular Aspects and Fundamentals needs to be performed successfully prior to be accepted for this practical class. Class is restricted to 6-8 participants. Participation of MAS-students from Biomedical Physics is guaranteed as it is a required class for their program.				
327-0811-00L	Industrial Research and Development at the Interface of W Dr Biomaterials and Drug Delivery	W Dr	1 KP	1V	L. W. Meinel, B. Galli, F. Schlottig, R. Streicher, L. B. Uebersax
Kurzbeschreibung	This course will provide an up-to-date, comprehensive review of the industrial perspective at the interface of biomaterials and drugs. This covers regulatory, clinical, pre-clinical and manufacturing concepts. The presentations are provided in an effort to maximize the interaction of student and lecturer.				
Lernziel	- The student will be able to categorize a drug-biomaterial as a "drug" or a "material" from a regulatory perspective and can summarize general regulatory pathways for material/drug development. - The student will be able to summarize the current concepts and challenges for the industry at the material-drug interface. - The student will actively develop innovative, industrial concepts at the drug-biomaterial interface.				
Inhalt	This course will provide an up-to-date comprehensive review of the industrial perspective at the interface of biomaterials and drugs. General concepts related to regulatory affairs or such as cost-conscious planning of manufacturing processes will be covered by interactive case-studies and in close interaction between students and lecturers. The course covers the future at the biomaterial - implant interface - as it is seen by the industry today - and will be reviewed by experienced and long-standing faculty from industry with the aim to provide a balanced, insightful perspective. From that, clinical development concepts, regulatory pathways and real-life case studies will be discussed with the students. Finally the students - working in small groups of 4-5 - will outline a development pathway for an industrial project and present it to the course and in presence of all faculty to receive maximum feedback to their approaches. The student will become familiar with the major elements required for a successful development and which challenges have to be taken into account to translate an idea into a successful product.				

► Weitere Vertiefungsfächer

Von den erforderlichen 40 KP aus den Vertiefungsfächern dürfen maximal 8 KP aus Lehrveranstaltungen anderer Master-Studiengänge der ETH Zürich stammen und bedürfen der Genehmigung des/der Studiendelegierten.

► Projekte

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
327-8008-00L	Projekt I	O	8 KP		Professor/innen
Kurzbeschreibung	6-wöchiges Projekt zur Übung in selbständiger wissenschaftlicher Arbeit, das mit einem schriftlichen Bericht abgeschlossen wird.				
327-8002-00L	Projekt II	O	8 KP		Professor/innen
Kurzbeschreibung	6-wöchiges Projekt zur Übung in selbständiger wissenschaftlicher Arbeit, das mit einem schriftlichen Bericht abgeschlossen wird.				

► Master-Arbeit

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
327-9000-00L	Master-Arbeit	O	30 KP	64D	Professor/innen
	<i>Zur Master-Arbeit wird nur zugelassen, wer:</i> a. <i>das Bachelor-Studium erfolgreich abgeschlossen hat;</i> b. <i>allfällige Auflagen für die Zulassung zum Master-Studiengang erfüllt hat.</i>				
Kurzbeschreibung	Selbständige wissenschaftliche Abschlussarbeit zu einem aktuellen Thema aus dem Bereich Materialwissenschaft. Die Master-Arbeit dauert 6 Monate und wird schriftlich dokumentiert.				

► Pflichtwahlfach Geistes-, Sozial- und Staatswissenschaften

siehe Studiengang Pflichtwahlfach GESS

Materialwissenschaft Master - Legende für Typ

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

Legende für Umfang

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

ECTS European Credit Transfer and Accumulation System

KP Kreditpunkte

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

Mathematik (Allgemeines Angebot)

► Allgemein zugängliche Seminare und Kolloquien ohne Einschreibpflicht

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
401-5000-00L	Zürich Colloquium in Mathematics		0 KP		G. Felder, T. Kappeler, A. Kresch, D. A. Salamon, V. Schroeder, C. Schwab, A.-S. Sznitman
401-5960-00L	Kolloquium über Mathematik, Informatik und Unterricht <i>Fachdidaktik für Mathematik- und Informatiklehrpersonen.</i>		0 KP	1K	U. Kirchgraber, P. Gallin, J. Hromkovic, N. Hungerbühler, H. Klemenz
Kurzbeschreibung	Didaktikkolloquium				
401-5970-00L	Didaktisches Kolloquium Zürich		0 KP		Referent/innen
Kurzbeschreibung	Didaktikkolloquium				
Inhalt	Im Didaktischen Kolloquium Zürich präsentieren renommierte Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler ihre Forschungsarbeiten. Das Zürcher Hochschulinstitut leistet damit einen Beitrag zur Diskussion aktueller didaktischer Theorien und Konzepte für den Raum Zürich. Die Vorträge sind öffentlich und sprechen ein breites, an didaktischen Fragen interessiertes Publikum an.				

► Vertiefung in Versicherungsmathematik

Weitere Auskünfte über die Vertiefung in Versicherungsmathematik erteilt das Sekretariat von Prof. P. Embrechts, HG F42.

►► Volks- und Betriebswirtschaftslehre

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
351-0711-00L	Accounting for Managers	E-	3 KP	2V	J.-P. Chardonens
Kurzbeschreibung	Overview of financial and managerial accounting Accounting for current and fixed assets Liabilities and owners equity Recording change in balance sheet Measuring financial performance Managing financial reporting Full and variable costing system Using accounting information for decision making purposes				
Lernziel	Understand the different procedures involved in the accounting system Record change in financial position Measure business income Prepare final accounts Understand the principles of cost accounting Calculate the different product costs Make decisions about the acceptance or rejection of a particular product				
Inhalt	Financial Accounting: Balance sheet, income statement, double-entry accounting, journal and ledger, accounting for merchandising activities, value-added tax, adjustments before final accounts, provisions, depreciation, valuation, Managerial Accounting: Full costing, variable costing, cost-volume profit, break-even analysis, activity-based costing Exercises				
Voraussetzungen / Besonderes	This course is a prerequisite for the course Financial Management.				
401-3611-00L	Advanced Topics in Computational Statistics	W	4 KP	2V	P. L. Bühlmann
Kurzbeschreibung	Support vector machines and kernel methods for classification; EM algorithm; Unsupervised learning and clustering algorithms				
401-4891-00L	Versicherungsökonomik I	W	3 KP	2V	R. Witzel
Kurzbeschreibung	Die zweisemestrige Vorlesung gibt eine Einführung in die wesentlichen Konzepte der Versicherung. Das Lernziel ist das Verständnis der ökonomischen Grundkonzepte der Versicherung.				
Lernziel	Das Lernziel ist das Verständnis der ökonomischen Grundkonzepte der Versicherung.				
Inhalt	In Teil I werden besprochen: - Das Versicherungsprodukt (Grundlegende Begriffe; das versicherungsmathematische Grundmodell; Charakteristika der Versicherungsformen und der Versicherungszweige) - Der Versicherungsmarkt (Geschichte; rechtliche Rahmenbedingungen; das Drei-Säulen-Konzept der Schweiz) - Die Versicherungsunternehmung (Risikotransfer; Risikotransformation durch Ausgleich im Kollektiv; versicherungstechnisches Restrisiko; Charakteristika der Sparkomponente; Preispolitik)				
Skript	Ein ausführliches Skript wird unter www.aktuariat-witzel.ch zur Verfügung gestellt.				
Voraussetzungen / Besonderes	Diese Vorlesung ist Teil der Ausbildung zum "Aktuar SAV".				

►► Rechtskunde und Praktikum

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
851-0703-00L	Grundzüge des Rechts	E-	2 KP	2V	G. Hertig
Kurzbeschreibung	Die Rechtsordnung in Grundzügen Vertragsrecht (Vertragsentstehung und -verletzung), Recht der aussservertraglichen Schädigung (unerlaubte Handlung, Haftungsbegrenzung), Gesellschaftsrecht sowie Zivilprozessrecht. Verfassungsrecht (Staatsaufbau, Staatsaufgaben, Grundrechte), Verwaltungsrecht sowie Verwaltungsverfahrenrecht (Handeln der Behörden). Strafrecht sowie Strafprozessrecht.				
Lernziel	Einführung in das Obligationenrecht sowie in das öffentliche Recht, insbesondere als Grundlage für weitergehende rechtswissenschaftliche Lehrveranstaltungen.				

Inhalt	Vertragsrecht: die Vertragsfreiheit, der Vertragsabschluss, die Form des Vertrages, die Vertragsverletzung. Haftpflichtrecht: Verschuldenshaftung und Kausalhaftung, die Beschränkung der Haftung. Gesellschaftsrecht. Zivilprozessrecht: Klagemöglichkeiten, Rolle des Richters. Staatsrecht: Aufbau, Aufgaben und Organisation des Staates, die staatlichen Behörden. Prinzipien des staatlichen Handelns, Freiheitsrechte und Rechtsgleichheit. Verwaltungsrecht: das Verwaltungsverhältnis, die Verfügung, die Durchsetzung des Verwaltungsrechts und Verfahren. Strafrecht: Strafbarkeit, strafbare Handlungen, Strafprozessrecht.
Skript	- Ingeborg Schwenzer, Schweizerisches Obligationenrecht, Allgemeiner Teil (5. Auflage, Stämpfli Verlag, 2009) - Ulrich Häfelin / Georg Müller / Felix Uhlmann, Allgemeines Verwaltungsrecht (5. Auflage, Schulthess Verlag, 2006)
Literatur	- Heinrich Honsell, Schweizerisches Obligationenrecht, Besonderer Teil (8. Aufl., Zürich 2006) - Konrad Zweigert / Hein Kötz, Einführung in die Rechtsvergleichung (3. Aufl., Tübingen 1996) - Ulrich Häfelin / Walter Haller / Helen Keller, Schweizerisches Bundesstaatsrecht (7. Auflage, Zürich 2008)
Voraussetzungen / Besonderes	Die Vorlesung 'Introduction au Droit civil' (851-0709-00) vermittelt eine Einführung in das Obligationenrecht in französischer Sprache. Die Vorlesung 'Introduction au Droit public' (851-0712-00) vermittelt eine Einführung in das öffentliche Recht in französischer Sprache.

Mathematik (Allgemeines Angebot) - Legende für Typ

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

Legende für Umfang

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

ECTS European Credit Transfer and Accumulation System

KP Kreditpunkte

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

Mathematik Bachelor

► Basisjahr (Studienreglement 2010)

Obligatorische Fächer des Basisjahres

Ergänzende Fächer

Pflichtwahlfach Geistes-, Sozial- und Staatswissenschaften

► Obligatorische Fächer des Basisjahres (Studienreglement 2010)

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
401-1261-07L	Analysis I	O	10 KP	6V+3U	M. Einsiedler
Kurzbeschreibung	Einführung in die Differential- und Integralrechnung in einer reellen Veränderlichen: Die reellen Zahlen, Folgen und Reihen, Topologische Grundbegriffe, Stetige Funktionen, Differenzierbare Funktionen, Gewöhnliche Differentialgleichungen, Integration.				
Lernziel	Mathematisch exakter Umgang mit Grundbegriffen der Differential- und Integralrechnung.				
Literatur	V. Zorich: Analysis I. Springer Verlag 2006 http://www.springerlink.com/content/w6617h/ Chr. Blatter: Analysis. http://www.math.ethz.ch/~blatter/ H. Heuser: Lehrbuch der Analysis. Teubner Verlag W. Walter: Analysis 1. Springer Verlag O. Forster: Analysis I. Vieweg Verlag J.Appell: Analysis in Beispielen und Gegenbeispielen. Springer Verlag http://www.springerlink.com/content/q67803/?p=091fa376aade4cbf8b2b2145fe2cee40&pi=4				
401-1151-00L	Lineare Algebra I	O	7 KP	4V+2U	D. Kressner
Kurzbeschreibung	Einführung in die Theorie der Vektorräume für Studierende der Mathematik und der Physik. Lösungen linearer Gleichungen, lineare Abbildungen, Determinanten, Eigenwerte und Eigenvektoren, Bilinearformen, kanonische Formen für Matrizen, ausgewählte Anwendungen. Teil I.				
402-1701-00L	Physik I	O	7 KP	4V+2U	M. Carollo
Kurzbeschreibung	Diese Vorlesung stellt eine erste Einführung in die Physik dar. Der Schwerpunkt liegt auf klassischer Mechanik, zusammen mit einer Einführung in die Wärmelehre.				
252-0847-00L	Informatik	O	5 KP	2V+2U	B. Gärtner, J. Hromkovic
Kurzbeschreibung	Die Vorlesung gibt eine Einführung in das Programmieren anhand der Sprache C++, behandelt aber auch wichtige theoretische Konzepte, die dem Programmieren zugrundeliegen. Im ersten Teil sprechen wir über die Konzepte "Problem", "Programm" und "Algorithmus" und zeigen theoretische Grenzen der Programmierung auf. Der C++ - Teil gliedert sich in "Grundlagen", "Funktionen" und "Klassen".				
Lernziel	Das Ziel der Vorlesung ist eine algorithmisch orientierte Einführung ins Programmieren, aber auch in die Grenzen der Programmierung.				
Skript	Ein Skript "in englischer Sprache" wird semesterbegleitend herausgegeben.				
Literatur	Juraj Hromkovic: Sieben Wunder der Informatik, Teubner, 2006. Andrew Koenig and Barbara E. Moo: Accelerated C++, Addison-Wesley, 2000. Stanley B. Lippman: C++ Primer, 3. Auflage, Addison-Wesley, 1998. Bjarne Stroustrup: The C++ Programming Language, 3. Auflage, Addison-Wesley, 1997. Doina Logofatu: Algorithmen und Problemlösungen mit C++, Vieweg, 2006.				
Voraussetzungen / Besonderes	Vorlesungs-Webseite: http://www.ti.inf.ethz.ch/ew/courses/Info1_09 . Die Vorlesung ist in den Bachelor-Studiengängen testatpflichtig. Um das Testat zu erhalten, müssen 50% der Punkte aus den wöchentlich ausgegebenen Übungsserien erzielt werden. Die Serien bestehen jeweils aus Programmier- und Theorieaufgaben sowie aus freiwilligen "Challenges" (anspruchsvollere Aufgaben, durch die Zusatzpunkte erzielt werden können).				

► Obligatorische Fächer

►► Prüfungsblock I

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
401-2303-00L	Funktionentheorie	O	6 KP	3V+2U	P. Biran
Kurzbeschreibung	Komplexe Funktionen einer komplexen Veränderlichen, Cauchy-Riemann Gleichungen, Cauchyscher Integralsatz, Singularitäten, Residuensatz, Umlaufzahl, analytische Fortsetzung, konforme Abbildungen. Riemannscher Abbildungssatz.				
Literatur	L. Ahlfors: "Complex analysis. An introduction to the theory of analytic functions of one complex variable." International Series in Pure and Applied Mathematics. McGraw-Hill Book Co. B. Palka: "An introduction to complex function theory." Undergraduate Texts in Mathematics. Springer-Verlag, 1991. K.Jaenich: Funktionentheorie. Springer Verlag E.Titchmarsh: The Theory of Functions. Oxford University Press R.Remmert: Funktionentheorie I. Springer Verlag M.Ablowitz, A. Fokas: Complex Variables. Cambridge University Press E.Hille: Analytic Function Theory. AMS Chelsea Publications C. Caratheodory: Funktionentheorie. Birkhaeuser				
401-2333-00L	Methoden der mathematischen Physik I	O	6 KP	3V+2U	E. Trubowitz
Kurzbeschreibung	Fourierreihen. Lineare partielle Differentialgleichungen der mathematischen Physik. Fouriertransformation. Spezielle Funktionen und Eigenfunktionenentwicklungen. Das Keplerproblem. Ausgewählte Probleme aus der Quantenmechanik.				
402-2813-00L	Physik III	O	6 KP	3V+2U	S. Lilly
Kurzbeschreibung	Die Grundgleichungen der Elektrostatik, Magnetostatik, Elektrodynamik, Faradaysches Induktionsgesetz, Die Maxwell-Gleichungen, Wellenoptik, Allgemeine Lösung der inhomogenen Wellengleichung, Beugung.				
Lernziel	Die Studierenden lernen einfache Probleme der Elektrodynamik.				

Voraussetzungen / Besonderes Übungen können auf Wunsch auch in deutscher Sprache gehalten werden. Zeit/Ort für Übungen gegebenenfalls nach Vereinbarung.

252-0851-00L	Algorithmen und Komplexität	O	4 KP	2V+1U	A. Steger
Kurzbeschreibung	Einführung: RAM-Maschine, Datenstrukturen; Algorithmen: Sortieren, Medianbest., Matrixmultiplikation, kürzeste Pfade, min. spann. Bäume; Paradigmen: Divide&Conquer, dynam. Programmierung, Greedy; Datenstrukturen: Suchbäume, Wörterbücher, Priority Queues; Komplexitätstheorie: Klassen P und NP, NP-vollständig, Satz von Cook, Beispiele für Reduktionen; Ausblick: Optimierungsprobleme, Approximation				
Lernziel	Nach dieser Vorlesung kennen die Studierenden einige Algorithmen und übliche Werkzeuge. Sie kennen die Grundlagen der Komplexitätstheorie und können diese verwenden um Probleme zu klassifizieren.				
Inhalt	Die Vorlesung behandelt den Entwurf und die Analyse von Algorithmen und Datenstrukturen. Die zentralen Themengebiete sind: Sortieralgorithmen, Effiziente Datenstrukturen, Algorithmen für Graphen und Netzwerke, Paradigmen des Algorithmenentwurfs, Klassen P und NP, NP-Vollständigkeit, Approximationsalgorithmen.				
Skript	Ja. Wird zu Beginn des Semesters verteilt.				

►► Prüfungsblock II

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
401-2003-00L	Algebra I	O	6 KP	3V+2U	G. Wüstholtz
Kurzbeschreibung	Einführung in die grundlegenden Begriffe und Resultate der Gruppentheorie, der Ringtheorie und der Körpertheorie.				
Literatur	G. Wüstholtz, Algebra, Vieweg-Verlag				

► Kernfächer und Wahlfächer

►► Kernfächer

►►► Kernfächer aus Bereichen der reinen Mathematik

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
401-3531-00L	Differential Geometry I	W	10 KP	4V+1U	D. A. Salamon
Kurzbeschreibung	Differentiable manifolds, tangent bundle, embeddings, Frobenius' theorem. Geodesics, second fundamental form, completeness, Hopf-Rinow theorem. Levi-Civita connection, parallel transport, Christoffel symbols, frame bundle. Isometries, Riemann curvature tensor, Bianchi identities, Teorema Egregium, Cartan-Ambrose-Hicks theorem, constant curvature, symmetric spaces.				
Lernziel	Introduction to differential geometry				

401-3461-00L	Functional Analysis I	W	10 KP	4V+1U	M. Soner
Kurzbeschreibung	Baire category; Banach spaces and linear operators; Fundamental theorems: Open Mapping Theorem, Closed Range Theorem, Uniform Boundedness Principle, Hahn-Banach Theorem; Convexity; reflexive spaces; Spectral theory.				

401-3305-60L	Number Theory	W	8 KP	3V+1U	Ö. Imamoglu
Kurzbeschreibung	We will take the book "Rational Points on Elliptic Curves" by Silverman and Tate as a guideline with the goal of reaching the last chapter on Complex multiplication. In particular we will give an explicit construction of an abelian extension of an imaginary quadratic field using division points of an elliptic curve. Along the way we will study elliptic and modular functions.				

401-3132-00L	Commutative Algebra	W	10 KP	4V+1U	A. Ramadoss
Kurzbeschreibung	This course is meant to provide an introduction to commutative algebra that equips the student to start studying the basics of algebraic geometry.				
Lernziel	About the course: We shall closely follow the text "Introduction to Commutative Algebra" by M. F. Atiyah and I. G. Macdonald. Wherever possible, there will be extra focus on exercises that lead towards the basics of Algebraic Geometry. Topics include <ul style="list-style-type: none"> * Basics about rings, ideals and modules * Localisation * Primary decomposition * Integral dependence and valuations * Noetherian rings * Completions * Basic dimension theory 				
Literatur	References: 1. "Introduction to Commutative Algebra" by M. F. Atiyah and I. G. Macdonald (Addison-Wesley Publ., 1969) 2. "Commutative algebra. With a view towards algebraic geometry" by D. Eisenbud (GTM 150, Springer Verlag, 1995)				
Voraussetzungen / Besonderes	Prerequisites: Algebra I (or a similar introduction to the basic concepts of ring theory). Course evaluation: There will be a single final oral exam. Submission of 60% of the homework problems is necessary for a TESTAT.				

401-4585-60L	Geometry	W	10 KP	4V+1U	T. Ilmanen
	<i>NOTE: This course is cancelled.</i>				
	<i>Kernfächer aus Bereichen der reinen Mathematik (Mathematik Master)</i>				

►►► Kernfächer aus Bereichen der angewandten Mathematik ...

vollständiger Titel:

Kernfächer aus Bereichen der angewandten Mathematik und weiteren anwendungsorientierten Gebieten

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
402-2203-01L	Allgemeine Mechanik	W	7 KP	4V+2U	R. Renner
Kurzbeschreibung	Begriffliche und methodische Einführung in die theoretische Physik: Newtonsche Mechanik, Zentralkraftproblem, Schwingungen, Lagrangesche Mechanik, Symmetrien und Erhaltungssätze, Kreisel, relativistische Raum-Zeit-Struktur, Teilchen im elektromagnetischen Feld, Hamiltonsche Mechanik, kanonische Transformationen, integrable Systeme, Hamilton-Jacobi-Gleichung.				
401-3651-00L	Numerical Methods for Elliptic and Parabolic Partial Differential Equations	W	10 KP	4V+1U	S. Mishra
	<i>This course is meant for bachelor and master students of mathematics.</i> <i>Students of physics and computer science are advised to attend the parallel course "Numerical Solution of Differential Equations" in the CSE curriculum.</i>				

Kurzbeschreibung	This course gives a comprehensive introduction into the numerical treatment of linear and non-linear elliptic boundary value problems, related eigenvalue problems and parabolic evolution problems. Emphasis is on theory and the foundations of numerical methods. The practical exercises include MATLAB implementations of finite element methods.
Lernziel	Participants of the course should become familiar with * concepts underlying the discretization of elliptic and parabolic boundary value problems * analytical techniques for investigating the convergence of numerical methods for the approximate solution of boundary value problems * methods for the efficient solution of discrete boundary value problems * implementational aspects of the finite element method
Inhalt	A selection of the following topics will be covered: * Elliptic boundary value problems * Galerkin discretization of linear variational problems * The primal finite element method * Mixed finite element methods * Discontinuous Galerkin Methods * Boundary element methods * Spectral methods * Adaptive finite element schemes * Singularly perturbed problems * Sparse grids * Galerkin discretization of elliptic eigenproblems * Non-linear elliptic boundary value problems * Discretization of parabolic initial boundary value problems
Skript	Course slides will be made available to the audience.
Literatur	D. Braess: Finite Elements, THIRD Ed., Cambridge Univ. Press, (2007). (Also available in German.) V. Thomee: Galerkin Finite Element Methods for Parabolic Problems, SECOND Ed., Springer Verlag (2006). additional literature: P. Knabner and L. Angermann: Numerical Methods for Elliptic and Parabolic Partial Differential Equations. Ch. Grossmann and H.-G. Roos: Numerik partieller Differentialgleichungen. S. Sauter and Ch. Schwab: Randelementmethoden. S. Brenner and R. Scott: Mathematical theory of finite element methods.
Voraussetzungen / Besonderes	Practical exercises based on MATLAB

*Kernfächer aus Bereichen der angewandten Mathematik
... (Mathematik Master)*

		W	10 KP	4V+1U	A.-S. Sznitman
401-3601-00L	Wahrscheinlichkeitstheorie				
Kurzbeschreibung	Grundlagen der Wahrscheinlichkeitstheorie und der Theorie von stochastischen Prozessen in diskreter Zeit				
Lernziel	Diese Vorlesung behandelt die Grundlagen der Wahrscheinlichkeitstheorie und der Theorie von stochastischen Prozessen in diskreter Zeit. Folgende Themenbereiche sind geplant: masstheoretische Grundlagen, stochastische Reihen, Gesetz der grossen Zahlen, schwache Konvergenz, charakteristische Funktionen, zentraler Grenzwertsatz, bedingte Erwartungen, Martingale, Stoppzeiten, Konvergenzsätze, Galton Watson Kette, Kerne, Satz von Ionescu Tulcea, Markoffsche Ketten.				
Inhalt	Diese Vorlesung behandelt die Grundlagen der Wahrscheinlichkeitstheorie und der Theorie von stochastischen Prozessen in diskreter Zeit. Folgende Themenbereiche sind geplant: masstheoretische Grundlagen, stochastische Reihen, Gesetz der grossen Zahlen, schwache Konvergenz, charakteristische Funktionen, zentraler Grenzwertsatz, bedingte Erwartungen, Martingale, Stoppzeiten, Konvergenzsätze, Galton Watson Kette, Kerne, Satz von Ionescu Tulcea, Markoffsche Ketten.				
Skript	wird in der Vorlesung verkauft				
Literatur	R. Durrett, Probability: Theory and examples, Duxbury Press 1996 J. Jacod and P. Protter, Probability essentials, Springer 2004 A. Klenke, Wahrscheinlichkeitstheorie, Springer 2006 J. Neveu, Bases mathematiques du calcul des probabilites, Masson 1980 D. Williams, Probability with martingales, Cambridge University Press 1991				
401-3621-00L	Mathematische Grundlagen der Statistik	W	10 KP	4V+1U	S. van de Geer
Kurzbeschreibung	Die Vorlesung vermittelt die Grundlagen der schliessenden Statistik, in der es darum geht, aus Daten Information über die zugrundeliegende Wahrscheinlichkeitsverteilung zu gewinnen.				
Lernziel	Vermittlung der mathematischen Grundlagen, um aus Daten Rückschlüsse über die zugrunde liegende Verteilung zu ziehen.				
Inhalt	Die Vorlesung vermittelt die Grundlagen der schliessenden Statistik, in der es darum geht, aus Daten Information über die zugrundeliegende Wahrscheinlichkeitsverteilung zu gewinnen. Behandelt werden die folgenden Themen: Einführende Beispiele zur Problemstellung, Formalismus der Entscheidungstheorie, verschiedene Optimalitätsbegriffe, Optimalitätsresultate in einfachen Modellen, Asymptotik von Schätzern und Tests.				
Skript	Es wird ein Skript in der Vorlesung verkauft.				
252-0057-00L	Theoretische Informatik	W	8 KP	4V+2U+1A	J. Hromkovic, E. Welzl
Kurzbeschreibung	Konzepte zur Beantwortung grundlegender Fragen wie: a) Was ist völlig automatisiert machbar (algorithmisch lösbar) b) Wie kann man die Schwierigkeit von Aufgaben (Problemen) messen? c) Was ist Zufall und wie kann er nützlich sein? d) Was ist Nichtdeterminismus und welche Rolle spielt er in der Informatik? e) Wie kann man unendliche Objekte durch Automaten und Grammatiken endlich darstellen?				
Lernziel	Vermittlung der grundlegenden Konzepte der Informatik in ihrer geschichtlichen Entwicklung				
Inhalt	Die Veranstaltung ist eine Einführung in die Theoretische Informatik, die die grundlegenden Konzepte und Methoden der Informatik in ihrem geschichtlichen Zusammenhang vorstellt. Wir präsentieren Informatik als eine interdisziplinäre Wissenschaft, die auf einer Seite die Grenzen zwischen Möglichem und Unmöglichem und die quantitativen Gesetze der Informationsverarbeitung erforscht und auf der anderen Seite Systeme entwirft, analysiert, verifiziert und implementiert. Die Hauptthemen der Vorlesung sind: - Alphabete, Wörter, Sprachen, Messung der Informationsgehalte von Wörtern, Darstellung von algorithmischen Aufgaben - endliche Automaten, reguläre und kontextfreie Grammatiken - Turingmaschinen und Berechenbarkeit - Komplexitätstheorie und NP-Vollständigkeit - Algorithmenentwurf für schwere Probleme				
Skript	Die Vorlesung ist detailliert durch das Lehrbuch "Theoretische Informatik" bedeckt.				

Literatur	Basisliteratur: 1. J. Hromkovic: Theoretische Informatik. 3.Auflage, Teubner 2007. 2. J. Hromkovic: Theoretical Computer Science. Springer 2004. Weiterführende Literatur: 3. M. Sipser: Introduction to the Theory of Computation, PWS Publ. Comp.1997 4. J.E. Hopcroft, R. Motwani, J.D. Ullman: Einführung in die Automatentheorie, Formale Sprachen und Komplexitätstheorie. Pearson 2002. 5. I. Wegener: Theoretische Informatik. Teubner Weitere Übungen und Beispiele: 6. A. Asteroth, Ch. Baier: Theoretische Informatik				
Voraussetzungen / Besonderes	Jede Woche findet eine öffentliche Aussprachestunde zur Vorlesung statt (Dienstag, 12.00-13.00). Während des Semesters werden zwei freiwillige Probeklausuren gestellt.				
252-0209-00L	Algorithms, Probability, and Computing	W	8 KP	4V+2U+1A	E. Welzl, T. Holenstein, U. Maurer, A. Steger, P. Widmayer
Kurzbeschreibung	Advanced design and analysis methods for algorithms and data structures: Random(ized) Search Trees, Point Location, Network Flows, Minimum Cut, Randomized Algebraic Algorithms (matchings), Probabilistically Checkable Proofs (introduction).				
Lernziel	Studying and understanding of fundamental advanced concepts in algorithms, data structures and complexity theory.				
Skript	Will be handed out.				
Literatur	Introduction to Algorithms by T. H. Cormen, C. E. Leiserson, R. L. Rivest; Randomized Algorithms by R. Motwani und P. Raghavan; Computational Geometry - Algorithms and Applications by M. de Berg, M. van Kreveld, M. Overmars, O. Schwarzkopf.				

►► Wahlfächer

►►► Auswahl: Algebra

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
401-2081-60L	Universelle Algebra	W	4 KP	2V	C. J. Fuchs
Kurzbeschreibung	Es wird ein einheitlicher Zugang zu algebraischen Strukturen vorgestellt, sowie einige der Eigenschaften und Gemeinsamkeiten untersucht. Z.B. gelten die Homomorphie- und Isomorphiesätze aus der Gruppentheorie und der linearen Algebra für jede solche algebraische Struktur.				
Lernziel	Gruppen, Ringe, Körper, Vektorräume lernt man bereits im Basisjahr kennen und werden später in der Algebra ausführlich studiert. Es gibt auch andere algebraische Strukturen wie Halbgruppen, Monoide, Loops, Verbände, Boolesche Algebren, etc. In dieser Vorlesung wird ein gemeinsamer Zugang zu all diesen Objekten vorgestellt und eine Reihe von allgemeinen Resultaten bewiesen. Ein besonderes Augenmerk wird darauf gelegt festzustellen, welche dieser algebraischen Strukturen durch Gleichungen definiert werden und was dies für Konsequenzen hat. Die Vorlesung richtet sich an Studierende im 3. und 5. Semester und kann gleichzeitig zur Algebra gehört werden.				
Inhalt	Universelle Algebren, Beispiele, Unterhalbgebren, Homomorphismen und Isomorphismen, Kongruenzrelationen und Faktoralgebren, Hüllensysteme und Verbände, Galoisverbindungen, direkte und subdirekte Produkte, freie Algebren und Gleichungen				
Literatur	Die Vorlesung richtet sich im wesentlichen nach dem folgenden Buch: T. Ihringer, Allgemeine Algebra, Teubner Verlag				
401-3113-60L	Analytic Number Theory II	W	4 KP	2V	P.-O. Dehaye
Kurzbeschreibung	This course will focus on the general analytic theory of L -functions. The results will be very general, but each time specific examples will be discussed (Riemann zeta function, Dirichlet L -functions, modular forms L -functions, etc)				
401-3127-60L	Exponential Sums over Finite Fields II	W	4 KP	2V	E. Kowalski
Kurzbeschreibung	This course presents the modern techniques, based on algebraic geometry, that are used to study exponential sums over finite fields. Although some basic statements are taken for granted, like Deligne's statement of the Riemann Hypothesis over finite fields, many applications of the formalism are presented in detail, with particular emphasis on Deligne's Equidistribution Theorem.				
Inhalt	This course will present the modern techniques, based on algebraic geometry, that are used to study exponential sums over finite fields. Because of the large amount of material involved, a number of important facts will be taken as "black boxes", including Deligne's statement of the general form of the Riemann Hypothesis over finite fields. However, the way to use this formalism will be explained in detail, with a particular emphasis on Deligne's Equidistribution Theorem. Various applications will be given, including bounds for multi-variable character sums, families of exponential sums, and certain sieve problems.				
Skript	Notes will be prepared for the course. Information can already be obtained from http://www.math.ethz.ch/~kowalski/exp-sums.html				
Voraussetzungen / Besonderes	Although this course continues the one given in the Spring Semester, the material will be quite independent, and new students should be able to follow by referring to the notes from that course.				
401-3181-60L	Homological Algebra	W	4 KP	2V	A. Khoroshkin
Kurzbeschreibung	Category theory, Projective resolution, Derived functor, Ext and Tor functors, Spectral sequences, Derived category.				
Lernziel	This is a pure algebraic course on homological algebra. The main goal of the course is to give formal definitions of derived and model categories and hopefully explains how to work with on several examples. The following list of subjects may help the listener to understand the goal of the course.				
Skript	<ol style="list-style-type: none"> 1) Chain Complexes, Homology, Commutative diagrams. 2) Categories and functors, 3) Projective and injective modules. 4) Projective and injective resolutions. 5) Derived functors, 6) Ext and Tor functors. 7) Finite homological dimension 8) Spectral sequences 9) Lie algebra (co)homology 10) Derived categories 11) Triangulated categories 12) Model categories Exercises with required definitions are available at http://www.math.ethz.ch/~khorosh/teaching/homological_algebra/list.html				

Literatur Charles Weibel, "An introduction to Homological algebra"
 SI Gelfand, Yu. I. Manin, Homological algebra, Encyclopaedia of Mathematical Sciences, Vol. 38, 1994
 Voraussetzungen / Besonderes http://www.math.ethz.ch/~khorosh/teaching/homological_algebra/list.html

►►► Auswahl: Geometrie

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
401-3573-60L	Introduction to Orbifolds	W	4 KP	2V	A. D. Pohl
Kurzbeschreibung	Orbifolds are a generalization of manifolds. They arise in various mathematical fields (e.g., geometry, number theory) as well as in physics and even music theory. Orbifolds have a more algebraic counterpart as certain groupoids. This course introduces to the theory of orbifolds and groupoids with particular emphasis on the definition of isomorphic categories of orbifolds resp. groupoids.				
Lernziel	basic notions in the theory of orbifolds and groupoids, important examples, categories of orbifolds and groupoids, isomorphism between these categories				
Skript	Lecture notes will be provided.				
Literatur	Moerdijk, Mrcun: "Introduction to foliations and Lie groupoids", Cambridge Studies in Advanced Mathematics, vol. 91, CUP 2003 and original literature (a list will be made available during the course)				

►►► Auswahl: Analysis

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
401-5371-00L	Gewöhnliche Differentialgleichungen und dynamische Systeme	W	4 KP	2V+1K	U. Kirchgraber, D. Stoffer
Kurzbeschreibung	Vorhersagen machen zu können ist ein zutiefst menschliches Anliegen, das verlässlich nur mit Mitteln der Mathematik gelingt. Dabei spielen Differentialgleichungen eine zentrale Rolle. Inzwischen ist allgemein akzeptiert, dass eine Einführung in das Thema Teil des gymnasialen Unterrichts in Differential- und Integralrechnung sein soll. Es werden schulnahe Zugänge und Hintergrundwissen vermittelt.				
Lernziel	Viele mathematische Entwicklungen haben Wurzeln in der Schulmathematik, sodass man sich ihnen auf unterschiedlichen Niveaus nähern kann. Das trifft auf das Thema Differentialgleichungen und dynamische Systeme ganz besonders zu. Es knüpft unmittelbar an die Differentialrechnung, wie sie am Gymnasium unterrichtet wird, an. Die Schüler/-innen begegnen einer hoch interessanten mathematischen Denkfigur, die überdies von grosser praktischer Bedeutung ist. Die LV erschliesst den Studierenden sowohl schulnahes Wissen wie Hintergrundwissen, so dass sie gerüstet sind, einen dem jeweiligen Profil ihrer Schüler/-innen angepassten Unterricht zu dem Thema zu konzipieren und zu implementieren. Die Veranstaltung vermittelt - passend zur Aufgabe als Mathematiklehrperson auf der Gymnasialstufe - Anregungen für eine mögliche Form von berufsbezogener Weiterbildung.				
Inhalt	Thematische Schwerpunkte - Von Galilei und Kepler zu Newton: Die Geburt der ersten grossen mathematisch-physikalischen Theorie oder Wie man Bewegungen verlässlich prognostizieren kann - Differentialgleichungen - eine mächtige mathematische Denkfigur - Lösungsformeln, numerische Approximation, geometrische Theorie - Modellierung mit Differentialgleichungen - Hyperbolische Systeme: Vom hyperbolischen Gleichgewicht zu chaotischem Verhalten - oder Grenzen der Prognostizierbarkeit - Ein Blick auf die Kolmogorov-Arnold-Moser (KAM) Theorie - eine der bedeutenden mathematischen Errungenschaften des 20. Jahrhundert Lernformen Vorlesung mit Diskussion, Übungen				
Skript	Einige Handouts werden zu Verfügung gestellt werden.				
Literatur	Eine Literaturliste wird in der Vorlesung verteilt werden.				

►►► Auswahl: Numerische Mathematik

allfällige Angebote werden später publiziert

►►► Auswahl: Wahrscheinlichkeitstheorie, Statistik

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
401-3919-60L	An Introduction to the Modelling of Extremes	W	4 KP	2V	P. Embrechts
Kurzbeschreibung	This course yields an introduction into the one-dimensional theory of extremes, and this both from a probabilistic as well as statistical point of view. Basic mathematical tools discussed include the theory of Regular Variation and the Convergence to Types Theorem. This course can be seen as a first course on extremes, the sequel concentrating more on multivariate extremes.				
Lernziel	In this course, students learn to distinguish between so-called normal models, i.e. models based on the normal or Gaussian distribution, and so-called heavy-tailed or power-tail models. They learn to do some standard modelling and data analysis for one-dimensional data. The probabilistic key theorems are the Fisher-Tippett Theorem and the Balkema-de Haan-Pickands Theorem. These lead to the statistical techniques for the analysis of extremes or rare events known as the Block Method, and Peaks Over Threshold method, respectively.				
Inhalt	- Introduction to rare or extreme events - Regular Variation - The Convergence to Types Theorem - The Fisher-Tippett Theorem - The Method of Block Maxima - The Maximal Domain of Attraction - The Fre'chet, Gumbel and Weibull distributions - The POT method - The Point Process Method: a first introduction - The Pickands-Balkema-de Haan Theorem and its applications - Some extensions and outlook				
Skript	There will be no script available.				

Literatur	<p>At a more elementary level:</p> <p>[1] S.G. Coles (2001) An Introduction to Statistical Modeling of Extreme Values. Springer.</p> <p>[2] R.-D. Reiss and M. Thomas (1997) Statistical Analysis of Extreme Values. Birkhaeuser.</p> <p>At an intermediate level:</p> <p>[3] J. Beirlant, Y. Goegebeur, J. Segers and J.L. Teugels (2004) Statistics of Extremes: Theory and Applications, Wiley.</p> <p>[4] P. Embrechts, C. Klueppelberg and T. Mikosch (1997) Modelling Extremal Events for Insurance and Finance. Springer.</p> <p>[5] S. I. Resnick (2007) Heavy-Tail Phenomena. Probabilistic and Statistical Modeling. Springer.</p> <p>At a more advanced level:</p> <p>[6] L. de Haan and A. Ferreira (2006) Extreme Value Theory. An Introduction. Springer.</p> <p>[7] S. I. Resnick (1987) Extreme Values, Regular Variation, and Point Processes. Springer.</p>				
Voraussetzungen / Besonderes	It is aimed to offer on a yearly basis an introductory course on one dimensional extremes every HS, and a more advanced multivariate course on extremes using point process theory every SS. A brief introduction to applications to risk management will be given in the SS course on Quantitative Risk Management.				
401-3612-00L	Stochastic Simulation	W	6 KP	3G	H. R. Künsch
Kurzbeschreibung	Examples of simulations in various fields of applications, basic algorithms for the generation of random variables, estimates for the precision of simulation results, variance reduction, introduction to Markov chain Monte Carlo.				
Lernziel	Stochastic simulation (also called Monte Carlo method) is the experimental analysis of a stochastic model by implementing it on a computer. Probabilities and expected values can then be approximated by averaging. The central limit theorem gives an estimate of the error in this approximation. The course shows with examples the many uses of stochastic simulation and explains the different algorithms that are used. These algorithms are illustrated with the statistical software R.				
Inhalt	Examples of simulations in computer science, numerics, statistics, statistical mechanics, Operations research, financial mathematics and its uses as a teaching tool. Generation of uniform random variables, the period and the lattice structure of linear congruence generators. Generation of random variables with arbitrary distribution (quantile transform, accept-reject, importance sampling, ratio of uniforms etc.), simulation of Gaussian processes and diffusions. The precision of simulations, methods for variance reduction. Introduction to Markov chains and Markov chain Monte Carlo (Metropolis-Hastings, Gibbs sampler, reversible jumps).				
Skript	There is a script available, but at the moment only in German. The code for the demonstration is available on my home page.				
Literatur	<p>P. Glasserman, Monte Carlo Methods in Financial Engineering. Springer 2004.</p> <p>B. D. Ripley. Stochastic Simulation. Wiley, 1987.</p> <p>Ch. Robert, G. Casella. Monte Carlo Statistical Methods. Springer 2004 (2nd edition).</p>				
Voraussetzungen / Besonderes	The course will be taught in German if all students agree.				
401-4623-00L	Time Series Analysis	W	6 KP	3G	H. R. Künsch
Kurzbeschreibung	Statistical analysis and modeling of observations in temporal order, which exhibit dependence. Stationarity, trend estimation, seasonal decomposition, autocorrelations, spectral and wavelet analysis, ARIMA-, GARCH- and state space models. Implementations in the software R.				
Lernziel	Understanding of the basic models and techniques used in time series analysis and their implementation in the statistical software R.				
Inhalt	This course deals with modeling and analysis of variables which change randomly in time. Their essential feature is the dependence between successive observations. Applications occur in geophysics, engineering, economics and finance. Topics covered: Stationarity, trend estimation, seasonal decomposition, autocorrelations, spectral and wavelet analysis, ARIMA-, GARCH- and state space models. The models and techniques are illustrated using the statistical software R.				
Skript	Not available				
Literatur	A list of references will be distributed during the course.				
401-4636-08L	An Introduction to Copulas	W	4 KP	2V	P. Embrechts
Kurzbeschreibung	Copulas provide the link between marginal and joint distributions and are of interest in numerous applications. This course provides a mathematical introduction to the theory of copulas and related concepts. Particular topics include measures of association, sampling algorithms, statistical estimation, and a discussion of the most widely used copula classes.				
Lernziel	The aim of this course is to present a concise, mathematical introduction to copulas. Since applications are often large-dimensional, focus is put on the multivariate case for higher dimensions whenever possible and reasonable. In this course, students will gain insight in the modeling of dependent random variables and related concepts.				
Inhalt	<ul style="list-style-type: none"> - Preliminaries - Definition and basic properties of subcopulas and copulas - Sklar's Theorem - Random vectors and copulas - Survival copulas - Symmetries of copulas - Measures of association (linear correlation, measures of dependence, tail dependence, rank correlations) - Sampling copulas - Copula classes (Elliptical copulas, Archimedean copulas, others) - Copula estimation 				
Skript	A script will not be available				

- Literatur
- Nelsen, R. (2007), "An Introduction to Copulas", Springer.
 - Joe, H. (1997), "Multivariate Models and Dependence Concepts", Chapman & Hall/CRC.
 - McNeil, A. J., Frey, R., Embrechts, P. (2005), "Quantitative Risk Management: Concepts, Techniques, and Tools", Princeton University Press.

Selected papers on copulas, a list will be made available during the course.

Voraussetzungen /
Besonderes

The course will be taught by Marius Hofert, www.math.ethz.ch/~hofertj

The course is primarily intended for students with a background in probability and statistics, for instance at the (ETH D-MATH) level of the fourth semester course Wahrscheinlichkeitsrechnung und Statistik.

401-3603-60L	Large Deviations	W	6 KP	2V+1U	J. Cerny
Kurzbeschreibung	An introduction to the theory of large deviations				
Lernziel	The objective is to gain familiarity with the methods of large deviation theory and learn some of its most important tools.				
Inhalt	Concept of large deviations, Cramer's theorem, Sanov's theorem, Varadhan's lemma, Schilder's theorem.				
Literatur	Dembo, Zeitouni: Large deviations techniques and applications Deuschel, Stroock: Large deviations.				

401-4627-00L	Empirical Process Theory and Applications	W	4 KP	2V	S. van de Geer
Kurzbeschreibung	<ul style="list-style-type: none"> - Exponential inequalities for the deviation of averages from their mean - Vapnik Chervonenkis dimension: a combinatorial concept of the "size" of a collection of sets (concept comes from learning theory) - M-estimators, such as maximum likelihood, least squares and other empirical risk minimizers - Consistency, rates of convergence and asymptotic normality of estimators - Nonparametric theory 				
Lernziel	<p>Empirical process theory is mainly about extending the law of large numbers (LLN) and central limit theorem (CLT) to uniform LLN's and CLT's. For example, suppose we take a sample of size n from some distribution. Then we know by the law of large numbers that for each set A, the proportion of observations in the set A converges as n tends to infinity, to the probability of the set A. We address questions like: over what collections of sets A is the convergence uniform?</p> <p>Why would this be an interesting topic for a (theoretical) statistician? The answer is simple: statisticians often model data as being a sample from some unknown distribution. The problem is to estimate certain aspects of the unknown distribution. By some uniform LLN or CLT, we will know that certain averages in the sample will be uniformly close to their expectations. For example, after giving it some thought one sees that a uniform LLN is useful for showing consistency of maximum likelihood estimators.</p> <p>In fact, with empirical process theory, we cannot only make elegant proofs of mathematical statistical results, but also gain good insight into how statistical inference is related to complexity theory.</p>				
Inhalt	<p>We will (at least) study the following subjects:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Exponential inequalities for the deviation of averages from their mean. - Vapnik Chervonenkis dimension: a combinatorial concept of the "size" of a collection of sets A. The concept comes from learning theory. - M-estimators, such as maximum likelihood, least squares and other empirical risk minimizers. - Consistency, rates of convergence and asymptotic normality of estimators. - Nonparametric theory (+ complexity regularization ?). 				
Literatur	<p>During the course, notes will be handed out.</p> <p>You can also take a look at:</p> <p>http://cowles.econ.yale.edu/conferences/wkshp/lecture_notes.htm</p> <p>(NOTE: these notes were intended for graduate students!)</p>				

401-0649-00L	Applied Statistical Regression	W	4 KP	2G	M. Dettling
Kurzbeschreibung	This course offers a practically oriented introduction into regression modeling methods. The basic concepts and some mathematical background are included, with the emphasis lying in learning "good practice" that can be applied in every student's own projects and daily work life.				
Lernziel	The students acquire advanced practical skills in linear regression analysis and are also familiar with its extensions to generalized linear modeling.				
Inhalt	<p>The course starts with the basics of linear regression models, and then proceeds to parameter estimation, tests and confidence intervals, residual analysis, model choice, and prediction. More rarely touched but practically relevant topics that will be covered include variable transformations, categorical and erroneous input variables.</p> <p>The last third of the course is dedicated to an introduction into generalized linear regression models: Logistic regression for binary response variables, Poisson regression for count data, cumulative logit models for ordered, and multinomial regression for categorical response variables.</p>				
Skript	A script will be available.				

Literatur Draper & Smith (1998): Applied Regression Analysis
 Fox (2008): Applied Regression Analysis and Generalized Linear Models
 Montgomery, Peck & Vining (2006): Introduction to Linear Regression Analysis

Voraussetzungen /
 Besonderes The exercises, but also the classes will be based on procedures from the freely available, open-source statistical software package R, for which an introduction will be held.

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

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

401-0625-01L	Applied Analysis of Variance and Experimental Design	W	4 KP	2G	M. Müller
Kurzbeschreibung	Key concepts of experimental design. Planning and analysis of single factor experiments, block designs, full factorial and fractional designs, split-plot and strip-plot designs. Random effects and mixed effects models.				
Lernziel	Participants will be able to plan and analyze efficient experiments in the fields of natural sciences. They will gain practical experience by using the software R.				
Inhalt	Principles of experimental design. One-way analysis of variance. Block designs. Multifactor experiments and analysis of variance. Full factorials and fractional designs. Crossover and Latin square designs. split-plot and strip-plot designs. Random effects and mixed effects models.				
Skript	see website				
Literatur	R. Mead, R. N. Curnov and A. M. Hasted: Statistical Methods in Agriculture and Experimental Biology (3rd ed.). Chapman & Hall, London, 2003.				
	D. C. Montgomery: Design and Analysis of Experiments (5th ed.). Wiley, New York, 2001.				
	A. J. Underwood: Experiments in ecology: their logical design and interpretation using analysis of variance. Cambridge University Press, Cambridge, 1997.				
Voraussetzungen / Besonderes	Former course title: "Angewandte Varianzanalyse und Versuchsplanung" / "Applied Analysis of Variance and Design of Experiments"				
	401-0625-01L and 401-0625-99L are mutually exclusive. You may register for at most one of these two course units.				

401-3611-00L	Advanced Topics in Computational Statistics	W	4 KP	2V	P. L. Bühlmann
Kurzbeschreibung	Support vector machines and kernel methods for classification; EM algorithm; Unsupervised learning and clustering algorithms				

401-3626-00L	Multivariate Statistics	W	4 KP	2V	keine Angaben
Kurzbeschreibung	Multivariate Statistik befasst sich mit gemeinsamen Verteilungen von mehreren Zufallsvariablen. Die Vorlesung bietet eine Einführung in die grundlegenden Konzepte und einen anwendungsorientierten Überblick über die Methoden der multivariaten Statistik				
Lernziel	Multivariate Statistik befasst sich mit gemeinsamen Verteilungen von mehreren Zufallsvariablen. Grundlage für viele Verfahren bildet die mehrdimensionale Normalverteilung. Darauf bauen die klassischen Verfahren der multivariaten Regression und der Diskriminanzanalyse, sowie teilweise die Hauptkomponenten- und Faktorenanalyse auf. Daneben gibt es Verfahren zur Beschreibung von Ähnlichkeiten, wie Cluster-Analyse und Skalierungsmethoden.				
Inhalt	In der Vorlesung werden die grundlegenden Begriffe vertieft behandelt, die Anwendung der Modelle diskutiert und Ausblicke auf weitere Fragestellungen und Methoden geboten. Ziel ist ein grundlegendes Verständnis der wichtigsten Konzepte und ein anwendungsorientierter Überblick über die Methoden.				
Skript	Siehe http://stat.ethz.ch/~maathuis/teaching/fall08/index.html				
Voraussetzungen / Besonderes	Teilnehmende, die ein Testat brauchen, lösen die Hälfte der Übungen oder halten einen Kurzvortrag oder schreiben einen Kurzbericht über die Analyse eines Datensatzes oder legen eine Semesterend-Prüfung ab.				

►►► **Auswahl: Finanz- und Versicherungsmathematik**

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
401-3913-01L	Mathematical Foundations for Finance	W	4 KP	3V+1U	E. W. Farkas, M. Schweizer
Kurzbeschreibung	First introduction to main modelling ideas and mathematical tools from mathematical finance				
Lernziel	This course gives a first introduction to the main modelling ideas and mathematical tools from mathematical finance. It aims at a double audience: mathematicians who want to learn the modelling ideas and concepts for finance, and non-mathematicians who need an introduction to the main tools from stochastics used in mathematical finance. The main emphasis will be on ideas, but important results will be given with (sometimes partial) proofs.				
Inhalt	Topics to be covered include				
	<ul style="list-style-type: none"> - financial market models in finite discrete time - absence of arbitrage and martingale measures - valuation and hedging in complete markets - basics about Brownian motion - stochastic integration - stochastic calculus: Itô's formula, Girsanov transformation, Itô's representation theorem - Black-Scholes formula 				
Skript	Lecture notes will be sold at the beginning of the course.				
Literatur	Lecture notes will be available at the beginning of the course. Additional (background) references are given there.				
Voraussetzungen / Besonderes	Prerequisites: Results and facts from probability theory as in the book "Probability Essentials" by J. Jacod and P. Protter will be used freely. Especially participants without a direct mathematics background are strongly advised to familiarise themselves with those tools before (or very quickly during) the course. (A possible alternative to the above English textbook are the (German) lecture notes for the standard course "Wahrscheinlichkeitstheorie".)				
	For those who are not sure about their background, we suggest to look at the exercises in Chapters 8, 9, 22-25, 28 of the Jacod/Protter book. If these pose problems, you will have a hard time during the course. So be prepared.				

401-4905-60L	Interest Rate Theory	W	8 KP	3V+1U	J. Teichmann
---------------------	-----------------------------	----------	-------------	--------------	---------------------

Kurzbeschreibung	We introduce and discuss all important theoretical and numerical methods and models in interest rate theory.				
Lernziel	LIBOR market models, HJM models, affine models, pricing and hedging, numerical methods, calibration				
Literatur	Damiano Brigo, Fabio Mercurio, Interest Rate Models -- Theory and Practice http://www.springer.com/mathematics/quantitative+finance/book/978-3-540-22149-4				
	Rene Carmona, Michael Tehranchi, Interest Rate models: an infinite dimensional stochastic analysis perspective http://www.springer.com/mathematics/quantitative+finance/book/978-3-540-27065-2?cm_mmc=Google_-_Book%20Search_-_Springer_-_0				
	Damir Filipovic, Term structure models -- a graduate course, http://www.springer.com/mathematics/quantitative+financ/book/978-3-540-09726-6				
401-4917-60L	Applications of Weak Convergence to Mathematical Finance	W	4 KP	2V	Y. Dolinsky
Kurzbeschreibung	Introduction to advanced tools in the "Weak Convergence" theory and their applications to Mathematical Finance.				
Lernziel	The objective is to introduce some tools from the "Weak Convergence" theory and their applications to the study of financial markets.				
Inhalt	Topics to be covered include: Weak convergence of probability measures, Prokhorov's theorem, the space D , Skorokhod's representation theorem, stopping times and tightness, convergence of martingales to Brownian motion, extended weak convergence, stability of optimal stopping values under weak convergence, limit theorems for binomial models with transaction costs.				
Literatur	D. Aldous, "Weak convergence of stochastic processes for processes viewed in the strasbourg manner". Unpublished (1983). http://www.stat.berkeley.edu/~aldous/Papers/weak-gtp.pdf				
	P. Billingsley, "Convergence of probability measures". New York: Wiley (1968).				
	J.L Prigent, "Weak convergence of financial markets". Springer-Verlag Berlin (2003).				
Voraussetzungen / Besonderes	Prerequisites: Measure theory.				
401-4915-00L	Risk Theory for Insurance	W	4 KP	2V	M. V. Wüthrich
Kurzbeschreibung	This course gives a first introduction to insurance risk theory. It serves as a basis for later courses on non-life insurance mathematics, risk management (in finance) and reinsurance. Topics included are claim processes, models for claim frequency and severity, ruin theory, modeling of large claims.				
Lernziel	The student is familiar with the basics of non-life insurance premium calculation. Moreover, he knows the basic results in ruin theory and is able to distinguish short-tailed claims behavior from heavy-tailed claims behavior.				
Inhalt	The following topics are treated: 1. The Basic Model 2. Premium Calculation Principles 2. Models for the Claims Number Process 3. Models for Claims Severity 4. The Total Claim Amount (TCA) Modeling 5. Approximations for the TCA Distributions 6. Ruin Theory 7. The Modeling of Large Claims				
Literatur	Recommended Literature: - H. Schmidli, Lecture Notes on Risk Theory (http://www.math.ku.dk/~schmidli/rt.pdf) - T. Mikosch (2004). Non-Life Insurance Mathematics. An Introduction with Stochastic Processes. Springer, Berlin. - S. Asmussen (2000). Ruin Probabilities. World Scientific, Singapore. - T. Rolski, H. Schmidli, V. Schmidt, J. Teugels (1999). Stochastic Processes for Insurance and Finance. Wiley, Chichester.				
Voraussetzungen / Besonderes	This course will be held in English and counts towards the diploma of "Aktuar SAV". For the latter, see details under www.actuaries.ch . Prerequisites: knowledge of measure theory, probability theory and applied stochastic processes.				
401-3917-00L	Stochastic Loss Reserving Methods	W	4 KP	2V	M. V. Wüthrich
Kurzbeschreibung	Loss Reserving is one of the central topics in non-life insurance. Mathematicians and actuaries need to estimate adequate reserves for all open claims. These claims reserves have a direct influence on all financial statements, in calculating future premiums and in calculating solvency margins. We present various stochastic methods to calculate loss reserves.				
Lernziel	Our goal is to present various stochastic methods for claims reserving. These methods enable to set adequate reserves for open claims and to determine prediction errors of these estimates.				
Inhalt	We will present the following stochastic claims reserving methods/models: - Stochastic Chain-Ladder Method - Bayesian Methods, Bornhuetter-Ferguson Method, Credibility Methods - Distributional Models - Generalized Linear Models - Markov Chain Monte Carlo Methods - Bootstrap Methods - PIC Method - Claims Development Result (solvency view)				
Literatur	M. V. Wüthrich, M. Merz, Stochastic Claims Reserving Methods in Insurance, Wiley 2008.				
Voraussetzungen / Besonderes	This course will be held in English and counts towards the diploma "Aktuar SAV". For the latter, see details under www.actuaries.ch . Basic knowledge in probability theory is assumed.				
401-3922-00L	Life Insurance Mathematics	W	4 KP	2V	M. Koller
Kurzbeschreibung	The classical life insurance model is presented together with the important insurance types (insurance on one and two lives, term and endowment insurance and disability). Besides that the most important terms such as mathematical reserves are introduced and calculated. The profit and loss account and the balance sheet of a life insurance company is explained and illustrated.				
401-3924-00L	Nicht-Leben Versicherungsmathematik	W	4 KP	2V	A. Gisler
Kurzbeschreibung	Die Vorlesung will eine Einführung in die mathematischen Methoden vermitteln, die in der Nicht-Lebensversicherung zum Einsatz gelangen. Behandelt werden praxisrelevante Schwerpunktthemen aus der Risikotheorie.				
Inhalt	Die Vorlesung will eine Einführung in die mathematischen Methoden vermitteln, die in der Nicht-Lebensversicherung zum Einsatz gelangen. Behandelt werden praxisrelevante Schwerpunktthemen aus der Risikotheorie wie z.B. Prämienberechnungsprinzipien, Tarifierungsmethoden, Schadenhöhen- und Gesamtschadenverteilungen, die Berechnung von Schadenrückstellungen etc.				

►►► Auswahl: Mathematische Physik, Theoretische Physik

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
402-0205-00L	Quantenmechanik I	W	10 KP	3V+2U	G. M. Graf
Kurzbeschreibung	Einführung in die nicht-relativistische Einteilchen-Quantenmechanik. Insbesondere werden die grundlegenden Ideen der Quantenmechanik diskutiert, nämlich die Quantisierung klassischer Systeme, die Beschreibung von Observablen durch Operatoren auf einem Hilbertraum, und die Analyse von Symmetrien. Diese Ideen werden durch generische Beispiele illustriert.				
Lernziel	Einführung in die Einteilchen Quantenmechanik. Beherrschung grundlegender Ideen (Quantisierung, Operatorformalismus, Diracnotation, Symmetrien, Störungstheorie) und generischer Beispiele und Anwendungen (gebunden Zustände, Tunneleffekt, Streutheorie in ein- und dreidimensionalen Problemen). Fähigkeit zur Lösung einfacher Probleme.				
Inhalt	Stichworte: Schrödinger-Gleichung, grundlegender Formalismus der Quantenmechanik (Zustände, Operatoren, Kommutatoren, Messprozess), Symmetrien (Translation, Rotationen und Drehimpuls), Zentralkraftprobleme, Potentialstreuung, Dichtematrix, Schrödinger-, Heisenberg-, Dirac-Bilder, Zeitumkehr, Störungstheorie, Variations-Verfahren, Theorie des Drehimpulses, Spin, Drehimpulsaddition.				
402-0830-00L	General Relativity	W	10 KP	4V+2U	P. Jetzer
Kurzbeschreibung	Manifolds, Lie derivatives, connections, curvature, metric; Equivalence principle, postulates of General Relativity; Energy-momentum tensor, field equations, Newtonian gravity as limit, cosmological constant, Hilbert action; Friedmann cosmologies, astrophysical observations; Schwarzschild-Kruskal metric, classical tests, black holes, Kerr metric, Hawking radiation; gravitational waves, radiation				
Lernziel	Basic understanding of general relativity, its mathematical foundations, and some of its simple applications.				
Inhalt	<ol style="list-style-type: none"> 1. Differentiable manifolds (vector fields, tensor fields, Lie derivative, covariant derivative, torsion and curvature) 2. Pseudo-riemannian manifolds (metric, Levi-Civita connection, geodesics, normal coordinates) 3. Space, time and gravitation (Einstein equivalence principle, postulates of GR, physical laws in the external gravitational field, gravitational redshift, free fall and its Newtonian limit) 4. The Einstein field equation (Energy-momentum tensor, dust and ideal fluids, Newtonian gravity, cosmological constant, Einstein-Hilbert action) 5. The homogeneous, isotropic universe (Friedmann models, cosmological redshift, astrophysical observations) 6. Black holes (stationary and static metrics, the Schwarzschild solution, geodesics: perihelion precession and light deflection, the Kruskal extension, the Kerr-Newman family) 7. The weak field limit (the linearized theory of gravity, gauges, gravitational waves, polarizations, radiation and quadrupole formula, application: radiation of binary systems) <p>Further topics as time permits.</p>				
Literatur	Suggested textbooks:				
	S. Carroll: An introduction to General Relativity Spacetime and Geometry				
	B. Schutz: A first course in general relativity				
	N. Straumann: General relativity with applications to astrophysics				
	R. Wald: General Relativity				
	C. Misner, K. Thorne and J. Wheeler: Gravitation				
	J. Hartle: Gravity: an introduction to general relativity				

►►► Auswahl: Operations Research, Diskrete Mathematik, Informatik

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
401-3905-60L	Topics in Mathematics of Computer Science	W	6 KP	2V+1U	M. Cochand
Kurzbeschreibung	The topic this semester is "Expander graphs and applications".				
Inhalt	Expanders are graphs with few edges but very well connected, which can be used as cheap substitutes for complete graphs. The construction of infinite families of expanders of bounded degree is rather recent, and they have applications in very diverse fields like complexity theory, error correcting codes, pseudorandomness, embedding of finite metric spaces. After reviewing some constructions of expanders, we will discuss such applications, which should illustrate the richness of Mathematics motivated by problems in Theoretical Computer Science.				
401-0647-00L	System Modeling and Optimization	W	5 KP	2V+1U	H.-J. Lüthi, M. Laumanns
Kurzbeschreibung	Introduction to quantitative models and methods for system optimization				
Lernziel	<ul style="list-style-type: none"> - Introduction to building and using quantitative models in a business / industrial environment - Introduction to basic optimization techniques (Linear Programming and extensions, network flows, stochastic models in inventory control and finance) - Discuss the integration of quantitative models into the managerial decision process 				
Inhalt	The following topics are discussed: Systems and models, linear models and the importance of linear programming, duality theory and shadow prices, natural integrality and combinatorial optimization models (introduction to computational complexity theory). Stochastic models and its dominant role in inventory and supply chain management. If time permits we will give a short introduction to the theory of (real) options.				
Skript	A script will be available.				
Literatur	Information about further literature will be given in the lecture.				
401-3117-00L	Algorithmische Zahlentheorie und Kryptologie	W	4 KP	2V	
Kurzbeschreibung	Einführung in die algorithmische algebraische Zahlentheorie: Darstellung von algebraischen Zahlen, Rechnen mit Gittern, Zerlegung von Idealen, Berechnung von Einheiten, Klassengruppen etc. und einige Anwendungen in der Kryptologie, z.B. Faktorisierung von natürlichen Zahlen, diskreter Logarithmus.				
252-0407-00L	Cryptography	W	7 KP	3V+2U+1A	U. Maurer
Kurzbeschreibung	Fundamentals and applications of cryptography. Topics include: cryptographic thinking (reductions, simulation-based security, composition, security proofs), one-way and hash functions, pseudo-randomness, symmetric encryption and authentication, public-key encryption, digital signature schemes, some cryptographic protocols, and some cryptanalytic techniques. Some applications and case studies.				

Lernziel	The goals are: (1) understand the basic concepts and scientific thinking in cryptography; (2) understand and apply some core cryptographic techniques; (3) do simple security proofs for cryptographic schemes; (4) be prepared and motivated to access the scientific literature and attend specialized courses in cryptography.				
Inhalt	See course description.				
Skript	yes.				
Voraussetzungen / Besonderes	Familiarity with the basic cryptographic concepts as treated for example in the course "Information Security" is required but can in principle also be acquired in parallel to attending the course.				
252-1425-00L	Computational Geometry	W	7 KP	3V+2U+1A	B. Gärtner, M. Hoffmann, G. Nivasch
Kurzbeschreibung	Computational Geometry is about design and analysis of efficient algorithms for geometric problems, typically in low dimensions (2,3,..). These are needed for many application domains, such as geographic information systems, computer graphics, or geometric modeling. The lecture addresses fundamental geometric data structures and introduces important design paradigms for geometric algorithms.				
Lernziel	The goal is to make students familiar with the important techniques and results in computational geometry, and to enable them to attack theoretical and practical problems in various application domains.				
Inhalt	Convex hulls, Delaunay triangulations, Voronoi diagrams, arrangements, point location, range and segment trees, smallest enclosing balls, hard geometric problems, low-dimensional linear programming, Davenport-Schinzel sequences, motion planning, pseudotriangulations...				
Skript	Lecture notes covering the material of the course will be made available.				
Literatur	Mark de Berg, Marc van Kreveld, Mark Overmars, Otfried Schwarzkopf, Computational Geometry: Algorithms and Applications, Springer, 3rd ed., 2008. Franco P. Preparata, Michael I. Shamos, Computational Geometry: An Introduction, Springer, 1985.				
Voraussetzungen / Besonderes	Prerequisites: The course assumes basic knowledge in algorithms, data structures, and discrete mathematics, as supplied in the Vordiplomstudium. Outlook: There will be a follow-up seminar in the subsequent semester (attendance of this course is a prerequisite for participation in the seminar). There are ample possibilities for Semester-, Diplom- and Master Theses.				
252-1401-00L	Fourier-Analytic Methods in Discrete Mathematics	W	4 KP	2V+1U	
Kurzbeschreibung	Grundlagen der Fourier-Analyse auf endlichen abelschen Gruppen sowie Anwendungen in der Kombinatorik und der theoretischen Informatik, u.a.: Schranken für fehlerkorrigierende Codes; Phasenübergänge in Zufallsgraphen; Einfluss einzelner Variablen auf boolesche Funktionen; probabilistisch verifizierbare Beweise; Fermats letzter Satz über endlichen Körpern.				
252-0491-00L	Satisfiability of Boolean Formulas - Combinatorics and Algorithms	W	7 KP	3V+2U+1A	E. Welzl
Kurzbeschreibung	Basics (CNF, resolution), extremal properties (probabilistic method, derandomization, Local Lemma, partial satisfaction), 2-SAT algorithms (random walk, implication graph), NP-completeness (Cook-Levin), cube (facial structure, Kraft inequality, Hamming balls, covering codes), SAT algorithms (satisfiability coding lemma, Paturi-Pudlák-Zane, Hamming ball search, Schönig), constraint satisfaction.				
Lernziel	Studying of advanced methods in algorithms design and analysis, and in discrete mathematics along a classical problem in theoretical computer science.				
Inhalt	Satisfiability (SAT) is the problem of deciding whether a boolean formula in propositional logic has an assignment that evaluates to true. SAT occurs as a problem and is a tool in applications (e.g. Artificial Intelligence and circuit design) and it is considered a fundamental problem in theory, since many problems can be naturally reduced to it and it is the 'mother' of NP-complete problems. Therefore, it is widely investigated and has brought forward a rich body of methods and tools, both in theory and practice (including software packages tackling the problem). This course concentrates on the theoretical aspects of the problem. We will treat basic combinatorial properties (employing the probabilistic method including a variant of the Lovasz Local Lemma), recall a proof of the Cook-Levin Theorem of the NP-completeness of SAT, discuss and analyze several deterministic and randomized algorithms and treat the threshold behavior of random formulas. In order to set the methods encountered into a broader context, we will deviate to the more general set-up of constraint satisfaction and to the problem of proper k-coloring of graphs.				
Skript	There exists no book that covers the many facets of the topic. Lecture notes covering the material of the course will be distributed.				
Literatur	Here is a list of books with material vaguely related to the course. They can be found in the textbook collection (Lehrbuchsammlung) of the Computer Science Library: George Boole, An Investigation of the Laws of Thought on which are Founded the Mathematical Theories of Logic and Probabilities, Dover Publications (1854, reprinted 1973). Peter Clote, Evangelos Kranakis, Boolean Functions and Computation Models, Texts in Theoretical Computer Science, An EATCS Series, Springer Verlag, Berlin (2002). Nadia Creignou, Sanjeev Khanna, Madhu Sudan, Complexity Classifications of Boolean Constrained Satisfaction Problems, SIAM Monographs on Discrete Mathematics and Applications, SIAM (2001). Harry R. Lewis, Christos H. Papadimitriou, Elements of the Theory of Computation, Prentice Hall (1998). Rajeev Motwani, Prabhakar Raghavan, Randomized Algorithms, Cambridge University Press, Cambridge, (1995). Uwe Schönig, Logik für Informatiker, BI-Wissenschaftsverlag (1992). Uwe Schönig, Algorithmik, Spektrum Akademischer Verlag, Heidelberg, Berlin (2001). Michael Sipser, Introduction to the Theory of Computation, PWS Publishing Company, Boston (1997). Klaus Truemper, Design of Logic-based Intelligent Systems, Wiley-Interscience, John Wiley & Sons, Inc., Hoboken (2004).				
Voraussetzungen / Besonderes	Language: The course will be given in German, in case nobody expresses preference for English. All accompanying material (lecture notes, web-page, etc.) is supplied in English. Prerequisites: The course assumes basic knowledge in propositional logic, probability theory and discrete mathematics, as it is supplied in the Vordiplomstudium. Outlook: There will be a follow-up seminar, SAT, on the topic in the subsequent semester (attendance of this course will be a prerequisite for participation in the seminar). There are ample possibilities for Semester-, Diplom- and Master Theses.				
252-1407-00L	Algorithmic Game Theory	W	7 KP	3V+2U+1A	P. Widmayer
Kurzbeschreibung	Game theory provides a good model for the behavior and interaction of selfish users and programs in large-scale distributed computer systems without central control. The course discusses algorithmic aspects of game theory.				
Lernziel	Learning the basic concepts of game theory and mechanism design, acquiring the computational paradigm of selfish agents, and using these concepts in the computational and algorithmic setting.				

Inhalt	<p>The internet forms a typical example of a large-scale distributed computer system without central control, with users that are typically only interested in their own good. For instance, they are interested in getting high bandwidth for themselves, but don't care about others, and the same is true for computational load or download rates. Game theory provides a particularly well-suited model for the behaviour and interaction of such selfish users and programs. Classical game theory dates back to the 1930s and typically does not consider algorithmic aspects at all. Only a few years back, algorithms and game theory have been considered together, in an attempt to reconcile selfish behavior of independent agents with the common good.</p> <p>This course discusses algorithmic aspects of game-theoretic models, with a focus on recent algorithmic and mathematical developments. Rather than giving an overview of such developments, the course aims to study selected important topics in depth.</p> <p>Outline:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Introduction to classical game theoretic concepts. - Existence of stable solutions (equilibria), algorithms for computing equilibria, computational complexity. - The cost difference between an optimum under central control and an equilibrium under selfish agents, known as the "price of anarchy". - Auction-like mechanisms and algorithms that "direct" the actions of selfish agents into a certain desired equilibrium situation. - Selected current research topics of Algorithmic Game Theory, such as Web-Search Based Keyword Auctions, or Information Cascading in Social Networks
Skript	No lecture notes.
Literatur	<p>"Algorithmic Game Theory", edited by N. Nisan, T. Roughgarden, E. Tardos, and V. Vazirani, Cambridge University Press, 2008;</p> <p>"Game Theory and Strategy", Philip D. Straffin, The Mathematical Association of America, 5th printing, 2004</p> <p>Several copies of both books are available in the Computer Science library.</p>
Voraussetzungen / Besonderes	<p>Audience: Although this is a Computer Science course, we encourage the participation from all students who are interested in this topic.</p> <p>Requirements: You should enjoy precise mathematical reasoning. No knowledge of game theory is required. Basic knowledge of algorithms (Informatik Grundstudium level) and calculus is sufficient.</p>

252-1409-00L	Graphs and Algorithms: Advanced Topics	W	5 KP	2V+1U+1A	U. Wagner
Kurzbeschreibung	k-trees, matchings (Tutte's Theorem, Edmonds' Algorithm), network flows (Goldberg-Tarjan Algorithm), planar graphs (Kuratowski's Theorem, Lipton-Tarjan separators), stable matchings, list coloring (Galvin's Theorem), extremal graph theory (Erdos-Stone Theorem)				
Lernziel	Upon successful completion of the course, the students are expected to be familiar with some of the central open problems of modern graph theory and with some of the main tools that were developed in order to tackle these problems. Their understanding of the learned tools is expected to be deep enough for them to apply these tools independently.				
252-0417-00L	Randomized Algorithms and Probabilistic Methods	W	7 KP	3V+2U+1A	A. Steger
Kurzbeschreibung	Las Vegas & Monte Carlo algorithms; inequalities of Markov, Chebyshev, Chernoff; negative correlation; Markov chains: convergence, rapidly mixing; generating functions; Examples include: min cut, median, balls and bins, routing in hypercubes, 3SAT, card shuffling, random walks				
Lernziel	After this course students will know fundamental techniques from probabilistic combinatorics for designing randomized algorithms and will be able to apply them to solve typical problems in these areas.				
Inhalt	Randomized Algorithms are algorithms that "flip coins" to take certain decisions. This concept extends the classical model of deterministic algorithms and has become very popular and useful within the last twenty years. In many cases, randomized algorithms are faster, simpler or just more elegant than deterministic ones. In the course, we will discuss basic principles and techniques and derive from them a number of randomized methods for problems in different areas.				
Skript	Yes.				
Literatur	<p>- Randomized Algorithms, Rajeev Motwani and Prabhakar Raghavan, Cambridge University Press (1995)</p> <p>- Probability and Computing, Michael Mitzenmacher and Eli Upfal, Cambridge University Press (2005)</p>				

►►► Auswahl: Weitere Gebiete

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
401-3502-60L	Reading Course ■ <i>Bitte geben Sie das ausgefüllte Anmelde-Formular im Studiensekretariat vor Beginn der Arbeit ab. Die entsprechenden Formulare befinden sich in der Fächliwand vor dem Büro HG G 33.1. Weitere Informationen www.math.ethz.ch/studiensekretariat/bsc-msc-theses_DE</i>	W	2 KP	4A	Dozent/innen
Kurzbeschreibung	In diesem Reading Course wird auf Eigeninitiative und auf individuelle Vereinbarung mit einem Dozenten/einer Dozentin hin ein Stoff durch eigenständiges Literaturstudium erarbeitet.				
Voraussetzungen / Besonderes	Anzahl Kreditpunkte wird von der Betreuerin/dem Betreuer (dafür zugelassen sind die Professorinnen und Professoren des D-MATH (aktiv oder bis maximal ein Jahr nach der Emeritierung), Heinz Hopf Lecturers, Privatdozierende des D-MATH; andere Dozierende nur auf gesonderten Antrag mit Bewilligung des Studienvorstehers bzw. der Studienvorsteherin) vorgängig festgelegt. Dies ist die Lerneinheit für 2 Kreditpunkte.				
401-3503-60L	Reading Course ■ <i>Bitte geben Sie das ausgefüllte Anmelde-Formular im Studiensekretariat vor Beginn der Arbeit ab. Die entsprechenden Formulare befinden sich in der Fächliwand vor dem Büro HG G 33.1. Weitere Informationen www.math.ethz.ch/studiensekretariat/bsc-msc-theses_DE</i>	W	3 KP	6A	Dozent/innen
Kurzbeschreibung	In diesem Reading Course wird auf Eigeninitiative und auf individuelle Vereinbarung mit einem Dozenten/einer Dozentin hin ein Stoff durch eigenständiges Literaturstudium erarbeitet.				
Voraussetzungen / Besonderes	Anzahl Kreditpunkte wird von der Betreuerin/dem Betreuer (dafür zugelassen sind die Professorinnen und Professoren des D-MATH (aktiv oder bis maximal ein Jahr nach der Emeritierung), Heinz Hopf Lecturers, Privatdozierende des D-MATH; andere Dozierende nur auf gesonderten Antrag mit Bewilligung des Studienvorstehers bzw. der Studienvorsteherin) vorgängig festgelegt. Dies ist die Lerneinheit für 3 Kreditpunkte.				
401-3504-60L	Reading Course ■ <i>Bitte geben Sie das ausgefüllte Anmelde-Formular im Studiensekretariat vor Beginn der Arbeit ab. Die</i>	W	4 KP	9A	Dozent/innen

entsprechenden Formulare befinden sich in der
 Fächliwand vor dem Büro HG G 33.1.
 Weitere Informationen
www.math.ethz.ch/studiensekretariat/bsc-msc-theses_DE

Kurzbeschreibung In diesem Reading Course wird auf Eigeninitiative und auf individuelle Vereinbarung mit einem Dozenten/einer Dozentin hin ein Stoff durch eigenständiges Literaturstudium erarbeitet.

Voraussetzungen / Besonderes Anzahl Kreditpunkte wird von der Betreuerin/dem Betreuer (dafür zugelassen sind die Professorinnen und Professoren des D-MATH (aktiv oder bis maximal ein Jahr nach der Emeritierung), Heinz Hopf Lecturers, Privatdozierende des D-MATH; andere Dozierende nur auf gesonderten Antrag mit Bewilligung des Studienvorstehers bzw. der Studienvorsteherin) vorgängig festgelegt. Dies ist die Lerneinheit für 4 Kreditpunkte.

►►► Kern- und Wahlfächer (Mathematik Master)

Kernfächer (Mathematik Master)

Wahlfächer (Mathematik Master)

► Ergänzende Fächer

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
401-1511-00L	Geometrie	W	3 KP	2V+1U	K. Baur
Kurzbeschreibung	Konvexe Polyeder, Symmetriegruppen, Gruppentheorie, Ebene euklidische und hyperbolische Geometrie, Kegelschnitte und quadratische Flächen				
Literatur	H. Knörrer: Geometrie. Vieweg Verlag R. Hartshorne: Geometry: Euclid and beyond. Springer Verlag D. Hilbert, S. Cohn-Vossen: Anschauliche Geometrie. Springer Verlag				
402-0351-00L	Astronomie	W	2 KP	2V	H. M. Schmid, W. Schmutz
Kurzbeschreibung	Ein Überblick über die wichtigsten Gebiete der heutigen Astronomie: Planeten, Sonne, Sterne, Milchstrasse, Galaxien und Kosmologie.				
Lernziel	Einführung in die Astronomie mit einem Überblick über die wichtigsten Gebiete der heutigen Astronomie. Diese Vorlesung dient auch als Grundlage für die Astrophysikvorlesungen der höheren Semester.				
Inhalt	Planeten, Sonne, Sterne, Milchstrasse, Galaxien und Kosmologie.				
Skript	Astronomie. Harry Nussbaumer, Hans Martin Schmid vdf Vorlesungsskripte (8. Auflage)				
Literatur	Der Neue Kosmos. A. Unsöld, B. Baschek Springer				

► Seminare

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
401-3320-60L	Hodge Theory with Applications	W	6 KP	1U+2S	B. R. Doran
Kurzbeschreibung	The seminar gives an introduction to Hodge theory and its applications.				
401-3650-60L	Boundary Element Methods for Wave Scattering	W	6 KP	2S	C. Jerez Hanckes
Kurzbeschreibung	We will discuss theoretical and practical issues concerning the modeling of wave propagation in unbounded domains via of boundary element or Green's function methods. In particular, we will focus on the Helmholtz equation in \mathbb{R}^d , $d=2,3$ recurring in the modeling of Acoustics, Elasticity and Electromagnetism.				
401-3670-60L	Inverse Problems in Image Processing	W	6 KP	2S	E. Kokiopoulou, M. Plesinger
Kurzbeschreibung	This seminar focuses on the solution of image deblurring problems which belong to a broad class of so called inverse problems in image processing. Such problems arise, for example, in computer tomography (CT) when the true image data can not be obtained directly, but typically a smooth version of it is observed instead.				
252-4700-00L	Research Topics in Cryptography	W	2 KP	2S	M. Hirt
Kurzbeschreibung	Das Ziel dieses Seminars ist es, Papers aus dem Bereich kryptographische Protokolle zu lesen, verstehen und präsentieren. Wir legen den Fokus in gleichen Teilen auf das technische Verständnis und auf die didaktische Qualität der Präsentation.				
Lernziel	Tiefgreifendes Verständnis aktueller Forschungsergebnisse. Komplexe Sachverhalte verständlich erklären.				
Inhalt	Jede Woche hält ein Teilnehmer / eine Teilnehmerin einen Vortrag über einen wissenschaftlichen Artikel aus dem Bereich kryptographische Protokolle. Anschliessend geben alle Teilnehmer Feedback zum Vortrag, sowohl zum Inhalt als auch zur Präsentation. Die Zuweisung der Themen an die Teilnehmer / Teilnehmerinnen findet am Dienstag in der ersten Semesterwoche statt.				
Voraussetzungen / Besonderes	Das Seminar kann nur nach bestandener Prüfung in "Kryptographische Protokolle" (oder äquivalent) besucht werden. In einer der ersten Semesterwochen findet zusätzlich ein Didaktik-Einführungskurs statt. Der Besuch dieses Kurses ist obligatorisch.				
263-4203-00L	Geometric Graphs and Graph Drawing	W	2 KP	2S	B. Gärtner, M. Hoffmann, E. Welzl
Kurzbeschreibung	This seminar is held once a year and complements the course Graph Drawing. Students of the seminar will present original research papers on geometric graphs and graph drawing, some of them very recent. The seminar is a good preparation for a master, diploma, or semester thesis in the area.				
Lernziel	Each student is expected to read, understand, and elaborate on a selected research paper. To this end, (s)he should give a 45-min. presentation about the paper. The process includes				
	<ul style="list-style-type: none"> * getting an overview of the related literature; * understanding and working out the background/motivation: why and where are the questions addressed relevant? * understanding the contents of the paper in all details; * selecting parts suitable for the presentation; * presenting the selected parts in such a way that an audience with some basic background in geometric graphs can easily understand and appreciate it. 				
Voraussetzungen / Besonderes	To attend the seminar, some basic knowledge in graphs and algorithms is required. Thus, previous participation in the course "Graphs and Algorithms" or a similar course is strongly encouraged.				
	<i>Seminare (Mathematik Master)</i>				

► Bachelor-Arbeit

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
401-3990-10L	Bachelor-Arbeit ■ <i>Bitte geben Sie das ausgefüllte Anmelde-Formular im Studiensekretariat vor Beginn der Arbeit ab. Die entsprechenden Formulare befinden sich in der Fächliwand vor dem Büro HG G 33.1. Weitere Informationen www.math.ethz.ch/studiensekretariat/bsc-msc-theses_DE</i>	O	8 KP	11D	Professor/innen
Kurzbeschreibung	Die Bachelor-Arbeit dient der Vertiefung in einem spezifischen Fachbereich; die Themen werden den Studierenden zur individuellen Auswahl angeboten. Sie soll die Fähigkeit der Studierenden zu selbständiger mathematischer Tätigkeit und zur schriftlichen Darstellung mathematischer Ergebnisse fördern.				

► Pflichtwahlfach Geistes-, Sozial- und Staatswissenschaften

siehe Studiengang Pflichtwahlfach GESS

► Zusätzliche Veranstaltungen

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
401-5000-00L	Zürich Colloquium in Mathematics	E-	0 KP		G. Felder, T. Kappeler, A. Kresch, D. A. Salamon, V. Schroeder, C. Schwab, A.-S. Sznitman
401-5990-00L	Zürich Graduate Colloquium	E-	0 KP	1K	A. Iozzi, T. Kappeler
Kurzbeschreibung	The Graduate Colloquium is an informal seminar aimed at graduate students and postdocs whose purpose is to provide a forum for communicating one's interests and thoughts in mathematics.				
401-5960-00L	Kolloquium über Mathematik, Informatik und Unterricht <i>Fachdidaktik für Mathematik- und Informatiklehrpersonen.</i>	E-	0 KP	1K	U. Kirchgraber, P. Gallin, J. Hromkovic, N. Hungerbühler, H. Klemenz
Kurzbeschreibung	Didaktikkolloquium				
401-5970-00L	Didaktisches Kolloquium Zürich	E-	0 KP		Referent/innen
Kurzbeschreibung	Didaktikkolloquium				
Inhalt	Im Didaktischen Kolloquium Zürich präsentieren renommierte Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler ihre Forschungsarbeiten. Das Zürcher Hochschulinstitut leistet damit einen Beitrag zur Diskussion aktueller didaktischer Theorien und Konzepte für den Raum Zürich. Die Vorträge sind öffentlich und sprechen ein breites, an didaktischen Fragen interessiertes Publikum an.				
402-0101-00L	The Zurich Physics Colloquium	E-	0 KP	1K	G. Blatter, C. Anastasiou, B. Batlogg, M. Carollo, M. Christandl, G. Dissertori, R. J. Douglas, K. Ensslin, T. Esslinger, J. Faist, J. Fröhlich, T. K. Gehrman, A. Gehrman-De Ridder, G. M. Graf, J. Home, A. Imamoglu, P. Jetzer, U. Keller, K. S. Kirch, S. Lilly, L. M. Mayer, J. F. Mesot, M. R. Meyer, B. Moore, F. Pauss, D. Pescia, R. Renner, A. Rubbia, T. C. Schulthess, U. Seljak, M. Sigris, M. Troyer, E. H. Türeci, J. F. van der Veen, A. Vaterlaus, R. Wallny, A. Wallraff, W. Wegscheider, P. Werner, D. Wyler, A. Zheludev
Kurzbeschreibung	Research colloquium				
Voraussetzungen / Besonderes	Vorträge evtl. auch auf Deutsch				
402-0800-00L	The Zurich Theoretical Physics Colloquium	E-	0 KP	1S	J. Fröhlich, C. Anastasiou, G. Blatter, M. Christandl, T. K. Gehrman, A. Gehrman-De Ridder, G. M. Graf, P. Jetzer, L. M. Mayer, B. Moore, R. Renner, T. C. Schulthess, U. Seljak, M. Sigris, M. Troyer, P. Werner, D. Wyler
Kurzbeschreibung	Research colloquium				
Voraussetzungen / Besonderes	Vorträge evtl. auch auf Deutsch				
251-0100-00L	Kolloquium für Informatik	E-	0 KP	2K	Dozent/innen
Kurzbeschreibung	Eingeladene Vorträge aus dem gesamten Bereich der Informatik, zu denen auch Auswärtige kostenlos eingeladen sind. Zu Semesterbeginn erscheint jeweils ein ausführliches Programm.				
Inhalt	Eingeladene Vorträge aus dem gesamten Bereich der Informatik, zu denen auch Auswärtige kostenlos eingeladen sind. Zu Semesterbeginn erscheint jeweils ein ausführliches Programm.				

Mathematik Bachelor - Legende für Typ

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

Legende für Umfang

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

ECTS European Credit Transfer and Accumulation System

KP Kreditpunkte

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

Mathematik DZ

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

► Erziehungswissenschaften

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

siehe Erziehungswissenschaften DZ

► Fachdidaktik und Berufspraktische Ausbildung

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
401-9987-00L	Unterrichtspraktikum mit Prüfungslektionen Mathematik ■ <i>Unterrichtspraktikum Mathematik für DZ und Lehrdiplom Mathematik als 2. Fach.</i> <i>Bei Repetition der Prüfungslektionen kann das Praktikum nicht nochmals besucht werden.</i>	O	4 KP	9P	U. Kirchgraber
Kurzbeschreibung	Die Studierenden setzen die erworbenen Einsichten, Fähigkeiten und Fertigkeiten im Schulalltag ein: Sie hospitieren 10 Lektionen und erteilen selber 20 Lektionen Unterricht. Zwei davon werden als Prüfungslektionen bewertet.				
Lernziel	<ul style="list-style-type: none">- Die Studierenden nutzen ihre fachwissenschaftliche, erziehungswissenschaftliche und fachdidaktische Expertise zum Entwurf von Unterricht.- Sie können die Bedeutung von Unterrichtsthemen in ihrem Fach unter verschiedenen - auch interdisziplinären - Blickwinkeln einschätzen und den Schülerinnen und Schülern vermitteln.- Sie erlernen das unterrichtliche Handwerk.- Sie üben sich darin, die Balance zwischen Anleitung und Offenheit zu finden, so dass die Lernenden kognitive Eigenleistungen erbringen können und müssen.- Sie lernen die Leistungen der Schülerinnen und Schüler zu beurteilen.- Gemeinsam mit der Praktikumslehrperson evaluieren die Studierenden laufend ihre eigene Leistung.				
Inhalt	Die Studierenden sammeln Erfahrungen in der Unterrichtsführung, der Auseinandersetzung mit Lernenden, der Klassenbetreuung und der Leistungsbeurteilung. Zu Beginn des Praktikums plant die Praktikumslehrperson gemeinsam mit dem/der Studierenden das Praktikum und die Arbeitsaufträge. Die schriftlich dokumentierten Ergebnisse der Arbeitsaufträge sind Bestandteil des Portfolios der Studierenden. Anlässlich der Hospitationen erläutert die Praktikumslehrperson ihre fachlichen, fachdidaktischen und pädagogischen Überlegungen, auf deren Basis sie den Unterricht geplant hat und tauscht sich mit dem/der Studierenden aus. Die von dem/der Studierenden gehaltenen Lektionen werden vor- und nachbesprochen. Die Themen für die beiden Prüfungslektionen am Schluss des Praktikums erfahren die Studierenden in der Regel eine Woche vor dem Prüfungstermin. Sie erstellen eine Vorbereitung gemäss Anleitung und reichen sie bis am Vortrag um 12 Uhr den beiden Prüfungsexperten (Fachdidaktiker/-in, Departementsvertreter/-in) ein. Die gehaltenen Lektionen werden kriteriumsorientiert beurteilt. Die Beurteilung umfasst auch die schriftliche Vorbereitung und eine mündliche Reflexion des Kandidaten/der Kandidatin über die gehaltenen Lektionen im Rahmen eines kurzen Kolloquiums.				
Skript	Dokument: schriftliche Vorbereitung für Prüfungslektionen.				
Literatur	Wird von der Praktikumslehrperson bestimmt.				
401-9983-00L	Mentorierte Arbeit Fachdidaktik Mathematik A ■ <i>Mentorierte Arbeit Fachdidaktik Mathematik für DZ, Lehrdiplom und Lehrdiplom Mathematik als 2. Fach</i>	O	2 KP	4A	K. Barro, U. Kirchgraber
Kurzbeschreibung	In der mentorierten Arbeit in Fachdidaktik setzen die Studierenden Inhalte der Fachdidaktikvorlesungen praktisch um und vertiefen sie. Unter Anleitung erstellen sie lernwirksame Unterrichtsmaterialien und/oder analysieren und reflektieren bestimmte Themen unter fachdidaktischen und pädagogischen Gesichtspunkten.				
Lernziel	Das Ziel ist, dass die Studierenden <ul style="list-style-type: none">- sich in ein Unterrichtsthema einarbeiten können, indem sie verschiedene Quellen sichten, Materialien beschaffen und über die Relevanz des Themas und des von ihnen gewählten Zugangs in fachlicher, fachdidaktischer, pädagogischer und eventuell gesellschaftlicher Hinsicht reflektieren.- zeigen, dass sie selbstständig eine lernwirksame Unterrichtssequenz erstellen und zur Einsatzreife bringen können.				
Inhalt	Thematische Schwerpunkte Die Gegenstände der mentorierten Arbeit in Fachdidaktik stammen in der Regel aus dem gymnasialen Unterricht. Lernformen Alle Studierenden erhalten ein individuelles Thema und erstellen dazu eine eigenständige Arbeit. Sie werden dabei von ihrer Betreuungsperson begleitet. Gegebenenfalls stellen sie ihre Arbeit oder Aspekte daraus in einem Kurzvortrag vor. Die mentorierte Arbeit ist Teil des Portfolios der Studierenden.				
Skript	Eine kurze Anleitung zur mentorierten Arbeit in Fachdidaktik wird zur Verfügung gestellt.				
Literatur	Die Literatur ist themenspezifisch. Die Studierenden beschaffen sie sich in der Regel selber (siehe Lernziele). In besonderen Fällen wird sie vom Betreuer zur Verfügung gestellt.				
Voraussetzungen / Besonderes	Die Arbeit sollte vor Beginn des Praktikums abgeschlossen werden.				

► Fachwissenschaftliche Vertiefung mit pädagogischem Fokus

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
401-5371-00L	Gewöhnliche Differentialgleichungen und dynamische W Systeme		4 KP	2V+1K	U. Kirchgraber, D. Stoffer
Kurzbeschreibung	Vorhersagen machen zu können ist ein zutiefst menschliches Anliegen, das verlässlich nur mit Mitteln der Mathematik gelingt. Dabei spielen Differentialgleichungen eine zentrale Rolle. Inzwischen ist allgemein akzeptiert, dass eine Einführung in das Thema Teil des gymnasialen Unterrichts in Differential- und Integralrechnung sein soll. Es werden schulnahe Zugänge und Hintergrundwissen vermittelt.				
Lernziel	Viele mathematische Entwicklungen haben Wurzeln in der Schulmathematik, sodass man sich ihnen auf unterschiedlichen Niveaus nähern kann. Das trifft auf das Thema Differentialgleichungen und dynamische Systeme ganz besonders zu. Es knüpft unmittelbar an die Differentialrechnung, wie sie am Gymnasium unterrichtet wird, an. Die Schüler/-innen begegnen einer hoch interessanten mathematischen Denkfigur, die überdies von grosser praktischer Bedeutung ist. Die LV erschliesst den Studierenden sowohl schulnahes Wissen wie Hintergrundwissen, so dass sie gerüstet sind, einen dem jeweiligen Profil ihrer Schüler/-innen angepassten Unterricht zu dem Thema zu konzipieren und zu implementieren. Die Veranstaltung vermittelt - passend zur Aufgabe als Mathematiklehrperson auf der Gymnasialstufe - Anregungen für eine mögliche Form von berufsbezogener Weiterbildung.				

Inhalt	Thematische Schwerpunkte - Von Galilei und Kepler zu Newton: Die Geburt der ersten grossen mathematisch-physikalischen Theorie oder Wie man Bewegungen verlässlich prognostizieren kann - Differentialgleichungen - eine mächtige mathematische Denkfigur - Lösungsformeln, numerische Approximation, geometrische Theorie - Modellierung mit Differentialgleichungen - Hyperbolische Systeme: Vom hyperbolischen Gleichgewicht zu chaotischem Verhalten - oder Grenzen der Prognostizierbarkeit - Ein Blick auf die Kolmogorov-Arnold-Moser (KAM) Theorie - eine der bedeutenden mathematischen Errungenschaften des 20. Jahrhundert Lernformen Vorlesung mit Diskussion, Übungen
Skript	Einige Handouts werden zu Verfügung gestellt werden.
Literatur	Eine Literaturliste wird in der Vorlesung verteilt werden.

401-9985-00L	Mentorierte Arbeit Fachwissenschaftliche Vertiefung mit pädagogischem Fokus Mathematik A ■	O	2 KP	4A	K. Barro, U. Kirchgraber
	<i>Mentorierte Arbeit Fachwissenschaftliche Vertiefung mit pädagogischem Fokus Mathematik für DZ und Lehrdiplom.</i>				
Kurzbeschreibung	In der mentorierten Arbeit in FV verknüpfen die Studierenden gymnasiale und universitäre Aspekte des Fachs mit dem Ziel, ihre Lehrkompetenz im Hinblick auf curriculare Entscheidungen und auf die zukünftige Entwicklung des Unterrichts zu stärken. Angeleitet erstellen sie Texte, welche die anvisierte Leserschaft, in der Regel gymnasiale Fachlehrpersonen, unmittelbar verstehen.				
Lernziel	Das Ziel ist, dass die Studierenden - sich in ein neues Thema einarbeiten, indem sie Materialien beschaffen und die Quellen studieren und so ihre Fachkompetenz gezielt erweitern können. - selbständig einen Text über den Gegenstand entwickeln und dabei einen speziellen Fokus auf die mathematische Verständlichkeit in Bezug auf den Kenntnisstand der anvisierten Leser/Leserinnen legen können. - Möglichkeiten berufsbezogener fachlicher Weiterbildung ausprobieren.				
Inhalt	Thematische Schwerpunkte: Die mentorierte Arbeit in FV besteht in der Regel in einer Literaturarbeit über ein Thema, das einen Bezug zum gymnasialem Unterricht oder seiner Weiterentwicklung hat. Die Studierenden setzen darin Erkenntnisse aus den Vorlesungen in FV praktisch um. Lernformen: Alle Studierenden erhalten ein individuelles Thema und erstellen dazu eine eigenständige Arbeit. Sie werden dabei von ihrer Betreuungsperson begleitet. Gegebenenfalls stellen sie ihre Arbeit oder Aspekte daraus in einem Kurzvortrag vor. Die mentorierte Arbeit ist Teil des Portfolios der Studierenden.				
Skript	Eine Anleitung zur mentorierten Arbeit in FV wird zur Verfügung gestellt.				
Literatur	Die Literatur ist themenspezifisch. Sie muss je nach Situation selber beschafft werden oder wird zur Verfügung gestellt.				
Voraussetzungen / Besonderes	Die Arbeit sollte vor Beginn des Praktikums abgeschlossen werden.				

► **Kolloquien**

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
401-5970-00L	Didaktisches Kolloquium Zürich	E-	0 KP		Referent/innen
Kurzbeschreibung	Didaktikkolloquium				
Inhalt	Im Didaktischen Kolloquium Zürich präsentieren renommierte Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler ihre Forschungsarbeiten. Das Zürcher Hochschulinstitut leistet damit einen Beitrag zur Diskussion aktueller didaktischer Theorien und Konzepte für den Raum Zürich. Die Vorträge sind öffentlich und sprechen ein breites, an didaktischen Fragen interessiertes Publikum an.				
401-5960-00L	Kolloquium über Mathematik, Informatik und Unterricht	E-	0 KP	1K	U. Kirchgraber, P. Gallin, J. Hromkovic, N. Hungerbühler, H. Klemenz
Kurzbeschreibung	<i>Fachdidaktik für Mathematik- und Informatiklehrpersonen.</i> Didaktikkolloquium				

Mathematik DZ - Legende für Typ

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

Legende für Umfang

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

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

Mathematik Lehrdiplom

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

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

► Mathematik als 1. Fach

►► Erziehungswissenschaften

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

siehe Erziehungswissenschaften Lehrdiplom/MAS SHE

►► Fachdidaktik in Mathematik

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
401-9977-00L	Geometrieunterricht ■ <i>Belegung nur mit Immatrikulation für Mathematik Lehrdiplom, Mathematik DZ oder Mathematik DA an der ETH oder Mathematik Lehrdiplom an der Uni Zürich möglich.</i>	O	4 KP	3G	K. Barro, U. Kirchgraber
Kurzbeschreibung	Die Studierenden lernen Erkenntnisse aus der mathematikdidaktischen Forschung und über Best Practice zum gymnasialen Unterricht in ebener und räumlicher Geometrie kennen und nutzen. Es werden methodische Vorschläge verglichen und Unterrichtsentwürfe diskutiert.				
Lernziel	Auf der Grundlage ihres Mathematikverständnisses, von Wissen aus der Lehr-/Lern- und der fachdidaktischen Forschung, sowie über Best Practice, können die Absolventinnen und Absolventen motivierende und kognitiv anregende Lernarrangements entwerfen, die Lernprozesse auslösen und unterhalten. Ziel dabei ist, einen entsprechenden Lehrplan umzusetzen, so dass der Mathematikunterricht einerseits allgemein bildenden Wert hat und die Schüler/-innen andererseits die für ein Hochschulstudium erforderlichen Grundkenntnisse erwerben.				
Inhalt	Thematische Schwerpunkte - Lernziele im Geometrieunterricht, Lehrplanfragen. - Zugänge zu zentralen geometrischen Begriffen wie Kongruenz, Parallelität, Ähnlichkeit, Abbildungen, Länge, Fläche, Volumen. Diskussion aus mathematischer und fachdidaktischer Sicht - ars perspectiva oder Das Phänomen räumlicher Bilder. - Aufgabenfelder und Heuristiken zur Lösung geometrischer Probleme. - Didaktische Prinzipien, Lernschwierigkeiten. - Historische Bezüge und Entwicklungen. - Unterrichtsentwürfe erstellen und diskutieren. Lernformen In der Vorlesung werden Ergebnisse der mathematikdidaktischen Forschung vorgestellt und Unterrichtsentwürfe diskutiert. In begleitenden Übungen gestalten alle Studierenden einen Unterrichtsentwurf, der einen Lehrvortrag und einen Schülerarbeitsauftrag umfasst. Der Lehrvortrag wird vor den Peers gehalten und Video aufgezeichnet. Jede/r Studierende erhält für seine Arbeit eine individuelle, ca. 45 Minuten dauernde, mündliche Rückmeldung durch die Vorlesungsverantwortlichen, sowie schriftliche Rückmeldungen durch Peers. Auf diese Studierendenarbeiten wird in der Vorlesung Bezug genommen.				
Skript	Die Studierenden erhalten Handouts.				
Literatur	Es wird eine ständig erweiterte Literaturliste zu Verfügung gestellt.				
401-9983-00L	Mentorierte Arbeit Fachdidaktik Mathematik A ■ <i>Mentorierte Arbeit Fachdidaktik Mathematik für DZ, Lehrdiplom und Lehrdiplom Mathematik als 2. Fach</i>	O	2 KP	4A	K. Barro, U. Kirchgraber
Kurzbeschreibung	In der mentorierten Arbeit in Fachdidaktik setzen die Studierenden Inhalte der Fachdidaktikvorlesungen praktisch um und vertiefen sie. Unter Anleitung erstellen sie lernwirksame Unterrichtsmaterialien und/oder analysieren und reflektieren bestimmte Themen unter fachdidaktischen und pädagogischen Gesichtspunkten.				
Lernziel	Das Ziel ist, dass die Studierenden - sich in ein Unterrichtsthema einarbeiten können, indem sie verschiedene Quellen sichten, Materialien beschaffen und über die Relevanz des Themas und des von ihnen gewählten Zugangs in fachlicher, fachdidaktischer, pädagogischer und eventuell gesellschaftlicher Hinsicht reflektieren. - zeigen, dass sie selbstständig eine lernwirksame Unterrichtssequenz erstellen und zur Einsatzreife bringen können.				
Inhalt	Thematische Schwerpunkte Die Gegenstände der mentorierten Arbeit in Fachdidaktik stammen in der Regel aus dem gymnasialen Unterricht. Lernformen Alle Studierenden erhalten ein individuelles Thema und erstellen dazu eine eigenständige Arbeit. Sie werden dabei von ihrer Betreuungsperson begleitet. Gegebenenfalls stellen sie ihre Arbeit oder Aspekte daraus in einem Kurzvortrag vor. Die mentorierte Arbeit ist Teil des Portfolios der Studierenden.				
Skript	Eine kurze Anleitung zur mentorierten Arbeit in Fachdidaktik wird zur Verfügung gestellt.				
Literatur	Die Literatur ist themenspezifisch. Die Studierenden beschaffen sie sich in der Regel selber (siehe Lernziele). In besonderen Fällen wird sie vom Betreuer zur Verfügung gestellt.				
Voraussetzungen / Besonderes	Die Arbeit sollte vor Beginn des Praktikums abgeschlossen werden.				
401-9984-00L	Mentorierte Arbeit Fachdidaktik Mathematik B ■ <i>Mentorierte Arbeit Fachdidaktik Mathematik für Lehrdiplom, Lehrdiplom Mathematik als 2. Fach und für Studierende, die von DZ zu Lehrdiplom gewechselt haben.</i>	O	2 KP	4A	K. Barro, U. Kirchgraber
Kurzbeschreibung	In der mentorierten Arbeit in Fachdidaktik setzen die Studierenden Inhalte der Fachdidaktikvorlesungen praktisch um und vertiefen sie. Unter Anleitung erstellen sie lernwirksame Unterrichtsmaterialien und/oder analysieren und reflektieren bestimmte Themen unter fachdidaktischen und pädagogischen Gesichtspunkten.				
Lernziel	Das Ziel ist, dass die Studierenden - sich in ein Unterrichtsthema einarbeiten können, indem sie verschiedene Quellen sichten, Materialien beschaffen und über die Relevanz des Themas und des von ihnen gewählten Zugangs in fachlicher, fachdidaktischer, pädagogischer und eventuell gesellschaftlicher Hinsicht reflektieren. - zeigen, dass sie selbstständig eine lernwirksame Unterrichtssequenz erstellen und zur Einsatzreife bringen können.				

Inhalt	Thematische Schwerpunkte Die Gegenstände der mentorierten Arbeit in Fachdidaktik stammen in der Regel aus dem gymnasialen Unterricht.
	Lernformen Alle Studierenden erhalten ein individuelles Thema und erstellen dazu eine eigenständige Arbeit. Sie werden dabei von ihrer Betreuungsperson begleitet. Gegebenenfalls stellen sie ihre Arbeit oder Aspekte daraus in einem Kurzvortrag vor. Die mentorierte Arbeit ist Teil des Portfolios der Studierenden.
Skript	Eine kurze Anleitung zur mentorierten Arbeit in Fachdidaktik wird zur Verfügung gestellt.
Literatur	Die Literatur ist themenspezifisch. Die Studierenden beschaffen sie sich in der Regel selber (siehe Lernziele). In besonderen Fällen wird sie vom Betreuer zur Verfügung gestellt.
Voraussetzungen / Besonderes	Die Arbeit sollte vor Beginn des Praktikums abgeschlossen werden.

►► Berufspraktische Ausbildung in Mathematik

►►► Berufspraktische Ausbildung (1. Fach)

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
401-9970-00L	Einführungspraktikum Mathematik ■ <i>Belegung nur mit Immatrikulation für Mathematik Lehrdiplom, Mathematik DZ oder Mathematik DA an der ETH oder Mathematik Lehrdiplom an der Uni Zürich möglich.</i>	O	3 KP	6P	H. Klemenz
	<i>Studierende Lehrdiplom Mathematik oder Lehrdiplom Mathematik als 1. Fach im 2-Schritt-Verfahren müssen die LE zusammen mit den berufspraktischen Übungen - LE 401-9971-00L - belegen.</i>				
Kurzbeschreibung	Im Einführungspraktikum hospitieren die Studierenden 5 Lektionen bei der Praktikumslehrperson und unterrichten selbst 5 Lektionen. Die Studierenden erhalten von der Praktikumslehrperson Beobachtungs- und Reflexionsaufträge.				
Lernziel	Die Studierenden sammeln schon zu Beginn ihrer Ausbildung erste Erfahrungen mit der Beobachtung, Konzeption und Durchführung von Unterricht. Diese frühe Auseinandersetzung mit der Komplexität von Unterrichtsgeschehen hilft abzuschätzen, ob eine Studierende/ein Studierender die Ausbildung weiterführen will und soll. Sie bildet eine Grundlage für die nachfolgende pädagogische und fachdidaktische Ausbildung.				
Inhalt	Den Studierenden bietet das Einführungspraktikum einen Einblick in den Berufsalltag einer Lehrperson. Die Praktikumslehrperson legt Beobachtungs- und Reflexionsaufträge und die Themen der zu erteilenden Lektionen fest. Die schriftlich dokumentierten Ergebnisse der Arbeitsaufträge sind Bestandteil des Portfolios des/der Studierenden. Anlässlich der Hospitationen erläutert die Praktikumslehrperson ihre fachlichen, fachdidaktischen und pädagogischen Überlegungen, auf deren Basis sie den Unterricht geplant hat und tauscht sich mit der/dem Studierenden aus. Zu den Lektionen, die der/die Studierende selber hält, führt die Praktikumslehrperson Vor- und Nachbesprechungen durch.				
Literatur	Wird von der Praktikumslehrperson bestimmt.				
401-9971-00L	Berufspraktische Übungen: Mathematik unterrichten ■ O <i>Belegung nur mit Immatrikulation für Mathematik Lehrdiplom, Mathematik DZ oder Mathematik DA an der ETH oder Mathematik Lehrdiplom an der Uni Zürich möglich.</i>	O	2 KP	2G	P. Gallin, H. Klemenz
	<i>LE muss zusammen mit dem Einführungspraktikum - LE 401-9970-00L - belegt werden.</i>				
Kurzbeschreibung	Die Studierenden werden mit den wesentlichen Tätigkeiten einer Mathematik-Lehrperson am Gymnasium vertraut gemacht. Sie sollen insbesondere in der Lage sein, die in der Vorlesung behandelten Unterrichtsformen im Rahmen der Übungslektionen in die Schulpraxis umzusetzen. Die integrierten didaktischen Übungen bezwecken eine vertiefte didaktische Reflexion zu den Vorlesungsthemen.				
Lernziel	Die Vorlesung beinhaltet zunächst einen praxisorientierten Einstieg ins Unterrichten. Im Hinblick auf die Übungslektionen werden einige Leitideen zur Frage nach "gutem" Mathematikunterricht entwickelt, welche im Folgenden ausdifferenziert werden. Anfänglich werden die klassischen Unterrichtsformen behandelt und kritisch hinterfragt. Einen Schwerpunkt der Vorlesung bildet die Auseinandersetzung mit erweiterten Unterrichtsformen (Lernaufgaben, dialogisches Lernen, Unterrichtsprojekte). In einem weiteren Block wird der Einsatz von Hilfsmitteln (Taschenrechner, Software, Medien, Lehrbücher etc.) anhand von konkreten Unterrichtsbeispielen thematisiert. Schliesslich werden weitere praxisrelevante Aspekte des Unterrichts (Formen der Leistungsbeurteilung, Einzellektion und Klassenführung) angeschnitten. Den Abschluss der Veranstaltung bildet die Beschäftigung mit grundlegenden Fragen zum Mathematikunterricht (vom Sinn des MU, Strömungen des MU, Heuristik versus Strenge etc.) bis hin zum Curriculum am Gymnasium.				
Inhalt	Siehe "Ziel"				
Skript	Zu allen Kapiteln der Vorlesung werden begleitende Unterlagen abgegeben.				
Literatur	In der Vorlesung werden Hinweise zum Studium fachdidaktischer Literatur gegeben.				
Voraussetzungen / Besonderes	Studierende der Richtungen Physik und Rechnergestützte Wissenschaften können den Didaktischen Ausweis für Mathematik nur unter Zusatzbedingungen erlangen, die individuell festgelegt werden müssen.				
401-9988-00L	Unterrichtspraktikum Mathematik ■ <i>Unterrichtspraktikum Mathematik für Lehrdiplom mit Mathematik als 1. Fach</i>	O	8 KP	17P	U. Kirchgraber
Kurzbeschreibung	Das Unterrichtspraktikum umfasst 50 Lektionen: 30 werden von den Studierenden unterrichtet, 20 hospitiert. Es erstreckt sich über 4-6 Wochen. Es bietet den Studierenden Gelegenheit, die Inhalte der fachwissenschaftlichen, erziehungswissenschaftlichen und fachdidaktischen Ausbildung in die Unterrichtspraxis umzusetzen. Begleitend zum Praktikum führen sie Arbeitsaufträge aus.				
Lernziel	<ul style="list-style-type: none"> - Die Studierenden nutzen ihre fachwissenschaftliche, erziehungswissenschaftliche und fachdidaktische Expertise zum Entwurf von Unterricht. - Sie können die Bedeutung von Unterrichtsthemen in ihrem Fach unter verschiedenen - auch interdisziplinären - Blickwinkeln einschätzen und den Schülerinnen und Schülern vermitteln. - Sie erlernen das unterrichtliche Handwerk. - Sie üben sich darin, die Balance zwischen Anleitung und Offenheit zu finden, so dass die Lernenden kognitive Eigenleistungen erbringen können und müssen. - Sie lernen die Leistungen der Schülerinnen und Schüler zu beurteilen. - Gemeinsam mit der Praktikumslehrperson evaluieren die Studierenden laufend ihre eigene Leistung. 				

Inhalt	Die Studierenden sammeln Erfahrungen in der Unterrichtsführung, der Auseinandersetzung mit Lernenden, der Klassenbetreuung und der Leistungsbeurteilung. Zu Beginn des Praktikums plant die Praktikumslehrperson gemeinsam mit dem/der Studierenden das Praktikum und die Arbeitsaufträge. Die schriftlich dokumentierten Ergebnisse der Arbeitsaufträge sind Bestandteil des Portfolios der Studierenden. Anlässlich der Hospitationen erläutert die Praktikumslehrperson ihre fachlichen, fachdidaktischen und pädagogischen Überlegungen, auf deren Basis sie den Unterricht geplant hat und tauscht sich mit dem/der Studierenden aus. Die von dem/der Studierenden gehaltenen Lektionen werden vor- und nachbesprochen. Die Praktikumslehrperson sorgt ausserdem dafür, dass der/die Studierende Einblick in den schulischen Alltag erhält und die vielfältigen Verpflichtungen einer Lehrperson kennen lernt.
Literatur	Wird von der Praktikumslehrperson bestimmt.
Voraussetzungen / Besonderes	Findet in der Regel am Schluss der Ausbildung, vor Ablegung der Prüfungslektionen statt.

401-9989-00L	Unterrichtspraktikum II Mathematik ■	W	4 KP	9P	U. Kirchgraber
	<i>Unterrichtspraktikum für Studierende, die von DZ zu Lehrdiplom gewechselt haben.</i>				
Kurzbeschreibung	Es handelt sich um ein Aufbaupraktikum zum Praktikum für den Erwerb des Master of Advanced Studies in Secondary and Higher Education im entsprechenden Fach. Ziel ist eine Vertiefung der bereits gewonnenen unterrichtlichen Erfahrungen. Die Studierenden hospitieren 10 Lektionen und erteilen selber 15 Lektionen Unterricht.				
Lernziel	Die Studierenden können die Bedeutung von Unterrichtsthemen in ihrem Fach unter verschiedenen Blickwinkeln einschätzen. Sie kennen und beherrschen das unterrichtliche Handwerk. Sie können ein gegebenes Unterrichtsthema für eine Gruppe von Lernenden fachlich und didaktisch korrekt strukturieren und in eine adäquate Lernumgebung umsetzen. Es gelingt ihnen, die Balance zwischen Anleitung und Offenheit zu finden, sodass die Lernenden sowohl über den nötigen Freiraum wie über ausreichend Orientierung verfügen, um aktiv und effektiv flexibel nutzbares (Fach-)Wissen zu erwerben.				
Inhalt	Das Aufbaupraktikum richtet sich an Studierende, die bereits das Didaktik-Zertifikat in ihrem Fach erworben haben und nun eine Aufbaubildung zum Master of Advanced Studies in Secondary and Higher Education absolvieren. In diesem zusätzlichen Praktikum sollen die Studierenden vertiefte unterrichtliche Erfahrungen machen. Auf der Grundlage der zusätzlich erworbenen Kenntnisse und mit Hilfe der ihnen jetzt zu Verfügung stehenden Instrumente analysieren sie verschiedene Aspekte des hospitierten Unterrichts. In dem von ihnen selbst gestalteten Unterricht nutzen sie beim Entwurf, bei der Durchführung und der Beurteilung ihrer Arbeit insbesondere die zusätzlich gewonnen Erkenntnisse aus der allgemeinen und fachdidaktischen Lehr- und Lernforschung.				

401-9991-01L	Prüfungslektion I Mathematik ■	O	1 KP	2P	U. Kirchgraber
	<i>Muss zusammen mit "Prüfungslektion II Mathematik" (401-9991-02L) belegt werden.</i>				
Kurzbeschreibung	Im Rahmen einer an einem Gymnasium durchgeführten und benoteten Prüfungslektion stellt der Kandidat/ die Kandidatin seine/ihre in der Ausbildung erworbene fachliche und didaktische Kompetenz unter Beweis.				
Lernziel	Die Kandidatin/der Kandidat zeigt anhand eines vorgegebenen Themas, dass sie/er in der Lage ist, - lernwirksamen Unterricht auf der Gymnasialstufe zu entwickeln, fachlich und didaktisch zu begründen und durchzuführen - den erteilten Unterricht auf Stärken und Schwächen hin zu analysieren und Verbesserungen zu skizzieren.				
Inhalt	Die Studierenden erfahren das Lektionsthema in der Regel eine Woche vor dem Prüfungstermin. Von der zuständigen Lehrperson erhalten sie Informationen über den Wissensstand der zu unterrichtenden Klasse und können sie vor dem Prüfungstermin besuchen. Sie erstellen eine Vorbereitung gemäss Anleitung und reichen sie bis am Vortag um 12 Uhr den beiden Prüfungsexperten ein. Die gehaltene Lektion wird kriteriums-basiert beurteilt. Die Beurteilung umfasst auch die schriftliche Vorbereitung und eine mündliche Reflexion des Kandidaten/ der Kandidatin über die gehaltene Lektion im Rahmen eines kurzen Kolloquiums.				
Skript	Dokument: Schriftliche Vorbereitung für Prüfungslektionen.				
Voraussetzungen / Besonderes	Nach Abschluss der übrigen Ausbildung.				

401-9991-02L	Prüfungslektion II Mathematik ■	O	1 KP	2P	U. Kirchgraber
	<i>Muss zusammen mit "Prüfungslektion I Mathematik" (401-9991-01L) belegt werden.</i>				
Kurzbeschreibung	Im Rahmen einer an einem Gymnasium durchgeführten und benoteten Prüfungslektion stellt der Kandidat/ die Kandidatin seine/ihre in der Ausbildung erworbene fachliche und didaktische Kompetenz unter Beweis.				
Lernziel	Die Kandidatin/der Kandidat zeigt anhand eines vorgegebenen Themas, dass sie/er in der Lage ist, - lernwirksamen Unterricht auf der Gymnasialstufe zu entwickeln, fachlich und didaktisch zu begründen und durchzuführen - den erteilten Unterricht auf Stärken und Schwächen hin zu analysieren und Verbesserungen zu skizzieren.				
Inhalt	Die Studierenden erfahren das Lektionsthema in der Regel eine Woche vor dem Prüfungstermin. Von der zuständigen Lehrperson erhalten sie Informationen über den Wissensstand der zu unterrichtenden Klasse und können sie vor dem Prüfungstermin besuchen. Sie erstellen eine Vorbereitung gemäss Anleitung und reichen sie bis am Vortag um 12 Uhr den beiden Prüfungsexperten ein. Die gehaltene Lektion wird kriteriums-basiert beurteilt. Die Beurteilung umfasst auch die schriftliche Vorbereitung und eine mündliche Reflexion des Kandidaten/ der Kandidatin über die gehaltene Lektion im Rahmen eines kurzen Kolloquiums.				
Skript	Dokument: Schriftliche Vorbereitung für Prüfungslektionen.				
Voraussetzungen / Besonderes	Nach Abschluss der übrigen Ausbildung.				

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

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

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
401-9970-00L	Einführungspraktikum Mathematik ■	O	3 KP	6P	H. Klemenz
	<i>Belegung nur mit Immatrikulation für Mathematik Lehrdiplom, Mathematik DZ oder Mathematik DA an der ETH oder Mathematik Lehrdiplom an der Uni Zürich möglich.</i>				
	<i>Studierende Lehrdiplom Mathematik oder Lehrdiplom Mathematik als 1. Fach im 2-Schritt-Verfahren müssen die LE zusammen mit den berufspraktischen Übungen - LE 401-9971-00L - belegen.</i>				
Kurzbeschreibung	Im Einführungspraktikum hospitieren die Studierenden 5 Lektionen bei der Praktikumslehrperson und unterrichten selbst 5 Lektionen. Die Studierenden erhalten von der Praktikumslehrperson Beobachtungs- und Reflexionsaufträge.				
Lernziel	Die Studierenden sammeln schon zu Beginn ihrer Ausbildung erste Erfahrungen mit der Beobachtung, Konzeption und Durchführung von Unterricht. Diese frühe Auseinandersetzung mit der Komplexität von Unterrichtsgeschehen hilft abzuschätzen, ob eine Studierende/ein Studierender die Ausbildung weiterführen will und soll. Sie bildet eine Grundlage für die nachfolgende pädagogische und fachdidaktische Ausbildung.				

Inhalt	Den Studierenden bietet das Einführungspraktikum einen Einblick in den Berufsalltag einer Lehrperson. Die Praktikumslehrperson legt Beobachtungs- und Reflexionsaufträge und die Themen der zu erteilenden Lektionen fest. Die schriftlich dokumentierten Ergebnisse der Arbeitsaufträge sind Bestandteil des Portfolios des/der Studierenden. Anlässlich der Hospitationen erläutert die Praktikumslehrperson ihre fachlichen, fachdidaktischen und pädagogischen Überlegungen, auf deren Basis sie den Unterricht geplant hat und tauscht sich mit der/dem Studierenden aus. Zu den Lektionen, die der/die Studierende selber hält, führt die Praktikumslehrperson Vor- und Nachbesprechungen durch.				
Literatur	Wird von der Praktikumslehrperson bestimmt.				

401-9990-00L	Unterrichtspraktikum Mathematik ■	O	6 KP	13P	U. Kirchgraber
	<i>Unterrichtspraktikum Mathematik für Lehrdiplom in 2 Fächern im 1-Schritt-Verfahren mit Mathematik als 1. Fach</i>				
Kurzbeschreibung	Am Ende ihrer Ausbildung sollen die Studierenden die erworbenen Einsichten, Fähigkeiten und Fertigkeiten im Schulalltag einsetzen und testen: Sie verbringen 3-5 Wochen in einer Schule, hospitieren 10 Lektionen und erteilen selber 30 Lektionen Unterricht. Dieses Praktikum wird ergänzt durch 10 hospitierte Lektionen, die in die mentorierte Arbeit in Fachdidaktik integriert sind.				
Lernziel	Die Studierenden können die Bedeutung von Unterrichtsthemen unter verschiedenen Blickwinkeln einschätzen. Sie kennen und beherrschen das unterrichtliche Handwerk. Sie können ein gegebenes Unterrichtsthema für eine Gruppe von Lernenden fachlich und didaktisch korrekt strukturieren und in eine adäquate Lernumgebung umsetzen. Es gelingt ihnen, die Balance zwischen Anleitung und Offenheit zu finden, sodass die Lernenden sowohl über den nötigen Freiraum wie über ausreichend Orientierung verfügen, um aktiv und effektiv flexibel nutzbares (Fach-)Wissen zu erwerben.				
Inhalt	Die Veranstaltung ist Teil des Ausbildungsbereichs "Berufspraktische Ausbildung" in der Ausbildung zum Master of Advanced Studies in Secondary and Higher Education. Die Studierenden sind am Schluss ihrer pädagogisch-didaktischen Ausbildung angelangt und werden nun erneut einer Praktikumslehrperson zugeteilt. Auf der Grundlage der erworbenen Kenntnisse und mit Hilfe der ihnen jetzt zu Verfügung stehenden Instrumente analysieren sie vielfältige Aspekte des hospitierten Unterrichts. In dem von ihnen selbst gestalteten Unterricht nutzen sie beim Entwurf, bei der Durchführung und der Beurteilung ihrer Arbeit ihre fachwissenschaftliche Kompetenz und die Erkenntnisse aus der allgemeinen und fachdidaktischen Lehr- und Lernforschung.				

401-9991-01L	Prüfungslektion I Mathematik ■	O	1 KP	2P	U. Kirchgraber
	<i>Muss zusammen mit "Prüfungslektion II Mathematik" (401-9991-02L) belegt werden.</i>				
Kurzbeschreibung	Im Rahmen einer an einem Gymnasium durchgeführten und benoteten Prüfungslektion stellt der Kandidat/ die Kandidatin seine/ihre in der Ausbildung erworbene fachliche und didaktische Kompetenz unter Beweis.				
Lernziel	Die Kandidatin/der Kandidat zeigt anhand eines vorgegebenen Themas, dass sie/er in der Lage ist, - lernwirksamen Unterricht auf der Gymnasialstufe zu entwickeln, fachlich und didaktisch zu begründen und durchzuführen - den erteilten Unterricht auf Stärken und Schwächen hin zu analysieren und Verbesserungen zu skizzieren.				
Inhalt	Die Studierenden erfahren das Lektionsthema in der Regel eine Woche vor dem Prüfungstermin. Von der zuständigen Lehrperson erhalten sie Informationen über den Wissensstand der zu unterrichtenden Klasse und können sie vor dem Prüfungstermin besuchen. Sie erstellen eine Vorbereitung gemäss Anleitung und reichen sie bis am Vortag um 12 Uhr den beiden Prüfungsexperten ein. Die gehaltene Lektion wird kriteriumsorientiert beurteilt. Die Beurteilung umfasst auch die schriftliche Vorbereitung und eine mündliche Reflexion des Kandidaten/ der Kandidatin über die gehaltene Lektion im Rahmen eines kurzen Kolloquiums.				
Skript	Dokument: Schriftliche Vorbereitung für Prüfungslektionen.				
Voraussetzungen / Besonderes	Nach Abschluss der übrigen Ausbildung.				

401-9991-02L	Prüfungslektion II Mathematik ■	O	1 KP	2P	U. Kirchgraber
	<i>Muss zusammen mit "Prüfungslektion I Mathematik" (401-9991-01L) belegt werden.</i>				
Kurzbeschreibung	Im Rahmen einer an einem Gymnasium durchgeführten und benoteten Prüfungslektion stellt der Kandidat/ die Kandidatin seine/ihre in der Ausbildung erworbene fachliche und didaktische Kompetenz unter Beweis.				
Lernziel	Die Kandidatin/der Kandidat zeigt anhand eines vorgegebenen Themas, dass sie/er in der Lage ist, - lernwirksamen Unterricht auf der Gymnasialstufe zu entwickeln, fachlich und didaktisch zu begründen und durchzuführen - den erteilten Unterricht auf Stärken und Schwächen hin zu analysieren und Verbesserungen zu skizzieren.				
Inhalt	Die Studierenden erfahren das Lektionsthema in der Regel eine Woche vor dem Prüfungstermin. Von der zuständigen Lehrperson erhalten sie Informationen über den Wissensstand der zu unterrichtenden Klasse und können sie vor dem Prüfungstermin besuchen. Sie erstellen eine Vorbereitung gemäss Anleitung und reichen sie bis am Vortag um 12 Uhr den beiden Prüfungsexperten ein. Die gehaltene Lektion wird kriteriumsorientiert beurteilt. Die Beurteilung umfasst auch die schriftliche Vorbereitung und eine mündliche Reflexion des Kandidaten/ der Kandidatin über die gehaltene Lektion im Rahmen eines kurzen Kolloquiums.				
Skript	Dokument: Schriftliche Vorbereitung für Prüfungslektionen.				
Voraussetzungen / Besonderes	Nach Abschluss der übrigen Ausbildung.				

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

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

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
401-5371-00L	Gewöhnliche Differentialgleichungen und dynamische Systeme	W	4 KP	2V+1K	U. Kirchgraber, D. Stoffer
Kurzbeschreibung	Vorhersagen machen zu können ist ein zutiefst menschliches Anliegen, das verlässlich nur mit Mitteln der Mathematik gelingt. Dabei spielen Differentialgleichungen eine zentrale Rolle. Inzwischen ist allgemein akzeptiert, dass eine Einführung in das Thema Teil des gymnasialen Unterrichts in Differential- und Integralrechnung sein soll. Es werden schulnahe Zugänge und Hintergrundwissen vermittelt.				
Lernziel	Viele mathematische Entwicklungen haben Wurzeln in der Schulmathematik, sodass man sich ihnen auf unterschiedlichen Niveaus nähern kann. Das trifft auf das Thema Differentialgleichungen und dynamische Systeme ganz besonders zu. Es knüpft unmittelbar an die Differentialrechnung, wie sie am Gymnasium unterrichtet wird, an. Die Schüler/-innen begegnen einer hoch interessanten mathematischen Denkfigur, die überdies von grosser praktischer Bedeutung ist. Die LV erschliesst den Studierenden sowohl schulnahes Wissen wie Hintergrundwissen, so dass sie gerüstet sind, einen dem jeweiligen Profil ihrer Schüler/-innen angepassten Unterricht zu dem Thema zu konzipieren und zu implementieren. Die Veranstaltung vermittelt - passend zur Aufgabe als Mathematiklehrperson auf der Gymnasialstufe - Anregungen für eine mögliche Form von berufsbezogener Weiterbildung.				

Inhalt	Thematische Schwerpunkte - Von Galilei und Kepler zu Newton: Die Geburt der ersten grossen mathematisch-physikalischen Theorie oder Wie man Bewegungen verlässlich prognostizieren kann - Differentialgleichungen - eine mächtige mathematische Denkfigur - Lösungsformeln, numerische Approximation, geometrische Theorie - Modellierung mit Differentialgleichungen - Hyperbolische Systeme: Vom hyperbolischen Gleichgewicht zu chaotischem Verhalten - oder Grenzen der Prognostizierbarkeit - Ein Blick auf die Kolmogorov-Arnold-Moser (KAM) Theorie - eine der bedeutenden mathematischen Errungenschaften des 20. Jahrhunderts Lernformen Vorlesung mit Diskussion, Übungen				
Skript	Einige Handouts werden zu Verfügung gestellt werden.				
Literatur	Eine Literaturliste wird in der Vorlesung verteilt werden.				
401-9985-00L	Mentorierte Arbeit Fachwissenschaftliche Vertiefung mit pädagogischem Fokus Mathematik A ■	O	2 KP	4A	K. Barro, U. Kirchgraber
	<i>Mentorierte Arbeit Fachwissenschaftliche Vertiefung mit pädagogischem Fokus Mathematik für DZ und Lehrdiplom.</i>				
Kurzbeschreibung	In der mentorierten Arbeit in FV verknüpfen die Studierenden gymnasiale und universitäre Aspekte des Fachs mit dem Ziel, ihre Lehrkompetenz im Hinblick auf curriculare Entscheidungen und auf die zukünftige Entwicklung des Unterrichts zu stärken. Angeleitet erstellen sie Texte, welche die anvisierte Leserschaft, in der Regel gymnasiale Fachlehrpersonen, unmittelbar verstehen.				
Lernziel	Das Ziel ist, dass die Studierenden - sich in ein neues Thema einarbeiten, indem sie Materialien beschaffen und die Quellen studieren und so ihre Fachkompetenz gezielt erweitern können. - selbständig einen Text über den Gegenstand entwickeln und dabei einen speziellen Fokus auf die mathematische Verständlichkeit in Bezug auf den Kenntnisstand der anvisierten Leser/Leserinnen legen können. - Möglichkeiten berufsbezogener fachlicher Weiterbildung ausprobieren.				
Inhalt	Thematische Schwerpunkte: Die mentorierte Arbeit in FV besteht in der Regel in einer Literaturarbeit über ein Thema, das einen Bezug zum gymnasialen Unterricht oder seiner Weiterentwicklung hat. Die Studierenden setzen darin Erkenntnisse aus den Vorlesungen in FV praktisch um. Lernformen: Alle Studierenden erhalten ein individuelles Thema und erstellen dazu eine eigenständige Arbeit. Sie werden dabei von ihrer Betreuungsperson begleitet. Gegebenenfalls stellen sie ihre Arbeit oder Aspekte daraus in einem Kurzvortrag vor. Die mentorierte Arbeit ist Teil des Portfolios der Studierenden.				
Skript	Eine Anleitung zur mentorierten Arbeit in FV wird zur Verfügung gestellt.				
Literatur	Die Literatur ist themenspezifisch. Sie muss je nach Situation selber beschafft werden oder wird zur Verfügung gestellt.				
Voraussetzungen / Besonderes	Die Arbeit sollte vor Beginn des Praktikums abgeschlossen werden.				
401-9986-00L	Mentorierte Arbeit Fachwissenschaftliche Vertiefung mit pädagogischem Fokus Mathematik B ■	O	2 KP	4A	K. Barro, U. Kirchgraber
	<i>Mentorierte Arbeit Fachwissenschaftliche Vertiefung mit pädagogischem Fokus Mathematik für Lehrdiplom und für Studierende, die von DZ zu Lehrdiplom gewechselt haben.</i>				
Kurzbeschreibung	In der mentorierten Arbeit in FV verknüpfen die Studierenden gymnasiale und universitäre Aspekte des Fachs mit dem Ziel, ihre Lehrkompetenz im Hinblick auf curriculare Entscheidungen und auf die zukünftige Entwicklung des Unterrichts zu stärken. Angeleitet erstellen sie Texte, welche die anvisierte Leserschaft, in der Regel gymnasiale Fachlehrpersonen, unmittelbar verstehen.				
►► Wahlpflicht					
<i>Weitere Lehrangebote aus dem Bereich Erziehungswissenschaften sind unter "Studiengang: Ausbildung in Erziehungswissenschaften für Lehrdiplom, MAS SHE und DZ" aufgeführt. Lehrdiplom in 2 Fächern im 1-Schritt-Verfahren: a) Es können auch Lehrveranstaltungen aus dem Wahlpflichtbereich des 2. Fachs gewählt werden. b) Es können auch Lehrveranstaltungen aus dem Bereich Fachwissenschaftliche Vertiefung mit pädagogischem Fokus des 1. oder des 2. Fachs gewählt werden.</i>					
Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
401-9951-58L	Mathematikdidaktik des gymnasialen Unterrichts auf der Sekundarstufe I	W	3 KP	2S	R. Schelldorfer
	<i>Belegung nur mit Immatrikulation für Mathematik Lehrdiplom, Mathematik DZ oder Mathematik DA an der ETH oder Mathematik Lehrdiplom an der Uni Zürich möglich.</i>				
Kurzbeschreibung	Die Studierenden werden mit den Themen des gymnasialen Unterrichts auf der Sekundarstufe I (erste drei Jahre des Langgymnasiums oder erstes Jahr des Kurzgymnasiums) vertraut gemacht: Die zentralen Inhalte von Geometrie, Arithmetik & Algebra sowie Sachrechnen werden durchleuchtet.				
Lernziel	Im gymnasialen Unterricht der Sekundarstufe I (erste drei Jahre Langgymnasium oder erstes Jahr des Kurzgymnasiums) werden zentrale Begriffe und Denkweisen der Mathematik neu eingeführt oder vertieft betrachtet, wie z.B. Variable, Funktion, Beweisen. Dies erfordert eine sorgfältige didaktische Analyse der Lehrperson, indem die Voraussetzungen der Schüler/-innen sowie die mathematischen und kognitionspsychologischen Anforderungen untersucht und reflektiert werden.				
Inhalt	Beispiele von Schülerarbeiten geben in diesem Seminar einen Einblick in die mathematische Denkwelt der Schülerinnen und Schüler. Vielfältige Aufgaben zum Einsatz im Unterricht werden vorgestellt, selber gelöst und diskutiert. - Arithmetik und Algebra: Zahlbereiche, Form und Inhalt in der Algebra - Geometrie: Konstruieren-Berechnen-Beweisen, dynamische Geometrie (Geogebra). - Sachrechnen: Funktionsbegriff, mathematische Modellierung. - Aktuelle mathematikdidaktische Aspekte wie Lernprozesse, Grundvorstellungen, Kompetenzen, offene Aufgaben.				
Skript	Zahlreiche begleitende Unterlagen werden abgegeben.				
Voraussetzungen / Besonderes	Seminar mit Übungen				
252-0855-00L	Informatik-Didaktik für Mathematiker ■	W	3 KP	3G	J. Hromkovic, G. Serafini

Kurzbeschreibung	Die Informatik-Didaktik für Mathematiker beschäftigt sich primär mit der Untersuchung des allgemein bildenden Charakters der Informatik und dessen wichtigsten Merkmalen. Der Verknüpfung zwischen der algorithmischen und der mathematischen Denkweise wird besondere Aufmerksamkeit gewidmet.
Lernziel	Zielsetzung der Lerneinheit ist die fachdidaktische Vermittlung der Informatikgrundlagen in engem Zusammenhang mit den Methoden der Mathematik. Der Besuch der Lehrveranstaltung ermöglicht es einer Mathematiklehrperson, innerhalb der angewandten Mathematik ausgewählte Grundthemen der Informatik fundiert zu unterrichten. Die Studierenden kennen unterschiedliche Unterrichtsmethoden, ihre Vor- und Nachteile. Sie können mit den oft stark unterschiedlichen Vorkenntnissen der Lernenden umgehen. Neben dem Klassenunterricht legen die Studierenden Wert auf die Einzelbetreuung und setzen für Schwächere z. B. Tutor/innen ein. Sie fördern die Selbstständigkeit der Lernenden. Sie schaffen es, mit verschiedenartigen Zielgruppen zu arbeiten und ein gutes Lernklima aufzubauen. Die Studierenden sind in der Lage, sich in einer verständlichen und gepflegten Fachsprache mündlich und schriftlich auszudrücken und beherrschen die grundlegenden Begriffe der Informatik. Neben den englischen Fachausdrücken sind ihnen auch die deutschen Benennungen geläufig. Die Studierenden sind fähig, ausführliche, ausgereifte, sprachlich einwandfreie und ansprechend gestaltete Unterrichtsunterlagen anzufertigen. Die Studierenden kennen die Lernziele des Programmierunterrichts. Sie präsentieren die Programmiersprache als ein Werkzeug, das zur Kommunikation mit Menschen entwickelt wurde. Sie gestalten die Einführung in die Programmierung so, dass man die Wirkung einzelner Operationen im Rechner nachvollziehen kann. Modularer und systematischer Entwurf von Programmen sollen im Vordergrund stehen. Die Studierenden können kleine Programmierprojekte entwerfen, in denen die Schülerinnen und Schüler das systematische Programmieren von einfachen zu komplexen Aufgaben erlernen können.
Inhalt	Thematischer Schwerpunkt Im Mittelpunkt stehen Informatikinhalte, die allgemeine Bildungswerte vermitteln. Es geht um das Verständnis für Grundbegriffe der Wissenschaft wie - Determinismus - Nichtdeterminismus - Zufall, Berechnung - Algorithmus - Komplexität und ihre Informatikaspekte.
Skript	Literatur wird angegeben. Zusätzliche Unterlagen und Folien werden zur Verfügung gestellt.
Literatur	Hromkovic, Juraj: Lehrbuch Informatik. Vorkurs Programmieren, Geschichte und Begriffsbildung, Automatenentwurf. Vieweg + Teubner, Wiesbaden 2008. Hromkovic, Juraj: Sieben Wunder der Informatik: Eine Reise an die Grenze des Machbaren, mit Aufgaben und Lösungen. 2. Auflage. Vieweg + Teubner Verlag, Wiesbaden 2009. Freiermuth, Karin, Hromkovic, Juraj, Keller Lucia und Steffen Bjoern: Einführung in die Kryptologie. Vieweg +Teubner, Wiesbaden 2010.

851-0125-01L	Einführung in die Philosophie der Mathematik	W	2 KP	2S	M. Hampe
Kurzbeschreibung	Das Seminar soll einen Überblick über verschiedene Positionen innerhalb der Philosophie der Mathematik, wie etwa Intuitionismus und Strukturalismus, geben. Zu diesem Zweck werden einschlägige Texte u.a. von Quine, Dummett und Field gelesen.				
Lernziel	Das Seminar soll einen Überblick über verschiedene Positionen innerhalb der Philosophie der Mathematik, wie etwa Intuitionismus und Strukturalismus, geben.				
Inhalt	Es werden einschlägige Texte u.a. von Quine, Dummett und Field gelesen.				
Skript	Kein Skript				
Literatur	W.D. Hart (ed.): The Philosophy of Mathematics (Oxford Readings in Philosophy). Oxford University Press, 1996. <i>siehe Wahlpflicht Lehrdiplom/MAS SHE</i>				

►► Kolloquien

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
401-5970-00L	Didaktisches Kolloquium Zürich	E-	0 KP		Referent/innen
Kurzbeschreibung	Didaktikkolloquium				
Inhalt	Im Didaktischen Kolloquium Zürich präsentieren renommierte Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler ihre Forschungsarbeiten. Das Zürcher Hochschulinstitut leistet damit einen Beitrag zur Diskussion aktueller didaktischer Theorien und Konzepte für den Raum Zürich. Die Vorträge sind öffentlich und sprechen ein breites, an didaktischen Fragen interessiertes Publikum an.				
401-5960-00L	Kolloquium über Mathematik, Informatik und Unterricht <i>Fachdidaktik für Mathematik- und Informatiklehrpersonen.</i>	E-	0 KP	1K	U. Kirchgraber, P. Gallin, J. Hromkovic, N. Hungerbühler, H. Klemenz
Kurzbeschreibung	Didaktikkolloquium				

► Mathematik als 2. Fach

►► Fachdidaktik in Mathematik

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
401-9977-00L	Geometrieunterricht ■ <i>Belegung nur mit Immatrikulation für Mathematik Lehrdiplom, Mathematik DZ oder Mathematik DA an der ETH oder Mathematik Lehrdiplom an der Uni Zürich möglich.</i>	O	4 KP	3G	K. Barro, U. Kirchgraber
Kurzbeschreibung	Die Studierenden lernen Erkenntnisse aus der mathematikdidaktischen Forschung und über Best Practice zum gymnasialen Unterricht in ebener und räumlicher Geometrie kennen und nutzen. Es werden methodische Vorschläge verglichen und Unterrichtsentwürfe diskutiert.				
Lernziel	Auf der Grundlage ihres Mathematikverständnisses, von Wissen aus der Lehr-/Lern- und der fachdidaktischen Forschung, sowie über Best Practice, können die Absolventinnen und Absolventen motivierende und kognitiv anregende Lernarrangements entwerfen, die Lernprozesse auslösen und unterhalten. Ziel dabei ist, einen entsprechenden Lehrplan umzusetzen, so dass der Mathematikunterricht einerseits allgemein bildenden Wert hat und die Schüler/-innen andererseits die für ein Hochschulstudium erforderlichen Grundkenntnisse erwerben.				

Inhalt	<p>Thematische Schwerpunkte</p> <ul style="list-style-type: none"> - Lernziele im Geometrieunterricht, Lehrplanfragen. - Zugänge zu zentralen geometrischen Begriffen wie Kongruenz, Parallelität, Ähnlichkeit, Abbildungen, Länge, Fläche, Volumen. <p>Diskussion aus mathematischer und fachdidaktischer Sicht</p> <ul style="list-style-type: none"> - ars perspectiva oder Das Phänomen räumlicher Bilder. - Aufgabenfelder und Heuristiken zur Lösung geometrischer Probleme. - Didaktische Prinzipien, Lernschwierigkeiten. - Historische Bezüge und Entwicklungen. - Unterrichtsentwürfe erstellen und diskutieren. <p>Lernformen</p> <p>In der Vorlesung werden Ergebnisse der mathematikdidaktischen Forschung vorgestellt und Unterrichtsentwürfe diskutiert. In begleitenden Übungen gestalten alle Studierenden einen Unterrichtsentwurf, der einen Lehrervortrag und einen Schülerarbeitsauftrag umfasst. Der Lehrervortrag wird vor den Peers gehalten und Video aufgezeichnet. Jede/r Studierende erhält für seine Arbeit eine individuelle, ca. 45 Minuten dauernde, mündliche Rückmeldung durch die Vorlesungsverantwortlichen, sowie schriftliche Rückmeldungen durch Peers. Auf diese Studierendenarbeiten wird in der Vorlesung Bezug genommen.</p>
Skript	Die Studierenden erhalten Handouts.
Literatur	Es wird eine ständig erweiterte Literaturliste zu Verfügung gestellt.

401-9983-00L	Mentorierte Arbeit Fachdidaktik Mathematik A ■	O	2 KP	4A	K. Barro, U. Kirchgraber
	<i>Mentorierte Arbeit Fachdidaktik Mathematik für DZ, Lehrdiplom und Lehrdiplom Mathematik als 2. Fach</i>				
Kurzbeschreibung	In der mentorierten Arbeit in Fachdidaktik setzen die Studierenden Inhalte der Fachdidaktikvorlesungen praktisch um und vertiefen sie. Unter Anleitung erstellen sie lernwirksame Unterrichtsmaterialien und/oder analysieren und reflektieren bestimmte Themen unter fachdidaktischen und pädagogischen Gesichtspunkten.				
Lernziel	<p>Das Ziel ist, dass die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> - sich in ein Unterrichtsthema einarbeiten können, indem sie verschiedene Quellen sichten, Materialien beschaffen und über die Relevanz des Themas und des von ihnen gewählten Zugangs in fachlicher, fachdidaktischer, pädagogischer und eventuell gesellschaftlicher Hinsicht reflektieren. - zeigen, dass sie selbstständig eine lernwirksame Unterrichtssequenz erstellen und zur Einsatzreife bringen können. 				
Inhalt	<p>Thematische Schwerpunkte</p> <p>Die Gegenstände der mentorierten Arbeit in Fachdidaktik stammen in der Regel aus dem gymnasialen Unterricht.</p> <p>Lernformen</p> <p>Alle Studierenden erhalten ein individuelles Thema und erstellen dazu eine eigenständige Arbeit. Sie werden dabei von ihrer Betreuungsperson begleitet. Gegebenenfalls stellen sie ihre Arbeit oder Aspekte daraus in einem Kurzvortrag vor. Die mentorierte Arbeit ist Teil des Portfolios der Studierenden.</p>				
Skript	Eine kurze Anleitung zur mentorierten Arbeit in Fachdidaktik wird zur Verfügung gestellt.				
Literatur	Die Literatur ist themenspezifisch. Die Studierenden beschaffen sie sich in der Regel selber (siehe Lernziele). In besonderen Fällen wird sie vom Betreuer zur Verfügung gestellt.				
Voraussetzungen / Besonderes	Die Arbeit sollte vor Beginn des Praktikums abgeschlossen werden.				

401-9984-00L	Mentorierte Arbeit Fachdidaktik Mathematik B ■	O	2 KP	4A	K. Barro, U. Kirchgraber
	<i>Mentorierte Arbeit Fachdidaktik Mathematik für Lehrdiplom, Lehrdiplom Mathematik als 2. Fach und für Studierende, die von DZ zu Lehrdiplom gewechselt haben.</i>				
Kurzbeschreibung	In der mentorierten Arbeit in Fachdidaktik setzen die Studierenden Inhalte der Fachdidaktikvorlesungen praktisch um und vertiefen sie. Unter Anleitung erstellen sie lernwirksame Unterrichtsmaterialien und/oder analysieren und reflektieren bestimmte Themen unter fachdidaktischen und pädagogischen Gesichtspunkten.				
Lernziel	<p>Das Ziel ist, dass die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> - sich in ein Unterrichtsthema einarbeiten können, indem sie verschiedene Quellen sichten, Materialien beschaffen und über die Relevanz des Themas und des von ihnen gewählten Zugangs in fachlicher, fachdidaktischer, pädagogischer und eventuell gesellschaftlicher Hinsicht reflektieren. - zeigen, dass sie selbstständig eine lernwirksame Unterrichtssequenz erstellen und zur Einsatzreife bringen können. 				
Inhalt	<p>Thematische Schwerpunkte</p> <p>Die Gegenstände der mentorierten Arbeit in Fachdidaktik stammen in der Regel aus dem gymnasialen Unterricht.</p> <p>Lernformen</p> <p>Alle Studierenden erhalten ein individuelles Thema und erstellen dazu eine eigenständige Arbeit. Sie werden dabei von ihrer Betreuungsperson begleitet. Gegebenenfalls stellen sie ihre Arbeit oder Aspekte daraus in einem Kurzvortrag vor. Die mentorierte Arbeit ist Teil des Portfolios der Studierenden.</p>				
Skript	Eine kurze Anleitung zur mentorierten Arbeit in Fachdidaktik wird zur Verfügung gestellt.				
Literatur	Die Literatur ist themenspezifisch. Die Studierenden beschaffen sie sich in der Regel selber (siehe Lernziele). In besonderen Fällen wird sie vom Betreuer zur Verfügung gestellt.				
Voraussetzungen / Besonderes	Die Arbeit sollte vor Beginn des Praktikums abgeschlossen werden.				

►► Berufspraktische Ausbildung in Mathematik

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
401-9987-00L	Unterrichtspraktikum mit Prüfungslektionen Mathematik ■	O	4 KP	9P	U. Kirchgraber
	<i>Unterrichtspraktikum Mathematik für DZ und Lehrdiplom Mathematik als 2. Fach. Bei Repetition der Prüfungslektionen kann das Praktikum nicht nochmals besucht werden.</i>				
Kurzbeschreibung	Die Studierenden setzen die erworbenen Einsichten, Fähigkeiten und Fertigkeiten im Schulalltag ein: Sie hospitieren 10 Lektionen und erteilen selber 20 Lektionen Unterricht. Zwei davon werden als Prüfungslektionen bewertet.				

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

►► Kolloquien

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
401-5970-00L	Didaktisches Kolloquium Zürich	E-	0 KP		Referent/innen
Kurzbeschreibung	Didaktikkolloquium				
Inhalt	<p>Im Didaktischen Kolloquium Zürich präsentieren renommierte Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler ihre Forschungsarbeiten. Das Zürcher Hochschulinstitut leistet damit einen Beitrag zur Diskussion aktueller didaktischer Theorien und Konzepte für den Raum Zürich.</p> <p>Die Vorträge sind öffentlich und sprechen ein breites, an didaktischen Fragen interessiertes Publikum an.</p>				
401-5960-00L	Kolloquium über Mathematik, Informatik und Unterricht <i>Fachdidaktik für Mathematik- und Informatiklehrpersonen.</i>	E-	0 KP	1K	U. Kirchgraber, P. Gallin, J. Hromkovic, N. Hungerbühler, H. Klemenz
Kurzbeschreibung	Didaktikkolloquium				

Mathematik Lehrdiplom - Legende für Typ

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

Legende für Umfang

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

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

Mathematik Master

► Kernfächer und Wahlfächer

►► Kernfächer

►►► Kernfächer aus Bereichen der reinen Mathematik

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
401-3305-60L	Number Theory	W	8 KP	3V+1U	Ö. Imamoglu
Kurzbeschreibung	We will take the book "Rational Points on Elliptic Curves" by Silverman and Tate as a guideline with the goal of reaching the last chapter on Complex multiplication. In particular we will give an explicit construction of an abelian extension of an imaginary quadratic field using division points of an elliptic curve. Along the way we will study elliptic and modular functions.				
401-3132-00L	Commutative Algebra	W	10 KP	4V+1U	A. Ramadoss
Kurzbeschreibung	This course is meant to provide an introduction to commutative algebra that equips the student to start studying the basics of algebraic geometry.				
Lernziel	About the course: We shall closely follow the text "Introduction to Commutative Algebra" by M. F. Atiyah and I. G. Macdonald. Wherever possible, there will be extra focus on exercises that lead towards the basics of Algebraic Geometry. Topics include <ul style="list-style-type: none"> * Basics about rings, ideals and modules * Localisation * Primary decomposition * Integral dependence and valuations * Noetherian rings * Completions * Basic dimension theory 				
Literatur	References: 1. "Introduction to Commutative Algebra" by M. F. Atiyah and I. G. Macdonald (Addison-Wesley Publ., 1969) 2. "Commutative algebra. With a view towards algebraic geometry" by D. Eisenbud (GTM 150, Springer Verlag, 1995)				
Voraussetzungen / Besonderes	Prerequisites: Algebra I (or a similar introduction to the basic concepts of ring theory). Course evaluation: There will be a single final oral exam. Submission of 60% of the homework problems is necessary for a TESTAT.				
401-4585-60L	Geometry <i>NOTE: This course is cancelled.</i>	W	10 KP	4V+1U	T. Ilmanen
401-3356-00L	Calculus of Variations	W	10 KP	4V+1U	M. Struwe
Kurzbeschreibung	Variational principles, Euler-Lagrange equation, existence of minimizers and/or saddle points, Palais-Smale condition, pseudo-gradient-flow, minimax-principles, applications to partial differential equations.				
Lernziel	Charakterisierung der Lösungen gewisser partieller Differentialgleichungen als kritische Punkte geeigneter Variationsprobleme. Strategien zum Nachweis der Existenz kritischer Punkte. Characterization of solutions to certain partial differential equations as critical points of a suitable variational integral. Strategies for showing existence of critical points.				
Inhalt	Variationsprinzipien, Euler-Lagrange Gleichungen, Existenzsätze für Minima und Sattelpunkte, Palais-Smale Bedingung, Pseudo-Gradienten-Fluss, Minimax-Prinzipien, Anwendungen auf Partielle Differentialgleichungen. Variational principles, Euler-Lagrange equation, existence of minimizers and/or saddle points, Palais-Smale condition, pseudo-gradient-flow, minimax-principles, applications to partial differential equations.				
Literatur	M. Struwe: Variational Methods, Springer, 4th edition, 2008				
Voraussetzungen / Besonderes	The course will be taught in German if all students agree.				
401-3531-00L	Differential Geometry I	W	10 KP	4V+1U	D. A. Salamon
Kurzbeschreibung	Differentiable manifolds, tangent bundle, embeddings, Frobenius' theorem. Geodesics, second fundamental form, completeness, Hopf-Rinow theorem. Levi-Civita connection, parallel transport, Christoffel symbols, frame bundle. Isometries, Riemann curvature tensor, Bianchi identities, Teorema Egregium, Cartan-Ambrose-Hicks theorem, constant curvature, symmetric spaces.				
Lernziel	Introduction to differential geometry				
401-3461-00L	Functional Analysis I	W	10 KP	4V+1U	M. Soner
Kurzbeschreibung	Baire category; Banach spaces and linear operators; Fundamental theorems: Open Mapping Theorem, Closed Range Theorem, Uniform Boundedness Principle, Hahn-Banach Theorem; Convexity; reflexive spaces; Spectral theory.				

►►► Kernfächer aus Bereichen der angewandten Mathematik ...

vollständiger Titel:

Kernfächer aus Bereichen der angewandten Mathematik und weiteren anwendungsorientierten Gebieten

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
401-3651-00L	Numerical Methods for Elliptic and Parabolic Partial Differential Equations	W	10 KP	4V+1U	S. Mishra
Kurzbeschreibung	<p><i>This course is meant for bachelor and master students of mathematics.</i></p> <p><i>Students of physics and computer science are advised to attend the parallel course "Numerical Solution of Differential Equations" in the CSE curriculum.</i></p> <p>This course gives a comprehensive introduction into the numerical treatment of linear and non-linear elliptic boundary value problems, related eigenvalue problems and parabolic evolution problems. Emphasis is on theory and the foundations of numerical methods. The practical exercises include MATLAB implementations of finite element methods.</p>				
Lernziel	<p>Participants of the course should become familiar with</p> <ul style="list-style-type: none"> * concepts underlying the discretization of elliptic and parabolic boundary value problems * analytical techniques for investigating the convergence of numerical methods for the approximate solution of boundary value problems * methods for the efficient solution of discrete boundary value problems * implementational aspects of the finite element method 				

Inhalt	A selection of the following topics will be covered: <ul style="list-style-type: none"> * Elliptic boundary value problems * Galerkin discretization of linear variational problems * The primal finite element method * Mixed finite element methods * Discontinuous Galerkin Methods * Boundary element methods * Spectral methods * Adaptive finite element schemes * Singularly perturbed problems * Sparse grids * Galerkin discretization of elliptic eigenproblems * Non-linear elliptic boundary value problems * Discretization of parabolic initial boundary value problems
Skript	Course slides will be made available to the audience.
Literatur	D. Braess: Finite Elements, THIRD Ed., Cambridge Univ. Press, (2007). (Also available in German.) V. Thomee: Galerkin Finite Element Methods for Parabolic Problems, SECOND Ed., Springer Verlag (2006). additional literature: P. Knabner and L. Angermann: Numerical Methods for Elliptic and Parabolic Partial Differential Equations. Ch. Grossmann and H.-G. Roos: Numerik partieller Differentialgleichungen. S. Sauter and Ch. Schwab: Randelementmethoden. S. Brenner and R. Scott: Mathematical theory of finite element methods.
Voraussetzungen / Besonderes	Practical exercises based on MATLAB

401-3601-00L	Wahrscheinlichkeitstheorie	W	10 KP	4V+1U	A.-S. Sznitman
Kurzbeschreibung	Grundlagen der Wahrscheinlichkeitstheorie und der Theorie von stochastischen Prozessen in diskreter Zeit				
Lernziel	Diese Vorlesung behandelt die Grundlagen der Wahrscheinlichkeitstheorie und der Theorie von stochastischen Prozessen in diskreter Zeit. Folgende Themenbereiche sind geplant: masstheoretische Grundlagen, stochastische Reihen, Gesetz der grossen Zahlen, schwache Konvergenz, charakteristische Funktionen, zentraler Grenzwertsatz, bedingte Erwartungen, Martingale, Stoppzeiten, Konvergenzsätze, Galton Watson Kette, Kerne, Satz von Ionescu Tulcea, Markoffsche Ketten.				
Inhalt	Diese Vorlesung behandelt die Grundlagen der Wahrscheinlichkeitstheorie und der Theorie von stochastischen Prozessen in diskreter Zeit. Folgende Themenbereiche sind geplant: masstheoretische Grundlagen, stochastische Reihen, Gesetz der grossen Zahlen, schwache Konvergenz, charakteristische Funktionen, zentraler Grenzwertsatz, bedingte Erwartungen, Martingale, Stoppzeiten, Konvergenzsätze, Galton Watson Kette, Kerne, Satz von Ionescu Tulcea, Markoffsche Ketten.				
Skript	wird in der Vorlesung verkauft				
Literatur	R. Durrett, Probability: Theory and examples, Duxbury Press 1996 J. Jacod and P. Protter, Probability essentials, Springer 2004 A. Klenke, Wahrscheinlichkeitstheorie, Springer 2006 J. Neveu, Bases mathematiques du calcul des probabilites, Masson 1980 D. Williams, Probability with martingales, Cambridge University Press 1991				

401-3621-00L	Mathematische Grundlagen der Statistik	W	10 KP	4V+1U	S. van de Geer
Kurzbeschreibung	Die Vorlesung vermittelt die Grundlagen der schliessenden Statistik, in der es darum geht, aus Daten Information über die zugrundeliegende Wahrscheinlichkeitsverteilung zu gewinnen.				
Lernziel	Vermittlung der mathematischen Grundlagen, um aus Daten Rückschlüsse über die zugrunde liegende Verteilung zu ziehen.				
Inhalt	Die Vorlesung vermittelt die Grundlagen der schliessenden Statistik, in der es darum geht, aus Daten Information über die zugrundeliegende Wahrscheinlichkeitsverteilung zu gewinnen. Behandelt werden die folgenden Themen: Einführende Beispiele zur Problemstellung, Formalismus der Entscheidungstheorie, verschiedene Optimalitätsbegriffe, Optimalitätsresultate in einfachen Modellen, Asymptotik von Schätzern und Tests.				
Skript	Es wird ein Skript in der Vorlesung verkauft.				

►► Wahlfächer

►►► Wahlfächer aus Bereichen der reinen Mathematik

►►►► Auswahl: Algebra

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
401-3127-60L	Exponential Sums over Finite Fields II	W	4 KP	2V	E. Kowalski
Kurzbeschreibung	This course presents the modern techniques, based on algebraic geometry, that are used to study exponential sums over finite fields. Although some basic statements are taken for granted, like Deligne's statement of the Riemann Hypothesis over finite fields, many applications of the formalism are presented in detail, with particular emphasis on Deligne's Equidistribution Theorem.				
Inhalt	This course will present the modern techniques, based on algebraic geometry, that are used to study exponential sums over finite fields. Because of the large amount of material involved, a number of important facts will be taken as "black boxes", including Deligne's statement of the general form of the Riemann Hypothesis over finite fields. However, the way to use this formalism will be explained in detail, with a particular emphasis on Deligne's Equidistribution Theorem. Various applications will be given, including bounds for multi-variable character sums, families of exponential sums, and certain sieve problems. Although this course continues the one given in the Spring Semester, the material will be quite independent, and new students should be able to follow by referring to the notes from that course.				
Skript	Notes will be prepared for the course. Information can already be obtained from http://www.math.ethz.ch/~kowalski/exp-sums.html				
Voraussetzungen / Besonderes	Although this course continues the one given in the Spring Semester, the material will be quite independent, and new students should be able to follow by referring to the notes from that course.				
401-3181-60L	Homological Algebra	W	4 KP	2V	A. Khoroshkin
Kurzbeschreibung	Category theory, Projective resolution, Derived functor, Ext and Tor functors, Spectral sequences, Derived category.				

Lernziel This is a pure algebraic course on homological algebra.
The main goal of the course is to give formal definitions of derived and model categories and hopefully explains how to work with on several examples.
The following list of subjects may help the listener to understand the goal of the course.

- 1) Chain Complexes, Homology, Commutative diagrams.
- 2) Categories and functors,
- 3) Projective and injective modules.
- 4) Projective and injective resolutions.
- 5) Derived functors,
- 6) Ext and Tor functors.
- 7) Finite homological dimension
- 8) Spectral sequences
- 9) Lie algebra (co)homology
- 10) Derived categories
- 11) Triangulated categories
- 12) Model categories

Skript Exercises with required definitions are available at
http://www.math.ethz.ch/~khorosh/teaching/homological_algebra/list.html

Literatur Charles Weibel, "An introduction to Homological algebra"
SI Gelfand, Yu. I. Manin, Homological algebra, Encyclopaedia of Mathematical Sciences, Vol. 38, 1994

Voraussetzungen / Besonderes http://www.math.ethz.ch/~khorosh/teaching/homological_algebra/list.html

401-3113-60L	Analytic Number Theory II	W	4 KP	2V	P.-O. Dehaye
Kurzbeschreibung	This course will focus on the general analytic theory of L -functions. The results will be very general, but each time specific examples will be discussed (Riemann zeta function, Dirichlet L -functions, modular forms L -functions, etc)				

▶▶▶▶ Auswahl: Geometrie

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

401-4531-60L	Comparison Geometry	W	6 KP	3V	U. Lang
Kurzbeschreibung	Comparison theorems in Riemannian geometry (Rauch I/II, Toponogov, Bishop-Gromov) and applications				
Literatur	- J. Cheeger, D. G. Ebin, Comparison Theorems in Riemannian Geometry, Amer. Math. Soc. Chelsea Publ. 2008 [Reprint of the 1975 original] - K. Grove, Metric Differential Geometry, pp. 171--227 in: Differential Geometry (Lyngby, 1985), Lecture Notes in Math., 1263, Springer 1987				

Voraussetzungen / Besonderes Prerequisites: Differential Geometry I and II (or the equivalent)

401-4207-60L	Geometric Group Theory	W	4 KP	2V	S. Mozes
---------------------	-------------------------------	----------	-------------	-----------	-----------------

401-3539-60L	Introduction to Symplectic Topology	W	4 KP	2V	J. D. Evans
Kurzbeschreibung	Overview and motivation. Basics: dynamics; symplectic linear algebra. Neighbourhoods. Lagrangians. Projective varieties. Symplectic blow-up. Picard-Lefschetz. The non-Kähler world. Hamiltonian group actions. Pseudoholomorphic curves.				

401-3573-60L	Introduction to Orbifolds	W	4 KP	2V	A. D. Pohl
Kurzbeschreibung	Orbifolds are a generalization of manifolds. They arise in various mathematical fields (e.g., geometry, number theory) as well as in physics and even music theory. Orbifolds have a more algebraic counterpart as certain groupoids. This course introduces to the theory of orbifolds and groupoids with particular emphasis on the definition of isomorphic categories of orbifolds resp. groupoids.				

Lernziel basic notions in the theory of orbifolds and groupoids, important examples, categories of orbifolds and groupoids, isomorphism between these categories

Skript Lecture notes will be provided.

Literatur Moerdijk, Mrcun: "Introduction to foliations and Lie groupoids", Cambridge Studies in Advanced Mathematics, vol. 91, CUP 2003 and original literature (a list will be made available during the course)

▶▶▶▶ Auswahl: Analysis

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

401-5371-00L	Gewöhnliche Differentialgleichungen und dynamische Systeme	W	4 KP	2V+1K	U. Kirchgraber, D. Stoffer
---------------------	---	----------	-------------	--------------	-----------------------------------

Kurzbeschreibung Vorhersagen machen zu können ist ein zutiefst menschliches Anliegen, das verlässlich nur mit Mitteln der Mathematik gelingt. Dabei spielen Differentialgleichungen eine zentrale Rolle. Inzwischen ist allgemein akzeptiert, dass eine Einführung in das Thema Teil des gymnasialen Unterrichts in Differential- und Integralrechnung sein soll. Es werden schulnahe Zugänge und Hintergrundwissen vermittelt.

Lernziel Viele mathematische Entwicklungen haben Wurzeln in der Schulmathematik, sodass man sich ihnen auf unterschiedlichen Niveaus nähern kann. Das trifft auf das Thema Differentialgleichungen und dynamische Systeme ganz besonders zu. Es knüpft unmittelbar an die Differentialrechnung, wie sie am Gymnasium unterrichtet wird, an. Die Schüler/-innen begegnen einer hoch interessanten mathematischen Denkfigur, die überdies von grosser praktischer Bedeutung ist.

Die LV erschliesst den Studierenden sowohl schulnahes Wissen wie Hintergrundwissen, so dass sie gerüstet sind, einen dem jeweiligen Profil ihrer Schüler/-innen angepassten Unterricht zu dem Thema zu konzipieren und zu implementieren. Die Veranstaltung vermittelt - passend zur Aufgabe als Mathematiklehrperson auf der Gymnasialstufe - Anregungen für eine mögliche Form von berufsbezogener Weiterbildung.

Inhalt Thematische Schwerpunkte
- Von Galilei und Kepler zu Newton: Die Geburt der ersten grossen mathematisch-physikalischen Theorie oder Wie man Bewegungen verlässlich prognostizieren kann
- Differentialgleichungen - eine mächtige mathematische Denkfigur
- Lösungsformeln, numerische Approximation, geometrische Theorie
- Modellierung mit Differentialgleichungen
- Hyperbolische Systeme: Vom hyperbolischen Gleichgewicht zu chaotischem Verhalten - oder Grenzen der Prognostizierbarkeit
- Ein Blick auf die Kolmogorov-Arnold-Moser (KAM) Theorie - eine der bedeutenden mathematischen Errungenschaften des 20. Jahrhundert

Lernformen Vorlesung mit Diskussion, Übungen

Skript Einige Handouts werden zu Verfügung gestellt werden.

▶▶▶▶ Auswahl: Weitere Gebiete

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
401-3502-60L	Reading Course ■ <i>Bitte geben Sie das ausgefüllte Anmelde-Formular im Studiensekretariat vor Beginn der Arbeit ab. Die entsprechenden Formulare befinden sich in der Fächliwand vor dem Büro HG G 33.1. Weitere Informationen www.math.ethz.ch/studiensekretariat/bsc-msc-theses_DE</i>	W	2 KP	4A	Dozent/innen
Kurzbeschreibung	In diesem Reading Course wird auf Eigeninitiative und auf individuelle Vereinbarung mit einem Dozenten/einer Dozentin hin ein Stoff durch eigenständiges Literaturstudium erarbeitet.				
Voraussetzungen / Besonderes	Anzahl Kreditpunkte wird von der Betreuerin/dem Betreuer (dafür zugelassen sind die Professorinnen und Professoren des D-MATH (aktiv oder bis maximal ein Jahr nach der Emeritierung), Heinz Hopf Lecturers, Privatdozierende des D-MATH; andere Dozierende nur auf gesonderten Antrag mit Bewilligung des Studienvorstehers bzw. der Studienvorsteherin) vorgängig festgelegt. Dies ist die Lerneinheit für 2 Kreditpunkte.				
401-3503-60L	Reading Course ■ <i>Bitte geben Sie das ausgefüllte Anmelde-Formular im Studiensekretariat vor Beginn der Arbeit ab. Die entsprechenden Formulare befinden sich in der Fächliwand vor dem Büro HG G 33.1. Weitere Informationen www.math.ethz.ch/studiensekretariat/bsc-msc-theses_DE</i>	W	3 KP	6A	Dozent/innen
Kurzbeschreibung	In diesem Reading Course wird auf Eigeninitiative und auf individuelle Vereinbarung mit einem Dozenten/einer Dozentin hin ein Stoff durch eigenständiges Literaturstudium erarbeitet.				
Voraussetzungen / Besonderes	Anzahl Kreditpunkte wird von der Betreuerin/dem Betreuer (dafür zugelassen sind die Professorinnen und Professoren des D-MATH (aktiv oder bis maximal ein Jahr nach der Emeritierung), Heinz Hopf Lecturers, Privatdozierende des D-MATH; andere Dozierende nur auf gesonderten Antrag mit Bewilligung des Studienvorstehers bzw. der Studienvorsteherin) vorgängig festgelegt. Dies ist die Lerneinheit für 3 Kreditpunkte.				
401-3504-60L	Reading Course ■ <i>Bitte geben Sie das ausgefüllte Anmelde-Formular im Studiensekretariat vor Beginn der Arbeit ab. Die entsprechenden Formulare befinden sich in der Fächliwand vor dem Büro HG G 33.1. Weitere Informationen www.math.ethz.ch/studiensekretariat/bsc-msc-theses_DE</i>	W	4 KP	9A	Dozent/innen
Kurzbeschreibung	In diesem Reading Course wird auf Eigeninitiative und auf individuelle Vereinbarung mit einem Dozenten/einer Dozentin hin ein Stoff durch eigenständiges Literaturstudium erarbeitet.				
Voraussetzungen / Besonderes	Anzahl Kreditpunkte wird von der Betreuerin/dem Betreuer (dafür zugelassen sind die Professorinnen und Professoren des D-MATH (aktiv oder bis maximal ein Jahr nach der Emeritierung), Heinz Hopf Lecturers, Privatdozierende des D-MATH; andere Dozierende nur auf gesonderten Antrag mit Bewilligung des Studienvorstehers bzw. der Studienvorsteherin) vorgängig festgelegt. Dies ist die Lerneinheit für 4 Kreditpunkte.				

▶▶▶ Wahlfächer aus Bereichen der angewandten Mathematik ...

vollständiger Titel:

Wahlfächer aus Bereichen der angewandten Mathematik und weiteren anwendungsorientierten Gebieten

▶▶▶▶ Auswahl: Numerische Mathematik

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
401-4657-00L	Numerical Analysis of Stochastic Ordinary Differential Equations <i>alternative course title: "Computational Methods for Quantitative Finance: Monte Carlo and Sampling Methods"</i>	W	6 KP	3V+1U	C. Schwab
Kurzbeschreibung	Random Number Generation and Monte Carlo Error Estimation. Numerical Solution of SDEs I: Diffusion Driven Ito-SDEs, Applications, Implementation and Convergence Analysis. Numerical Solution of SDEs II: Jump Diffusions and Levy Driven SDEs Implementation and Convergence Analysis. Extrapolation, Variance Reduction, Quasi MC, MLMC.				
Lernziel	Theory and Computer Implementation of Random Number Generators, Mathematical Error Analysis of Monte Carlo Methods, Numerical Solution of Ito-SDEs with degeneracies, Jump-Diffusion and Levy Noise driving processes. Fast generation of Levy increments of FFTs, Implementation of SDE-integrators. Convergence analysis. Valuation of basic derivative contracts [European vanilla, barrier, Asian] on possibly large baskets under complete (Black-Scholes) as well as under incomplete (Levy) market models. Application Examples of stochastic ODEs: finance (option pricing), chemistry and biology (master equation), material science.				

Inhalt Course on numerical solution of stochastic (Ito) differential equations, with emphasis on general, multiplicative diffusions, possibly degenerated. Mathematical Analysis of solution methods, applications to quantitative finance as well as to sciences are considered. Generalizations to diffusions with jumps and Levy noise are outlined.

Contents:

Basic Monte-Carlo (MC) Techniques:

Random Number Generators,
MC for a scalar random variable (RV):
Implementation and error estimation.

MC for stochastic processes:

Markov Processes: Wiener, Poisson, Compound Poisson,
Levy Processes (single and multivariate),
Path regularity of processes.
Simulation and MC for stochastic processes.
Application to pricing of basic financial contracts
(call, put, european, american, asian),
on single underlying and baskets,
Error analysis and computer implementation.

Application to Computational Finance:

Option Pricing:
Black Scholes (BS) Market Model,
No arbitrage principle, Changes of Measure.
Basic types of derivative contracts:
plain vanilla, barrier, Europeans, Asians.
Incomplete markets and equivalent martingale measures.

Numerical Solution of SODEs I:

MC for Ito-SDEs:
Existence, Uniqueness of weak and strong
solutions of Ito-SODEs. Yamada-type degeneracies.
Numerical solution:
Euler-Maruyama, Milstein and higher order schemes,
weak, strong and pathwise convergence.
Applications:
MC based Option Pricing in Black-Scholes Setting.
Stochastic Volatility Models.
Heston and Chemical Master Equation.

Numerical Solution of SODEs II:

Jump Diffusions and Levy Driven SDEs,
Theory of Levy SDEs: Existence, Path regularity,
Numerical solution: fast increment generation,
Euler-Maruyama, extrapolation,
Applications:
MC based Option Pricing in Incomplete Markets.

Convergence Acceleration for MC:

Variance Reduction, Extrapolation Techniques
Quasi MC, Adaptive Sampling Methods, MLMC.

Skript Printed Lecture Notes on the class material will be distributed in class.

Literatur (recommended)
Rama Cont & Peter Tankov:
Financial Modelling With Jump Processes.
Chapman & Hall/CRC Financial Mathematics Series, Boca Raton 2004,
ISBN 1-5848-8413-4

(required)
G.S. Fishman:
Monte Carlo -- concepts, algorithms and applications
Springer Verlag (1996)

(recommended)
P. Glassermann:
Monte Carlo Methods in Financial Engineering,
Springer Verlag 2004.

(required)
P. Kloeden and E. Platen:
Numerical Solution of Stochastic Differential Equations
Springer Verlag.

(recommended)
Philip E. Protter:
Stochastic Integration and Differential Equations, 2nd Ed.,
Springer Publ. 2004.

Voraussetzungen / Besonderes	Prerequisites: a) mandatory courses: Elementary Probability, Probability Theory I, Found. Math. Finance, MATLAB programming. b) recommended: courses Introduction to Parallel Computing, Stochastic Processes.
---------------------------------	--

▶▶▶▶ Auswahl: Wahrscheinlichkeitstheorie, Statistik

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
401-3919-60L	An Introduction to the Modelling of Extremes	W	4 KP	2V	P. Embrechts
Kurzbeschreibung	This course yields an introduction into the one-dimensional theory of extremes, and this both from a probabilistic as well as statistical point of view. Basic mathematical tools discussed include the theory of Regular Variation and the Convergence to Types Theorem. This course can be seen as a first course on extremes, the sequel concentrating more on multivariate extremes.				
Lernziel	In this course, students learn to distinguish between so-called normal models, i.e. models based on the normal or Gaussian distribution, and so-called heavy-tailed or power-tail models. They learn to do some standard modelling and data analysis for one-dimensional data. The probabilistic key theorems are the Fisher-Tippett Theorem and the Balkema-de Haan-Pickands Theorem. These lead to the statistical techniques for the analysis of extremes or rare events known as the Block Method, and Peaks Over Threshold method, respectively.				
Inhalt	<ul style="list-style-type: none"> - Introduction to rare or extreme events - Regular Variation - The Convergence to Types Theorem - The Fisher-Tippett Theorem - The Method of Block Maxima - The Maximal Domain of Attraction - The Fréchet, Gumbel and Weibull distributions - The POT method - The Point Process Method: a first introduction - The Pickands-Balkema-de Haan Theorem and its applications - Some extensions and outlook 				
Skript	There will be no script available.				
Literatur	At a more elementary level: [1] S.G. Coles (2001) An Introduction to Statistical Modeling of Extreme Values. Springer. [2] R.-D. Reiss and M. Thomas (1997) Statistical Analysis of Extreme Values. Birkhaeuser. At an intermediate level: [3] J. Beirlant, Y. Goegebeur, J. Segers and J.L. Teugels (2004) Statistics of Extremes: Theory and Applications, Wiley. [4] P. Embrechts, C. Klueppelberg and T. Mikosch (1997) Modelling Extremal Events for Insurance and Finance. Springer. [5] S. I. Resnick (2007) Heavy-Tail Phenomena. Probabilistic and Statistical Modeling. Springer. At a more advanced level: [6] L. de Haan and A. Ferreira (2006) Extreme Value Theory. An Introduction. Springer. [7] S. I. Resnick (1987) Extreme Values, Regular Variation, and Point Processes. Springer.				
Voraussetzungen / Besonderes	It is aimed to offer on a yearly basis an introductory course on one dimensional extremes every HS, and a more advanced multivariate course on extremes using point process theory every SS. A brief introduction to applications to risk management will be given in the SS course on Quantitative Risk Management.				
401-3612-00L	Stochastic Simulation	W	6 KP	3G	H. R. Künsch
Kurzbeschreibung	Examples of simulations in various fields of applications, basic algorithms for the generation of random variables, estimates for the precision of simulation results, variance reduction, introduction to Markov chain Monte Carlo.				
Lernziel	Stochastic simulation (also called Monte Carlo method) is the experimental analysis of a stochastic model by implementing it on a computer. Probabilities and expected values can then be approximated by averaging. The central limit theorem gives an estimate of the error in this approximation. The course shows with examples the many uses of stochastic simulation and explains the different algorithms that are used. These algorithms are illustrated with the statistical software R.				
Inhalt	Examples of simulations in computer science, numerics, statistics, statistical mechanics, Operations research, financial mathematics and its uses as a teaching tool. Generation of uniform random variables, the period and the lattice structure of linear congruence generators. Generation of random variables with arbitrary distribution (quantile transform, accept-reject, importance sampling, ratio of uniforms etc.), simulation of Gaussian processes and diffusions. The precision of simulations, methods for variance reduction. Introduction to Markov chains and Markov chain Monte Carlo (Metropolis-Hastings, Gibbs sampler, reversible jumps).				
Skript	There is a script available, but at the moment only in German. The code for the demonstration is available on my home page.				
Literatur	P. Glasserman, Monte Carlo Methods in Financial Engineering. Springer 2004. B. D. Ripley. Stochastic Simulation. Wiley, 1987. Ch. Robert, G. Casella. Monte Carlo Statistical Methods. Springer 2004 (2nd edition).				
Voraussetzungen / Besonderes	The course will be taught in German if all students agree.				
401-4623-00L	Time Series Analysis	W	6 KP	3G	H. R. Künsch
Kurzbeschreibung	Statistical analysis and modeling of observations in temporal order, which exhibit dependence. Stationarity, trend estimation, seasonal decomposition, autocorrelations, spectral and wavelet analysis, ARIMA-, GARCH- and state space models. Implementations in the software R.				
Lernziel	Understanding of the basic models and techniques used in time series analysis and their implementation in the statistical software R.				

Inhalt	This course deals with modeling and analysis of variables which change randomly in time. Their essential feature is the dependence between successive observations. Applications occur in geophysics, engineering, economics and finance. Topics covered: Stationarity, trend estimation, seasonal decomposition, autocorrelations, spectral and wavelet analysis, ARIMA-, GARCH- and state space models. The models and techniques are illustrated using the statistical software R.				
Skript	Not available				
Literatur	A list of references will be distributed during the course.				
401-4636-08L	An Introduction to Copulas	W	4 KP	2V	P. Embrechts
Kurzbeschreibung	Copulas provide the link between marginal and joint distributions and are of interest in numerous applications. This course provides a mathematical introduction to the theory of copulas and related concepts. Particular topics include measures of association, sampling algorithms, statistical estimation, and a discussion of the most widely used copula classes.				
Lernziel	The aim of this course is to present a concise, mathematical introduction to copulas. Since applications are often large-dimensional, focus is put on the multivariate case for higher dimensions whenever possible and reasonable. In this course, students will gain insight in the modeling of dependent random variables and related concepts.				
Inhalt	<ul style="list-style-type: none"> - Preliminaries - Definition and basic properties of subcopulas and copulas - Sklar's Theorem - Random vectors and copulas - Survival copulas - Symmetries of copulas - Measures of association (linear correlation, measures of dependence, tail dependence, rank correlations) - Sampling copulas - Copula classes (Elliptical copulas, Archimedean copulas, others) - Copula estimation 				
Skript	A script will not be available				
Literatur	<ul style="list-style-type: none"> - Nelsen, R. (2007), "An Introduction to Copulas", Springer. - Joe, H. (1997), "Multivariate Models and Dependence Concepts", Chapman & Hall/CRC. - McNeil, A. J., Frey, R., Embrechts, P. (2005), "Quantitative Risk Management: Concepts, Techniques, and Tools", Princeton University Press. 				
Voraussetzungen / Besonderes	<p>Selected papers on copulas, a list will be made available during the course.</p> <p>The course will be taught by Marius Hofert, www.math.ethz.ch/~hofertj</p> <p>The course is primarily intended for students with a background in probability and statistics, for instance at the (ETH D-MATH) level of the fourth semester course Wahrscheinlichkeitsrechnung und Statistik.</p>				
401-3603-60L	Large Deviations	W	6 KP	2V+1U	J. Cerny
Kurzbeschreibung	An introduction to the theory of large deviations				
Lernziel	The objective is to gain familiarity with the methods of large deviation theory and learn some of its most important tools.				
Inhalt	Concept of large deviations, Cramer's theorem, Sanov's theorem, Varadhan's lemma, Schilder's theorem.				
Literatur	Dembo, Zeitouni: Large deviations techniques and applications Deuschel, Stroock: Large deviations.				
401-4627-00L	Empirical Process Theory and Applications	W	4 KP	2V	S. van de Geer
Kurzbeschreibung	<ul style="list-style-type: none"> - Exponential inequalities for the deviation of averages from their mean - Vapnik Chervonenkis dimension: a combinatorial concept of the "size" of a collection of sets (concept comes from learning theory) - M-estimators, such as maximum likelihood, least squares and other empirical risk minimizers - Consistency, rates of convergence and asymptotic normality of estimators - Nonparametric theory 				
Lernziel	<p>Empirical process theory is mainly about extending the law of large numbers (LLN) and central limit theorem (CLT) to uniform LLN's and CLT's. For example, suppose we take a sample of size n from some distribution. Then we know by the law of large numbers that for each set A, the proportion of observations in the set A converges as n tends to infinity, to the probability of the set A. We address questions like: over what collections of sets A is the convergence uniform?</p> <p>Why would this be an interesting topic for a (theoretical) statistician? The answer is simple: statisticians often model data as being a sample from some unknown distribution. The problem is to estimate certain aspects of the unknown distribution. By some uniform LLN or CLT, we will know that certain averages in the sample will be uniformly close to their expectations. For example, after giving it some thought one sees that a uniform LLN is useful for showing consistency of maximum likelihood estimators.</p> <p>In fact, with empirical process theory, we cannot only make elegant proofs of mathematical statistical results, but also gain good insight into how statistical inference is related to complexity theory.</p>				

Inhalt We will (at least) study the following subjects:

- Exponential inequalities for the deviation of averages from their mean.
- Vapnik Chervonenkis dimension: a combinatorial concept of the "size" of a collection of sets A. The concept comes from learning theory.
- M-estimators, such as maximum likelihood, least squares and other empirical risk minimizers.
- Consistency, rates of convergence and asymptotic normality of estimators.
- Nonparametric theory (+ complexity regularization ?).

Literatur During the course, notes will be handed out.

You can also take a look at:

http://cowles.econ.yale.edu/conferences/wkshp/lecture_notes.htm

(NOTE: these notes were intended for graduate students!)

401-0649-00L	Applied Statistical Regression	W	4 KP	2G	M. Dettling
Kurzbeschreibung	This course offers a practically oriented introduction into regression modeling methods. The basic concepts and some mathematical background are included, with the emphasis lying in learning "good practice" that can be applied in every student's own projects and daily work life.				
Lernziel	The students acquire advanced practical skills in linear regression analysis and are also familiar with its extensions to generalized linear modeling.				
Inhalt	The course starts with the basics of linear regression models, and then proceeds to parameter estimation, tests and confidence intervals, residual analysis, model choice, and prediction. More rarely touched but practically relevant topics that will be covered include variable transformations, categorical and erroneous input variables.				
	The last third of the course is dedicated to an introduction into generalized linear regression models: Logistic regression for binary response variables, Poisson regression for count data, cumulative logit models for ordered, and multinomial regression for categorical response variables.				
Skript	A script will be available.				
Literatur	Draper & Smith (1998): Applied Regression Analysis Fox (2008): Applied Regression Analysis and Generalized Linear Models Montgomery, Peck & Vining (2006): Introduction to Linear Regression Analysis				
Voraussetzungen / Besonderes	The exercises, but also the classes will be based on procedures from the freely available, open-source statistical software package R, for which an introduction will be held.				
	In the Mathematics Bachelor and Master programmes, the two course units 401-0649-00L "Applied Statistical Regression" and 401-3622-00L "Regression" are mutually exclusive. Registration for the examination of one of these two course units is only allowed if you have not registered for the examination of the other course unit.				
	401-0649-00L and 401-0649-99L are mutually exclusive. You may register for at most one of these two course units.				

401-0625-01L	Applied Analysis of Variance and Experimental Design	W	4 KP	2G	M. Müller
Kurzbeschreibung	Key concepts of experimental design. Planning and analysis of single factor experiments, block designs, full factorial and fractional designs, split-plot and strip-plot designs. Random effects and mixed effects models.				
Lernziel	Participants will be able to plan and analyze efficient experiments in the fields of natural sciences. They will gain practical experience by using the software R.				
Inhalt	Principles of experimental design. One-way analysis of variance. Block designs. Multifactor experiments and analysis of variance. Full factorials and fractional designs. Crossover and Latin square designs. split-plot and strip-plot designs. Random effects and mixed effects models.				
Skript	see website				
Literatur	R. Mead, R. N. Curnov and A. M. Hasted: Statistical Methods in Agriculture and Experimental Biology (3rd ed.). Chapman & Hall, London, 2003.				
	D. C. Montgomery: Design and Analysis of Experiments (5th ed.). Wiley, New York, 2001.				
	A. J. Underwood: Experiments in ecology: their logical design and interpretation using analysis of variance. Cambridge University Press, Cambridge, 1997.				
Voraussetzungen / Besonderes	Former course title: "Angewandte Varianzanalyse und Versuchsplanung" / "Applied Analysis of Variance and Design of Experiments"				
	401-0625-01L and 401-0625-99L are mutually exclusive. You may register for at most one of these two course units.				

401-3611-00L	Advanced Topics in Computational Statistics	W	4 KP	2V	P. L. Bühlmann
Kurzbeschreibung	Support vector machines and kernel methods for classification; EM algorithm; Unsupervised learning and clustering algorithms				

401-3626-00L	Multivariate Statistics	W	4 KP	2V	keine Angaben
Kurzbeschreibung	Multivariate Statistik befasst sich mit gemeinsamen Verteilungen von mehreren Zufallsvariablen. Die Vorlesung bietet eine Einführung in die grundlegenden Konzepte und einen anwendungsorientierten Überblick über die Methoden der multivariaten Statistik				
Lernziel	Multivariate Statistik befasst sich mit gemeinsamen Verteilungen von mehreren Zufallsvariablen. Grundlage für viele Verfahren bildet die mehrdimensionale Normalverteilung. Darauf bauen die klassischen Verfahren der multivariaten Regression und der Diskriminanzanalyse, sowie teilweise die Hauptkomponenten- und Faktorenanalyse auf. Daneben gibt es Verfahren zur Beschreibung von Ähnlichkeiten, wie Cluster-Analyse und Skalierungsmethoden.				
	In der Vorlesung werden die grundlegenden Begriffe vertieft behandelt, die Anwendung der Modelle diskutiert und Ausblicke auf weitere Fragestellungen und Methoden geboten.				
	Ziel ist ein grundlegendes Verständnis der wichtigsten Konzepte und ein anwendungsorientierter Überblick über die Methoden.				

Inhalt	Einleitung / Grafische Darstellungen / Modelle / Korrelation, Regression, Varianzanalyse / Diskriminanzanalyse / Hauptkomponenten- und Faktoranalyse / Clusteranalyse, Distanzmethoden, Skalierung / Verschiedenes
Skript	Siehe http://stat.ethz.ch/~maathuis/teaching/fall08/index.html
Voraussetzungen / Besonderes	Teilnehmende, die ein Testat brauchen, lösen die Hälfte der Übungen oder halten einen Kurzvortrag oder schreiben einen Kurzbericht über die Analyse eines Datensatzes oder legen eine Semesterend-Prüfung ab.

▶▶▶▶ Auswahl: Finanz- und Versicherungsmathematik

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
401-3917-00L	Stochastic Loss Reserving Methods	W	4 KP	2V	M. V. Wüthrich
Kurzbeschreibung	Loss Reserving is one of the central topics in non-life insurance. Mathematicians and actuaries need to estimate adequate reserves for all open claims. These claims reserves have a direct influence on all financial statements, in calculating future premiums and in calculating solvency margins. We present various stochastic methods to calculate loss reserves.				
Lernziel	Our goal is to present various stochastic methods for claims reserving. These methods enable to set adequate reserves for open claims and to determine prediction errors of these estimates.				
Inhalt	We will present the following stochastic claims reserving methods/models: - Stochastic Chain-Ladder Method - Bayesian Methods, Bornhuetter-Ferguson Method, Credibility Methods - Distributional Models - Generalized Linear Models - Markov Chain Monte Carlo Methods - Bootstrap Methods - PIC Method - Claims Development Result (solvency view)				
Literatur	M. V. Wüthrich, M. Merz, Stochastic Claims Reserving Methods in Insurance, Wiley 2008.				
Voraussetzungen / Besonderes	This course will be held in English and counts towards the diploma "Aktuar SAV". For the latter, see details under www.actuaries.ch . Basic knowledge in probability theory is assumed.				
401-4889-00L	Mathematical Finance	W	12 KP	4V+2U	M. Soner
Kurzbeschreibung	Introduction to mathematical finance: - absence of arbitrage and martingale measures - option pricing and hedging - optimal investment problems - basic notions of fixed income markets - additional topics				
Lernziel	Advanced level introduction to mathematical finance, presupposing knowledge in probability theory and stochastic processes				
Inhalt	This is an advanced level introduction to mathematical finance for students with a good background in probability. We want to give an overview of main concepts, questions and approaches, and we do this in both discrete- and continuous-time models. Topics include absence of arbitrage and martingale measures, option pricing and hedging, optimal investment problems, basic notions of fixed income markets, and perhaps others. Prerequisites are probability theory and stochastic processes (for which lecture notes are available).				
Skript	None available				
Literatur	Details will be announced in the course.				
401-4905-60L	Interest Rate Theory	W	8 KP	3V+1U	J. Teichmann
Kurzbeschreibung	We introduce and discuss all important theoretical and numerical methods and models in interest rate theory.				
Lernziel	LIBOR market models, HJM models, affine models, pricing and hedging, numerical methods, calibration				
Literatur	Damiano Brigo, Fabio Mercurio, Interest Rate Models -- Theory and Practice http://www.springer.com/mathematics/quantitative+finance/book/978-3-540-22149-4 Rene Carmona, Michael Tehranchi, Interest Rate models: an infinite dimensional stochastic analysis perspective http://www.springer.com/mathematics/quantitative+finance/book/978-3-540-27065-2?cm_mmc=Google-_-Book%20Search-_-Springer-_-0 Damir Filipovic, Term structure models -- a graduate course, http://www.springer.com/mathematics/quantitative+financ/book/978-3-540-09726-6				
401-4917-60L	Applications of Weak Convergence to Mathematical Finance	W	4 KP	2V	Y. Dolinsky
Kurzbeschreibung	Introduction to advanced tools in the "Weak Convergence" theory and their applications to Mathematical Finance.				
Lernziel	The objective is to introduce some tools from the "Weak Convergence" theory and their applications to the study of financial markets.				
Inhalt	Topics to be covered include: Weak convergence of probability measures, Prokhorov's theorem, the space D , Skorokhod's representation theorem, stopping times and tightness, convergence of martingales to Brownian motion, extended weak convergence, stability of optimal stopping values under weak convergence, limit theorems for binomial models with transaction costs.				
Literatur	D. Aldous, "Weak convergence of stochastic processes for processes viewed in the strasbourg manner". Unpublished (1983). http://www.stat.berkeley.edu/~aldous/Papers/weak-gtp.pdf P. Billingsley, "Convergence of probability measures". New York: Wiley (1968). J.L Prigent, "Weak convergence of financial markets". Springer-Verlag Berlin (2003).				
Voraussetzungen / Besonderes	Prerequisites: Measure theory.				
401-4915-00L	Risk Theory for Insurance	W	4 KP	2V	M. V. Wüthrich
Kurzbeschreibung	This course gives a first introduction to insurance risk theory. It serves as a basis for later courses on non-life insurance mathematics, risk management (in finance) and reinsurance. Topics included are claim processes, models for claim frequency and severity, ruin theory, modeling of large claims.				
Lernziel	The student is familiar with the basics of non-life insurance premium calculation. Moreover, he knows the basic results in ruin theory and is able to distinguish short-tailed claims behavior from heavy-tailed claims behavior.				

Inhalt	The following topics are treated: 1. The Basic Model 2. Premium Calculation Principles 2. Models for the Claims Number Process 3. Models for Claims Severity 4. The Total Claim Amount (TCA) Modeling 5. Approximations for the TCA Distributions 6. Ruin Theory 7. The Modeling of Large Claims
Literatur	Recommended Literature: - H. Schmidli, Lecture Notes on Risk Theory (http://www.math.ku.dk/~schmidli/rt.pdf) - T. Mikosch (2004). Non-Life Insurance Mathematics. An Introduction with Stochastic Processes. Springer, Berlin. - S. Asmussen (2000). Ruin Probabilities. World Scientific, Singapore. - T. Rolski, H. Schmidli, V. Schmidt, J. Teugels (1999). Stochastic Processes for Insurance and Finance. Wiley, Chichester.
Voraussetzungen / Besonderes	This course will be held in English and counts towards the diploma of "Aktuar SAV". For the latter, see details under www.actuaries.ch . Prerequisites: knowledge of measure theory, probability theory and applied stochastic processes.

401-3922-00L	Life Insurance Mathematics	W	4 KP	2V	M. Koller
Kurzbeschreibung	The classical life insurance model is presented together with the important insurance types (insurance on one and two lives, term and endowment insurance and disability). Besides that the most important terms such as mathematical reserves are introduced and calculated. The profit and loss account and the balance sheet of a life insurance company is explained and illustrated.				

401-3924-00L	Nicht-Leben Versicherungsmathematik	W	4 KP	2V	A. Gisler
Kurzbeschreibung	Die Vorlesung will eine Einführung in die mathematischen Methoden vermitteln, die in der Nicht-Lebensversicherung zum Einsatz gelangen. Behandelt werden praxisrelevante Schwerpunktthemen aus der Risikotheorie.				
Inhalt	Die Vorlesung will eine Einführung in die mathematischen Methoden vermitteln, die in der Nicht-Lebensversicherung zum Einsatz gelangen. Behandelt werden praxisrelevante Schwerpunktthemen aus der Risikotheorie wie z.B. Prämienberechnungsprinzipien, Tarifierungsmethoden, Schadenhöhen- und Gesamtschadenverteilungen, die Berechnung von Schadenrückstellungen etc.				

401-3913-01L	Mathematical Foundations for Finance	W	4 KP	3V+1U	E. W. Farkas, M. Schweizer
Kurzbeschreibung	First introduction to main modelling ideas and mathematical tools from mathematical finance				
Lernziel	This course gives a first introduction to the main modelling ideas and mathematical tools from mathematical finance. It aims at a double audience: mathematicians who want to learn the modelling ideas and concepts for finance, and non-mathematicians who need an introduction to the main tools from stochastics used in mathematical finance. The main emphasis will be on ideas, but important results will be given with (sometimes partial) proofs.				
Inhalt	Topics to be covered include - financial market models in finite discrete time - absence of arbitrage and martingale measures - valuation and hedging in complete markets - basics about Brownian motion - stochastic integration - stochastic calculus: Itô's formula, Girsanov transformation, Itô's representation theorem - Black-Scholes formula				
Skript	Lecture notes will be sold at the beginning of the course.				
Literatur	Lecture notes will be available at the beginning of the course. Additional (background) references are given there.				
Voraussetzungen / Besonderes	Prerequisites: Results and facts from probability theory as in the book "Probability Essentials" by J. Jacod and P. Protter will be used freely. Especially participants without a direct mathematics background are strongly advised to familiarise themselves with those tools before (or very quickly during) the course. (A possible alternative to the above English textbook are the (German) lecture notes for the standard course "Wahrscheinlichkeitstheorie".) For those who are not sure about their background, we suggest to look at the exercises in Chapters 8, 9, 22-25, 28 of the Jacod/Protter book. If these pose problems, you will have a hard time during the course. So be prepared.				

▶▶▶▶ Auswahl: Mathematische Physik, Theoretische Physik

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
402-0843-00L	Quantum Field Theory I	W	10 KP	4V+2U	T. K. Gehrman
Kurzbeschreibung	This course discusses the second quantisation - quantisation of fields, in order to introduce a coherent formalism for the combination of quantum mechanics and special relativity. Topics include: - Relativistic quantum mechanics - Quantisation of bosonic and fermionic fields - Interactions in perturbation theory - Scattering processes and decays - Radiative corrections				
Lernziel	The goal of this course is to provide a solid introduction to the formalism, the techniques and important physical applications of quantum field theory and to prepare students for the advanced course in quantum field theory (Quantum Field Theory II) and for work on research projects in theoretical physics, particle physics and condensed-matter physics.				
402-0861-00L	Statistical Physics	W	10 KP	4V+2U	M. Sigrist
Kurzbeschreibung	This lecture covers the concepts of classical and quantum statistical physics, and some aspects of kinetic gas theory. In a more advanced part Bose-Einstein condensation, general mean field theory and critical phenomena will be addressed. Finally also various aspects of linear response theory will be discussed.				
Lernziel	This lecture gives an introduction in the basic concepts and applications of statistical physics for the general use in physics and, in particular, as a preparation for the theoretical solid state physics education.				

Inhalt	Basics of phenomenological thermodynamics, three laws of thermodynamics. Basics of kinetic gas theory: conservation laws, H-theorem, Boltzmann-Equations, Maxwell distribution. Classical statistical physics: microcanonical ensembles, canonical ensembles and grandcanonical ensembles, applications to simple systems. Quantum statistical physics: single particle, ideal quantum gases, fermions and bosons. Bose-Einstein condensation: Bogolyubov theory, superfluidity. Mean field and Landau theory: Ising model, Heisenberg model, Landau theory of phase transitions, fluctuations. Critical phenomena: mean field, series expansions, scaling behavior, universality. Renormalization group: fixed points, simple models. Linear response theory: general formulation, response in mean field, sum rules, collective modes, fluctuation dissipation theorem.
Skript	Lecture notes will be provided.
Literatur	No specific book is used for the course. Relevant literature will be cited in the course.
402-0830-00L	General Relativity W 10 KP 4V+2U P. Jetzer
Kurzbeschreibung	Manifolds, Lie derivatives, connections, curvature, metric; Equivalence principle, postulates of General Relativity; Energy-momentum tensor, field equations, Newtonian gravity as limit, cosmological constant, Hilbert action; Friedmann cosmologies, astrophysical observations; Schwarzschild-Kruskal metric, classical tests, black holes, Kerr metric, Hawking radiation; gravitational waves, radiation
Lernziel	Basic understanding of general relativity, its mathematical foundations, and some of its simple applications.
Inhalt	1. Differentiable manifolds (vector fields, tensor fields, Lie derivative, covariant derivative, torsion and curvature) 2. Pseudo-riemannian manifolds (metric, Levi-Civita connection, geodesics, normal coordinates) 3. Space, time and gravitation (Einstein equivalence principle, postulates of GR, physical laws in the external gravitational field, gravitational redshift, free fall and its Newtonian limit) 4. The Einstein field equation (Energy-momentum tensor, dust and ideal fluids, Newtonian gravity, cosmological constant, Einstein-Hilbert action) 5. The homogeneous, isotropic universe (Friedmann models, cosmological redshift, astrophysical observations) 6. Black holes (stationary and static metrics, the Schwarzschild solution, geodesics: perihelion precession and light deflection, the Kruskal extension, the Kerr-Newman family) 7. The weak field limit (the linearized theory of gravity, gauges, gravitational waves, polarizations, radiation and quadrupole formula, application: radiation of binary systems) Further topics as time permits. Suggested textbooks: S. Carroll: An introduction to General Relativity Spacetime and Geometry B. Schutz: A first course in general relativity N. Straumann: General relativity with applications to astrophysics R. Wald: General Relativity C. Misner, K. Thorne and J. Wheeler: Gravitation J. Hartle: Gravity: an introduction to general relativity
Literatur	

▶▶▶▶ Auswahl: Operations Research, Diskrete Mathematik, Informatik

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
401-3905-60L	Topics in Mathematics of Computer Science	W	6 KP	2V+1U	M. Cochand
Kurzbeschreibung	The topic this semester is "Expander graphs and applications".				
Inhalt	Expanders are graphs with few edges but very well connected, which can be used as cheap substitutes for complete graphs. The construction of infinite families of expanders of bounded degree is rather recent, and they have applications in very diverse fields like complexity theory, error correcting codes, pseudorandomness, embedding of finite metric spaces. After reviewing some constructions of expanders, we will discuss such applications, which should illustrate the richness of Mathematics motivated by problems in Theoretical Computer Science.				
401-0647-00L	System Modeling and Optimization	W	5 KP	2V+1U	H.-J. Lüthi, M. Laumanns
Kurzbeschreibung	Introduction to quantitative models and methods for system optimization				
Lernziel	- Introduction to building and using quantitative models in a business / industrial environment - Introduction to basic optimization techniques (Linear Programming and extensions, network flows, stochastic models in inventory control and finance) - Discuss the integration of quantitative models into the managerial decision process				
Inhalt	The following topics are discussed: Systems and models, linear models and the importance of linear programming, duality theory and shadow prices, natural integrality and combinatorial optimization models (introduction to computational complexity theory). Stochastic models and its dominant role in inventory and supply chain management. If time permits we will give a short introduction to the theory of (real) options.				
Skript	A script will be available.				
Literatur	Information about further literature will be given in the lecture.				
401-3901-00L	Mathematical Optimization	W	6 KP	2V+1U	H.-J. Lüthi, R. Weismantel
Kurzbeschreibung	Mathematical discussion of diverse optimization techniques.				
Lernziel	Introduction to advanced topics in optimization theory and algorithms.				

Inhalt	1. Mixed integer optimization models: Geometry and basic examples. 2. Linear optimization and projections: Optimality and duality in linear programming, Fourier Motzkin elimination, Farkas Lemma and the linear feasibility problem, 0/1-lift and project. 3. Combinatorial optimization: Basic concepts of complexity theory (notions of P, NP and NP-complete), optimization problems in graphs and networks, integer programming formulations, polynomial algorithms, integrality of polyhedra. 4. Nonlinear optimization: Basic concepts and algorithms for unconstrained optimization (descent methods, conjugate gradient and (Quasi-) Newton method) with convergence analysis for the convex case, first and second order optimality condition for constrained optimization: Lagrange and Kuhn-Tucker theory, complexity analysis of convex quadratic optimization using Interior Point methods.
Voraussetzungen / Besonderes	This course replaces the former lecture "Optimization Techniques". This course assumes the basic knowledge of linear programming, which is taught in courses such as "Einführung in die Optimierung / Optimierungstechniken für CSE" (401-2903-00L). If needed, you can contact one of the teaching assistants in order to purchase the script (in german) of the course "Einführung in die Optimierung".
401-3117-00L	Algorithmische Zahlentheorie und Kryptologie W 4 KP 2V
Kurzbeschreibung	Einführung in die algorithmische algebraische Zahlentheorie: Darstellung von algebraischen Zahlen, Rechnen mit Gittern, Zerlegung von Idealen, Berechnung von Einheiten, Klassengruppen etc. und einige Anwendungen in der Kryptologie, z.B. Faktorisierung von natürlichen Zahlen, diskreter Logarithmus.
252-0407-00L	Cryptography W 7 KP 3V+2U+1A U. Maurer
Kurzbeschreibung	Fundamentals and applications of cryptography. Topics include: cryptographic thinking (reductions, simulation-based security, composition, security proofs), one-way and hash functions, pseudo-randomness, symmetric encryption and authentication, public-key encryption, digital signature schemes, some cryptographic protocols, and some cryptanalytic techniques. Some applications and case studies.
Lernziel	The goals are: (1) understand the basic concepts and scientific thinking in cryptography; (2) understand and apply some core cryptographic techniques; (3) do simple security proofs for cryptographic schemes; (4) be prepared and motivated to access the scientific literature and attend specialized courses in cryptography.
Inhalt	See course description.
Skript	yes.
Voraussetzungen / Besonderes	Familiarity with the basic cryptographic concepts as treated for example in the course "Information Security" is required but can in principle also be acquired in parallel to attending the course.
252-1425-00L	Computational Geometry W 7 KP 3V+2U+1A B. Gärtner, M. Hoffmann, G. Nivasch
Kurzbeschreibung	Computational Geometry is about design and analysis of efficient algorithms for geometric problems, typically in low dimensions (2,3,...). These are needed for many application domains, such as geographic information systems, computer graphics, or geometric modeling. The lecture addresses fundamental geometric data structures and introduces important design paradigms for geometric algorithms.
Lernziel	The goal is to make students familiar with the important techniques and results in computational geometry, and to enable them to attack theoretical and practical problems in various application domains.
Inhalt	Convex hulls, Delaunay triangulations, Voronoi diagrams, arrangements, point location, range and segment trees, smallest enclosing balls, hard geometric problems, low-dimensional linear programming, Davenport-Schinzl sequences, motion planning, pseudotriangulations...
Skript	Lecture notes covering the material of the course will be made available.
Literatur	Mark de Berg, Marc van Kreveld, Mark Overmars, Otfried Schwarzkopf, Computational Geometry: Algorithms and Applications, Springer, 3rd ed., 2008. Franco P. Preparata, Michael I. Shamos, Computational Geometry: An Introduction, Springer, 1985.
Voraussetzungen / Besonderes	Prerequisites: The course assumes basic knowledge in algorithms, data structures, and discrete mathematics, as supplied in the Vordiplomstudium. Outlook: There will be a follow-up seminar in the subsequent semester (attendance of this course is a prerequisite for participation in the seminar). There are ample possibilities for Semester-, Diplom- and Master Theses.
252-0491-00L	Satisfiability of Boolean Formulas - Combinatorics and Algorithms W 7 KP 3V+2U+1A E. Welzl
Kurzbeschreibung	Basics (CNF, resolution), extremal properties (probabilistic method, derandomization, Local Lemma, partial satisfaction), 2-SAT algorithms (random walk, implication graph), NP-completeness (Cook-Levin), cube (facial structure, Kraft inequality, Hamming balls, covering codes), SAT algorithms (satisfiability coding lemma, Paturi-Pudlák-Zane, Hamming ball search, Schöning), constraint satisfaction.
Lernziel	Studying of advanced methods in algorithms design and analysis, and in discrete mathematics along a classical problem in theoretical computer science.
Inhalt	Satisfiability (SAT) is the problem of deciding whether a boolean formula in propositional logic has an assignment that evaluates to true. SAT occurs as a problem and is a tool in applications (e.g. Artificial Intelligence and circuit design) and it is considered a fundamental problem in theory, since many problems can be naturally reduced to it and it is the 'mother' of NP-complete problems. Therefore, it is widely investigated and has brought forward a rich body of methods and tools, both in theory and practice (including software packages tackling the problem). This course concentrates on the theoretical aspects of the problem. We will treat basic combinatorial properties (employing the probabilistic method including a variant of the Lovasz Local Lemma), recall a proof of the Cook-Levin Theorem of the NP-completeness of SAT, discuss and analyze several deterministic and randomized algorithms and treat the threshold behavior of random formulas. In order to set the methods encountered into a broader context, we will deviate to the more general set-up of constraint satisfaction and to the problem of proper k-coloring of graphs.
Skript	There exists no book that covers the many facets of the topic. Lecture notes covering the material of the course will be distributed.

Literatur Here is a list of books with material vaguely related to the course. They can be found in the textbook collection (Lehrbuchsammlung) of the Computer Science Library:

George Boole, An Investigation of the Laws of Thought on which are Founded the Mathematical Theories of Logic and Probabilities, Dover Publications (1854, reprinted 1973).
 Peter Clote, Evangelos Kranakis, Boolean Functions and Computation Models, Texts in Theoretical Computer Science, An EATCS Series, Springer Verlag, Berlin (2002).
 Nadia Creignou, Sanjeev Khanna, Madhu Sudan, Complexity Classifications of Boolean Constrained Satisfaction Problems, SIAM Monographs on Discrete Mathematics and Applications, SIAM (2001).
 Harry R. Lewis, Christos H. Papadimitriou, Elements of the Theory of Computation, Prentice Hall (1998).
 Rajeev Motwani, Prabhakar Raghavan, Randomized Algorithms, Cambridge University Press, Cambridge, (1995).
 Uwe Schöning, Logik für Informatiker, BI-Wissenschaftsverlag (1992).
 Uwe Schöning, Algorithmik, Spektrum Akademischer Verlag, Heidelberg, Berlin (2001).
 Michael Sipser, Introduction to the Theory of Computation, PWS Publishing Company, Boston (1997).
 Klaus Truemper, Design of Logic-based Intelligent Systems, Wiley-Interscience, John Wiley & Sons, Inc., Hoboken (2004).

Voraussetzungen / Besonderes Language: The course will be given in German, in case nobody expresses preference for English. All accompanying material (lecture notes, web-page, etc.) is supplied in English.
 Prerequisites: The course assumes basic knowledge in propositional logic, probability theory and discrete mathematics, as it is supplied in the Vordiplomstudium.
 Outlook: There will be a follow-up seminar, SAT, on the topic in the subsequent semester (attendance of this course will be a prerequisite for participation in the seminar). There are ample possibilities for Semester-, Diplom- and Master Theses.

252-1407-00L	Algorithmic Game Theory	W	7 KP	3V+2U+1A	P. Widmayer
Kurzbeschreibung	Game theory provides a good model for the behavior and interaction of selfish users and programs in large-scale distributed computer systems without central control. The course discusses algorithmic aspects of game theory.				
Lernziel	Learning the basic concepts of game theory and mechanism design, acquiring the computational paradigm of selfish agents, and using these concepts in the computational and algorithmic setting.				
Inhalt	The internet forms a typical example of a large-scale distributed computer system without central control, with users that are typically only interested in their own good. For instance, they are interested in getting high bandwidth for themselves, but don't care about others, and the same is true for computational load or download rates. Game theory provides a particularly well-suited model for the behaviour and interaction of such selfish users and programs. Classical game theory dates back to the 1930s and typically does not consider algorithmic aspects at all. Only a few years back, algorithms and game theory have been considered together, in an attempt to reconcile selfish behavior of independent agents with the common good.				
	This course discusses algorithmic aspects of game-theoretic models, with a focus on recent algorithmic and mathematical developments. Rather than giving an overview of such developments, the course aims to study selected important topics in depth.				
	Outline: - Introduction to classical game theoretic concepts. - Existence of stable solutions (equilibria), algorithms for computing equilibria, computational complexity. - The cost difference between an optimum under central control and an equilibrium under selfish agents, known as the "price of anarchy". - Auction-like mechanisms and algorithms that "direct" the actions of selfish agents into a certain desired equilibrium situation. - Selected current research topics of Algorithmic Game Theory, such as Web-Search Based Keyword Auctions, or Information Cascading in Social Networks				
Skript	No lecture notes.				
Literatur	"Algorithmic Game Theory", edited by N. Nisan, T. Roughgarden, E. Tardos, and V. Vazirani, Cambridge University Press, 2008; "Game Theory and Strategy", Philip D. Straffin, The Mathematical Association of America, 5th printing, 2004				
	Several copies of both books are available in the Computer Science library.				
Voraussetzungen / Besonderes	Audience: Although this is a Computer Science course, we encourage the participation from all students who are interested in this topic. Requirements: You should enjoy precise mathematical reasoning. No knowledge of game theory is required. Basic knowledge of algorithms (Informatik Grundstudium level) and calculus is sufficient.				

252-1409-00L	Graphs and Algorithms: Advanced Topics	W	5 KP	2V+1U+1A	U. Wagner
Kurzbeschreibung	k-trees, matchings (Tutte's Theorem, Edmonds' Algorithm), network flows (Goldberg-Tarjan Algorithm), planar graphs (Kuratowski's Theorem, Lipton-Tarjan separators), stable matchings, list coloring (Galvin's Theorem), extremal graph theory (Erdos-Stone Theorem)				
Lernziel	Upon successful completion of the course, the students are expected to be familiar with some of the central open problems of modern graph theory and with some of the main tools that were developed in order to tackle these problems. Their understanding of the learned tools is expected to be deep enough for them to apply these tools independently.				
252-0417-00L	Randomized Algorithms and Probabilistic Methods	W	7 KP	3V+2U+1A	A. Steger
Kurzbeschreibung	Las Vegas & Monte Carlo algorithms; inequalities of Markov, Chebyshev, Chernoff; negative correlation; Markov chains: convergence, rapidly mixing; generating functions; Examples include: min cut, median, balls and bins, routing in hypercubes, 3SAT, card shuffling, random walks				
Lernziel	After this course students will know fundamental techniques from probabilistic combinatorics for designing randomized algorithms and will be able to apply them to solve typical problems in these areas.				
Inhalt	Randomized Algorithms are algorithms that "flip coins" to take certain decisions. This concept extends the classical model of deterministic algorithms and has become very popular and useful within the last twenty years. In many cases, randomized algorithms are faster, simpler or just more elegant than deterministic ones. In the course, we will discuss basic principles and techniques and derive from them a number of randomized methods for problems in different areas.				
Skript	Yes.				
Literatur	- Randomized Algorithms, Rajeev Motwani and Prabhakar Raghavan, Cambridge University Press (1995) - Probability and Computing, Michael Mitzenmacher and Eli Upfal, Cambridge University Press (2005)				

▶▶▶▶ Auswahl: Weitere Gebiete

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
401-3502-60L	Reading Course ■ Bitte geben Sie das ausgefüllte Anmelde-Formular im Studiensekretariat vor Beginn der Arbeit ab. Die entsprechenden Formulare befinden sich in der	W	2 KP	4A	Dozent/innen

Fächliwand vor dem Büro HG G 33.1.

Weitere Informationen

www.math.ethz.ch/studiensekretariat/bsc-msc-theses_DE

Kurzbeschreibung In diesem Reading Course wird auf Eigeninitiative und auf individuelle Vereinbarung mit einem Dozenten/einer Dozentin hin ein Stoff durch eigenständiges Literaturstudium erarbeitet.

Voraussetzungen / Besonderes Anzahl Kreditpunkte wird von der Betreuerin/dem Betreuer (dafür zugelassen sind die Professorinnen und Professoren des D-MATH (aktiv oder bis maximal ein Jahr nach der Emeritierung), Heinz Hopf Lecturers, Privatdozierende des D-MATH; andere Dozierende nur auf gesonderten Antrag mit Bewilligung des Studienvorstehers bzw. der Studienvorsteherin) vorgängig festgelegt. Dies ist die Lerneinheit für 2 Kreditpunkte.

401-3503-60L **Reading Course ■** **W** **3 KP** **6A** Dozent/innen

Bitte geben Sie das ausgefüllte Anmelde-Formular im Studiensekretariat vor Beginn der Arbeit ab. Die entsprechenden Formulare befinden sich in der Fächliwand vor dem Büro HG G 33.1.

Weitere Informationen

www.math.ethz.ch/studiensekretariat/bsc-msc-theses_DE

Kurzbeschreibung In diesem Reading Course wird auf Eigeninitiative und auf individuelle Vereinbarung mit einem Dozenten/einer Dozentin hin ein Stoff durch eigenständiges Literaturstudium erarbeitet.

Voraussetzungen / Besonderes Anzahl Kreditpunkte wird von der Betreuerin/dem Betreuer (dafür zugelassen sind die Professorinnen und Professoren des D-MATH (aktiv oder bis maximal ein Jahr nach der Emeritierung), Heinz Hopf Lecturers, Privatdozierende des D-MATH; andere Dozierende nur auf gesonderten Antrag mit Bewilligung des Studienvorstehers bzw. der Studienvorsteherin) vorgängig festgelegt. Dies ist die Lerneinheit für 3 Kreditpunkte.

401-3504-60L **Reading Course ■** **W** **4 KP** **9A** Dozent/innen

Bitte geben Sie das ausgefüllte Anmelde-Formular im Studiensekretariat vor Beginn der Arbeit ab. Die entsprechenden Formulare befinden sich in der Fächliwand vor dem Büro HG G 33.1.

Weitere Informationen

www.math.ethz.ch/studiensekretariat/bsc-msc-theses_DE

Kurzbeschreibung In diesem Reading Course wird auf Eigeninitiative und auf individuelle Vereinbarung mit einem Dozenten/einer Dozentin hin ein Stoff durch eigenständiges Literaturstudium erarbeitet.

Voraussetzungen / Besonderes Anzahl Kreditpunkte wird von der Betreuerin/dem Betreuer (dafür zugelassen sind die Professorinnen und Professoren des D-MATH (aktiv oder bis maximal ein Jahr nach der Emeritierung), Heinz Hopf Lecturers, Privatdozierende des D-MATH; andere Dozierende nur auf gesonderten Antrag mit Bewilligung des Studienvorstehers bzw. der Studienvorsteherin) vorgängig festgelegt. Dies ist die Lerneinheit für 4 Kreditpunkte.

► Anwendungsgebiet

Nur für das Master-Diplom in Angewandter Mathematik erforderlich und anrechenbar.

In der Kategorie Anwendungsgebiet für den Master in Angewandter Mathematik muss eines der zur Auswahl stehenden Anwendungsgebiete gewählt werden. Im gewählten Anwendungsgebiet müssen mindestens 8 KP erworben werden.

►► Atmospheric Physics

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

►► Biology

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
551-0015-00L	Biologie I	W	2 KP	2V	R. Glockshuber, L. Thöny-Meyer
Kurzbeschreibung	Gegenstand der Vorlesung Biologie I ist zusammen mit der Vorlesung Biologie II im folgenden Sommersemester die Einführung in die Grundlagen der Biologie für Studenten der Materialwissenschaften und andere Studenten mit Biologie als Nebenfach.				
Lernziel	Ziel der Vorlesung Biologie I ist die Vermittlung des molekularen Aufbaus der Zelle, der Grundlagen des Stoffwechsels und eines Überblicks über molekulare Genetik				

Inhalt	Die folgenden Kapitelnummern beziehen sich auf das der Vorlesung zugrundeliegende Lehrbuch "Biology" (Campbell & Rees, 7th edition, 2005) Kapitel 1-4 des Lehrbuchs werden als Grundwissen vorausgesetzt
	1. Aufbau der Zelle
	Kapitel 5: Struktur und Funktion biologischer Makromoleküle Kapitel 6: Eine Tour durch die Zelle Kapitel 7: Membranstruktur und-funktion Kapitel 8: Einführung in den Stoffwechsel Kapitel 9: Zelluläre Atmung und Speicherung chemischer Energie Kapitel 10: Photosynthese Kapitel 12: Der Zellzyklus Kapitel 17: Vom Gen zum Protein
	2. Allgemeine Genetik
	Kapitel 13: Meiose und Reproduktionszyklen Kapitel 14: Mendel'sche Genetik Kapitel 15: Die chromosomale Basis der Vererbung Kapitel 16: Die molekulare Grundlage der Vererbung Kapitel 18: Genetik von Bakterien und Viren Kapitel 46: Tierische Reproduktion
Skript	Grundlagen des Stoffwechsels und eines Überblicks über molekulare Genetik
Literatur	Der Vorlesungsstoff ist sehr nahe am Lehrbuch gehalten, Skripte werden ggf. durch die Dozenten zur Verfügung gestellt. Das folgende Lehrbuch ist Grundlage für die Vorlesungen Biologie I und II:

Biology, Campbell and Rees, 7th Edition, 2005, Pearson/Benjamin Cummings, ISBN 0-8053-7166-4

Zur Vorlesung Biologie I gibt es während der Prüfungssessionen eine einstündige, schriftliche Prüfung. Die Vorlesung Biologie II wird separat geprüft.

701-1415-00L	Ecology and Evolution: Populations	W	3 KP	2V	S. Bonhoeffer, J. Jokela, P. Schmid-Hempel
Kurzbeschreibung	Das Modul 'Ecology and evolution: Populations' bietet eine Einführung auf den Gebieten Populationsbiologie, Populationsgenetik und quantitative Genetik.				
Lernziel	Das Ziel des Kurses ist es, die Studenten in die grundlegenden Konzepte der Populationsbiologie einzuführen.				
Inhalt	Populationsdynamik, Epidemiologische Modelle, Evolution der Virulenz, Statistik und Experimentelles Design, Populationsstruktur, Populationsgrösse, Evolutionäre Spieltheorie, Kooperation und Konflikt, Koevolution, Evolution von Sex, Evolutionäre Übergänge.				
Skript	Skript kann als pdf-Datei heruntergeladen werden.				

►► **Computational Electromagnetics**

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
227-0707-00L	Optimization Methods for Engineers	W	3 KP	2G	C. Hafner
Kurzbeschreibung	Erste Semesterhälfte: Einführung in die wichtigsten Methoden der numerischen Optimierung mit Schwerpunkt auf stochastische Verfahren wie genetische Algorithmen, evolutionäre Strategien, etc. Zweite Semesterhälfte: Jeder Teilnehmer implementiert ein ausgewähltes Optimierungsverfahren und wendet es auf ein praktisches Problem an.				
Lernziel	Numerische Optimierung spielt eine zunehmende Rolle sowohl bei der Entwicklung technischer Produkte als auch bei der Entwicklung numerischer Methoden. Die Studenten sollen lernen, geeignete Verfahren auszuwählen, weiter zu entwickeln und miteinander zu kombinieren um so praktische Probleme effizient zu lösen.				
Inhalt	Typische Optimierungsprobleme und deren Tücken werden skizziert. Bekannte deterministische Suchalgorithmen, Verfahren der kombinatorische Minimierung und evolutionäre Algorithmen werden vorgestellt und miteinander verglichen. Da Optimierungsprobleme im Ingenieurbereich oft sehr komplex sind, werden Wege zur Entwicklung neuer, effizienter Verfahren aufgezeigt. Solche Verfahren basieren oft auf einer Verallgemeinerung oder einer Kombination von bekannten Verfahren. Zur Veranschaulichung werden aus dem breiten Anwendungsbereich numerischer Optimierungsverfahren verschiedenartigste praktische Probleme herausgegriffen				
Skript	PDF File siehe http://alphard.ethz.ch/hafner/vorles/lect.htm				
Voraussetzungen / Besonderes	Vorlesung 1. Semesterhälfte, Übungen in Form kleiner Projekte in der 2. Semesterhälfte, Präsentation der Resultate in der letzten Semesterwoche.				

227-2037-00L	Physical Modelling and Simulation	W	5 KP	4G	C. Hafner, J. Smajic
Kurzbeschreibung	Physical modelling plays an important role in the analysis and design of new structures, especially for micro and nano devices where fabrication and measurement are difficult. After the fundamentals of electromagnetics, mechanics, and thermodynamics, an introduction to the main concepts and most widely used codes for physical modelling is given and commercial codes are applied.				
Lernziel	Basic knowledge of the fundamental equations and effects of electromagnetics, mechanics, and thermodynamics. Knowledge of the main concepts of numerical methods for physical modelling and simulation. Ability 1) to select appropriate software, 2) to apply it for solving given problems, 3) to validate the results, 4) to interactively improve the models until sufficiently accurate results are obtained.				
Inhalt	Since the fabrication and characterization of micro- and nanostructures is difficult, expensive, and time-consuming, numerical modelling drastically reduced the design process. Although many commercial software packages are available, it is important to know the drawbacks and difficulties of the numerical methods behind them and to be able to validate the results obtained with such packages. First, an introduction to the fundamental equations and effects of electromagnetics, mechanics, and thermodynamics is given. This is important for understanding the problems to be analyzed and for validating results obtained from software packages. After this, the main concepts of numerical methods and of the most widely used codes for physical modelling are outlined and compared, which is essential for the adequate selection of software for solving given problems. After this, prominent commercial software packages are applied to various types of problems, ranging from electrostatics to multiphysics. For becoming able to select appropriate software and to validate the results obtained, different commercial software packages will be used and compared during the exercises in form of small projects.				

►► **Control and Automation**

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
151-0563-01L	Dynamic Programming and Optimal Control	W	4 KP	3G	R. D'Andrea
Kurzbeschreibung	Introduction to Dynamic Programming and Optimal Control.				
Inhalt	Dynamic Programming Algorithm; Deterministic Systems and Shortest Path Problems; Infinite Horizon Problems, Bellman Equation; Deterministic Continuous-Time Optimal Control; Problems with Perfect State Information.				

►► Economics

►►► Economics

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
351-0537-00L	Resource and Environmental Economics	W	3 KP	2G	L. Bretschger
Kurzbeschreibung	Relationship between economy and environment, market failure, external effects and public goods, contingent valuation, internalisation of externalities; economics of non-renewable resources, economics of renewable resources, cost-benefit analysis, sustainability, and international aspects of resource and environmental economics.				
Lernziel	Understanding of the basic issues and methods in resource and environmental economics; ability to solve typical problems in the field using the appropriate tools, which are concise verbal explanations, diagrams or mathematical expressions.				
	Topics are: Introduction to resource and environmental economics Importance of resource and environmental economics Main issues of resource and environmental economics Normative basis Utilitarianism Fairness according to Rawls Economic growth and environment Externalities in the environmental sphere Governmental internalisation of externalities Private internalisation of externalities: the Coase theorem Free rider problem and public goods Types of public policy Efficient level of pollution Tax vs. permits Command and Control Instruments Empirical data on non-renewable natural resources Optimal price development: the Hotelling-rule Effects of exploration and Backstop-technology Effects of different types of markets. Biological growth function Optimal depletion of renewable resources Social inefficiency as result of over-use of open-access resources Cost-benefit analysis and the environment Measuring environmental benefit Measuring costs Concept of sustainability Technological feasibility Conflicts sustainability / optimality Indicators of sustainability Problem of climate change Cost and benefit of climate change Climate change as international ecological externality International climate policy: Kyoto protocol Implementation of the Kyoto protocol in Switzerland				
Inhalt	Economy and natural environment, welfare concepts and market failure, external effects and public goods, measuring externalities and contingent valuation, internalising external effects and environmental policy, economics of non-renewable resources, renewable resources, cost-benefit-analysis, sustainability issues, international aspects of resource and environmental problems, selected examples and case studies.				
Literatur	Perman, R., Ma, Y., McGilvray, J, Common, M.: "Natural Resource & Environmental Economics", 3d edition, Longman, Essex 2003.				

►►► Economics for Actuaries

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
401-4891-00L	Versicherungsökonomik I	W	3 KP	2V	R. Witzel
Kurzbeschreibung	Die zweisemestrige Vorlesung gibt eine Einführung in die wesentlichen Konzepte der Versicherung. Das Lernziel ist das Verständnis der ökonomischen Grundkonzepte der Versicherung.				
Lernziel	Das Lernziel ist das Verständnis der ökonomischen Grundkonzepte der Versicherung.				
Inhalt	In Teil I werden besprochen: - Das Versicherungsprodukt (Grundlegende Begriffe; das versicherungsmathematische Grundmodell; Charakteristika der Versicherungsformen und der Versicherungszweige) - Der Versicherungsmarkt (Geschichte; rechtliche Rahmenbedingungen; das Drei-Säulen-Konzept der Schweiz) - Die Versicherungunternehmung (Risikotransfer; Risikotransformation durch Ausgleich im Kollektiv; versicherungstechnisches Restrisiko; Charakteristika der Sparkomponente; Preispolitik)				
Skript	Ein ausführliches Skript wird unter www.aktuariat-witzel.ch zur Verfügung gestellt.				
Voraussetzungen / Besonderes	Diese Vorlesung ist Teil der Ausbildung zum "Aktuar SAV".				

►►► Economics (Kreditpunkte nicht anrechenbar)

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
351-0503-00L	Principles of Microeconomics	E-	3 KP	2G	M. Filippini
Kurzbeschreibung	The course introduces basic principles, problems and approaches of microeconomics and industrial organization.				
Lernziel	The course includes the following main topics:				
	Basic principles of demand and supply, market and state in a modern economy, externalities, cost analysis, consumer behaviour, economies of scale and economies of scope, perfect competition, monopoly, oligopoly, monopolistic competition, barriers to entry, market concentration, market power.				
Skript	Lecture notes, exercises and reference material can be downloaded from Moodle.				

Literatur	N. Gregory Mankiw and Mark P. Taylor (2010), "Economics", South-Western Cengage Learning.				
351-0565-00L	Principles of Macroeconomics	E-	3 KP	2V	J.-E. Sturm
Kurzbeschreibung	This course examines the behaviour of macroeconomic variables, such as gross domestic product, unemployment and inflation rates. It tries to answer questions like: How can we explain fluctuations of national economic activity? What can economic policy do against unemployment and inflation. What significance do international economic relations have for Switzerland?				
Lernziel	This lecture will introduce the fundamentals of macroeconomic theory and explain their relevance to every-day economic problems.				
Inhalt	This course helps you understand the world in which you live. There are many questions about the macroeconomy that might spark your curiosity. Why are living standards so meagre in many African countries? Why do some countries have high rates of inflation while others have stable prices? Why have some European countries adopted a common currency? These are just a few of the questions that this course will help you answer. Furthermore, this course will give you a better understanding of the potential and limits of economic policy. As a voter, you help choose the policies that guide the allocation of society's resources. When deciding which policies to support, you may find yourself asking various questions about economics. What are the burdens associated with alternative forms of taxation? What are the effects of free trade with other countries? What is the best way to protect the environment? How does the government budget deficit affect the economy? These and similar questions are always on the minds of policy makers.				
Skript	Online platform https://moodle-app1.let.ethz.ch/lms/course/view.php?id=426 contains announcements, course information, lecture slides and tutorial problems. The access code will be announced in the first lecture.				
Literatur	The set up of the course will closely follow the book of N. Gregory Mankiw and Mark P. Taylor (2010), Economics, Cengage Learning. Besides this textbook, the slides and lecture notes will cover the content of the lecture and the exam questions.				

►► Environmental Science

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
701-0535-00L	Environmental Soil Physics/Vadose Zone Hydrology	W	3 KP	2G+2U	D. Or
Kurzbeschreibung	The course provides the theoretical and practical basis for understanding and quantifying physical and hydrological properties of soils and other porous media.				
Lernziel	The course provides the theoretical and practical basis for understanding and quantifying physical and hydrological properties of soils and other porous media. We focus on hydro-physical processes taking place near the Earth's surface emphasizing mass and energy exchange, and transport processes in partially-saturated porous media at multiple scales. The coupling with the atmosphere and the role of plants in the hydrological cycle will be studied. We will review modern measurement methods and analytical tools for hydrological data collection and interpretation. The course provides conceptual and practical tools for addressing vadose-zone related environmental challenges.				
Inhalt	<p>Weeks 1 to 3: Physical Properties of Soils and Other Porous Media Units and dimensions, definitions and basic mass-volume relationships between the solid, liquid and gaseous phases; soil texture; particle size distributions; surface area; soil structure. Soil colloids and clay behavior</p> <p>Soil Water Content and its Measurement - Definitions; measurement methods - gravimetric, neutron scattering, gamma attenuation; and time domain reflectometry; soil water storage and water balance.</p> <p>Weeks 4 to 5: Soil Water Retention and Potential (Hydrostatics) - The energy state of soil water; total water potential and its components; properties of water (molecular, surface tension, and capillary rise); modern aspects of capillarity in porous media; units and calculations and measurement of equilibrium soil water potential components; soil water characteristic curves definitions and measurements; parametric models; hysteresis. Modern aspects of capillarity new addition</p> <p>Weeks 6 to 9: Water Flow in Soil - Hydrodynamics: Part 1 - Laminar flow in tubes (Poiseuille's Law); Darcy's Law, conditions and states of flow; saturated flow; hydraulic conductivity and its measurement.</p> <p>Lab #1: Measurement of saturated hydraulic conductivity in uniform and layered soil columns using the constant head method.</p> <p>Part 2 - Unsaturated steady state flow; unsaturated hydraulic conductivity models and applications; non-steady flow and Richards Eq.; approximate solutions to infiltration (Green-Ampt, Philip); field methods for estimating soil hydraulic properties. Midterm exam</p> <p>Lab #2: Measurement of vertical infiltration into dry soil column - Green-Ampt, and Philip's approximations; infiltration rates and wetting front propagation.</p> <p>Part 3 - Use of Hydrus-2D model for simulation of unsaturated flow in 1-D and 2-D domains (http://www.pc-progress.cz/Fr_Hydrus.htm) Meeting in computer laboratory</p> <p>Week 10 to 11: Energy Balance and Land Atmosphere Interactions - Radiation and energy balance; evapotranspiration definitions and estimation; transpiration, plant development and transpiration coefficients small and large scale influences on hydrological cycle; surface evaporation.</p> <p>Week 12 to 13: Solute Transport in Soils Transport mechanisms of solutes in porous media; breakthrough curves; convection-dispersion eq.; solutions for pulse and step solute application; parameter estimation; salt balance.</p> <p>Lab #3: Miscible displacement and breakthrough curves for a conservative tracer through a column; data analysis and transport parameter estimation.</p> <p>Additional topics:</p> <p>Temperature and Heat Flow in Porous Media - Soil thermal properties; steady state heat flow; nonsteady heat flow; estimation of thermal properties; engineering applications.</p> <p>Biological Processes in the Vadose Zone An overview of below-ground biological activity (plant roots, microbial, etc.); interplay between physical and biological processes. Focus on soil-atmosphere gaseous exchange; and challenges for bio- and phytoremediation.</p>				
Skript	Classnotes on website: Vadose Zone Hydrology, by Or D., J.M. Wraith, and M. Tuller (2009 edition) (available at the beginning of the semester) http://www.step.ethz.ch/education/active-courses/vadose-zone-hydrology				
Literatur	Supplemental textbook (not mandatory) -Environmental Soil Physics, by: D. Hillel				
Voraussetzungen / Besonderes	E-Learning Angebot (http://www.ito.ethz.ch/filep): Video-clips der Vorlesungsexperimente, virtuelle Experimente zum Ueben und Texthinweise (Skript).				

►► Finance

►►► Finance

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
401-8913-00L	Advanced Corporate Finance I <i>No enrolment to this course at ETH Zurich. Book the corresponding module directly at the UZH.</i>	W	3 KP	2V	externe Veranstalter
Kurzbeschreibung	The course applies the basic concepts of corporate finance learnt in earlier courses to a variety of problems in corporate finance. Examples are valuation, takeovers, the measurement of value created, mergers, capital structure, project finance, and foreign direct investment. These are studied in the context of real cases.				

►►► Finance (Kreditpunkte nicht anrechenbar)

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
401-8905-00L	Financial Engineering <i>No enrolment to this course at ETH Zurich. Book the corresponding module directly at the UZH.</i>	E-	4.5 KP	3G	P. Vanini
	<i>Nicht für Kreditpunkte anrechenbar in Mathematik Master > Anwendungsgebiet > Finance Rechnergestützte Wissenschaften Master > Vertiefungsgebiete > Financial Engineering Empfohlen als Vorbereitung für 401-8906-00L Advanced Financial Engineering</i>				
Kurzbeschreibung	In this first term we will focus on the theory and practice of products. Our aim is to give students a solid understanding of financial engineering strategies from both a theoretical and a practical perspective. We will illustrate the pricing and hedging methods for a variety of widely-used financial instruments and will emphasize how these products are used in practice.				
Lernziel	Cash Flow Engineering and Forward Contracts, Interest Rate Derivatives, Swap Engineering, Exchange Traded Funds, Mechanics of Options, Option Greeks and Their Uses, Engineering Convexity Positions, Profit & Loss, Credit Derivatives, The Credit Crunch 2008, New Risks and Alternative Playoffs.				
Inhalt	This course is the first part of a two-block course on financial engineering and is intended for students enrolled in the Master of Advanced Studies in Finance program. In this first term we will focus on the theory and practice of products. Our aim is to give students a solid understanding of financial engineering strategies from both a theoretical and a practical perspective. We will illustrate the pricing and hedging methods for a variety of widely-used financial instruments and will emphasize how these products are used in practice. Besides attending class, we strongly encourage students to stay informed on financial matters, especially by reading daily financial newspapers such as the Financial Times or the Wall Street Journal.				
Literatur	S. Neftci, Principles of Financial Engineering. Academic Press, 2004				

►► Image Processing and Computer Vision

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
227-0447-00L	Image Analysis and Computer Vision	W	6 KP	3V+1U	G. Székely, V. Ferrari, L. Van Gool
Kurzbeschreibung	Light and perception. Digital image formation. Image enhancement and feature extraction. Unitary transformations. Color and texture. Image segmentation and deformable shape matching. Motion extraction and tracking. 3D data extraction. Invariant features. Specific object recognition and object class recognition.				
Lernziel	Overview of the most important concepts of image formation, perception and analysis, and Computer Vision. Gaining own experience through practical computer and programming exercises.				
Inhalt	The first part of the course starts off from an overview of existing and emerging applications that need computer vision. It shows that the realm of image processing is no longer restricted to the factory floor, but is entering several fields of our daily life. First it is investigated how the parameters of the electromagnetic waves are related to our perception. Also the interaction of light with matter is considered. The most important hardware components of technical vision systems, such as cameras, optical devices and illumination sources are discussed. The course then turns to the steps that are necessary to arrive at the discrete images that serve as input to algorithms. The next part describes necessary preprocessing steps of image analysis, that enhance image quality and/or detect specific features. Linear and non-linear filters are introduced for that purpose. The course will continue by analyzing procedures allowing to extract additional types of basic information from multiple images, with motion and depth as two important examples. The estimation of image velocities (optical flow) will get due attention and methods for object tracking will be presented. Several techniques are discussed to extract three-dimensional information about objects and scenes. Finally, approaches for the recognition of specific objects as well as object classes will be discussed and analyzed.				
Skript	Course material Skript, computer demonstrations, exercises and problem solutions				
Voraussetzungen / Besonderes	Prerequisites: Basic concepts of mathematical analysis and linear algebra. The computer exercises are based on Linux and C. The course language is English.				

►► Information and Communication Technology

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
227-0427-00L	Signal and Information Processing: Modeling, Filtering, Learning	W	6 KP	4G	H.-A. Loeliger
Kurzbeschreibung	An introduction to some basic topics in signal processing and machine learning: Hilbert spaces, least squares and recursive least squares, LMMSE estimation and filtering, filter banks, pseudo inverse and singular value decomposition, adaptive filters, neural networks, kernel methods, hidden Markov models, factor graphs and message passing algorithms, Kalman filtering and related topics.				
Lernziel	The course is an introduction to some basic topics in signal processing, adaptive filters, detection/estimation theory, and machine learning.				
Inhalt	Part I - Linear Signal Representation and Approximation: Hilbert spaces, orthogonality principle, filter banks, SVD, LMMSE estimation and filtering, adaptive filters. Part II - Learning Nonlinear Functions: neural networks, kernel methods. Part III - Algorithms for Structured Models: factor graphs, hidden Markov models and trellises, Kalman filtering and related topics, EM algorithm.				
Skript	Lecture notes.				
Voraussetzungen / Besonderes	Prerequisites: course "Discrete-Time and Statistical Signal Processing" (5. Sem.) or a similar course from another university.				
227-0101-00L	Zeitdiskrete und statistische Signalverarbeitung	W	6 KP	4G	H.-A. Loeliger
Kurzbeschreibung	Der Kurs vermittelt Grundlagen der digitalen Signalverarbeitung mit Betonung auf Anwendungen in der Nachrichtentechnik: zeitdiskrete lineare Filter, Equalisation, DFT, zeitdiskrete stochastische Prozesse, Grundbegriffe der Entscheidungs- und Schätztheorie, LMMSE-Schätzung und -Filterung, LMS-Algorithmus, Viterbi-Algorithmus.				

Lernziel	Der Kurs vermittelt mathematische Grundlagen der digitalen Signalverarbeitung mit Betonung auf Anwendungen in der Nachrichtentechnik. Die zwei zentralen Themenkreise sind "Linearität" und "Wahrscheinlichkeitsmodelle". Im ersten Teil wird das Verständnis von zeitdiskreten linearen Filtern vertieft. Im zweiten Teil werden zunächst die Grundlagen der Wahrscheinlichkeitsrechnung vertieft und zeitdiskrete stochastische Prozesse eingeführt. Nach einer Einführung in die Grundbegriffe der Entscheidungs- und Schätztheorie werden sodann praktische Verfahren wie LMMSE-Schätzung und -Filterung, der LMS-Algorithmus und der Viterbi-Algorithmus behandelt.
Inhalt	Zeitdiskrete lineare Systeme und die z-Transformation. Zeitdiskret und zeitkontinuierlich: hin und her. Digitale Filter. DFT. Grundbegriffe der Wahrscheinlichkeitstheorie. Zeitdiskrete stochastische Prozesse. Grundbegriffe der Entscheidungs- und Schätztheorie. Lineare Schätzung und Filterung. Wiener-Filter. LMS-Algorithmus. Viterbi-Algorithmus.
Skript	Vorlesungsskript.

227-0417-00L	Information Theory I <i>Formerly known as "Applied Digital Information Theory I"</i>	W	6 KP	4G	A. Lapidoth
Kurzbeschreibung	This course covers the basic concepts of information theory and of communication theory. Topics covered include the entropy rate of a source, mutual information, typical sequences, the asymptotic equi-partition property, Huffman coding, channel capacity, the channel coding theorem, the source-channel separation theorem, and feedback capacity.				
Lernziel	The fundamentals of Information Theory including Shannon's source coding and channel coding theorems				
Inhalt	The entropy rate of a source, Typical sequences, the asymptotic equi-partition property, the source coding theorem, Huffman coding, Arithmetic coding, channel capacity, the channel coding theorem, the source-channel separation theorem, feedback capacity				
Literatur	T.M. Cover and J. Thomas, Elements of Information Theory (second edition)				

►► Material Modelling and Simulation

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
327-5101-00L	Nonequilibrium Systems	W	4 KP	2V+2U	H. C. Öttinger
Kurzbeschreibung	Foundations of nonequilibrium thermodynamics based on a unified approach, including hydrodynamics, linear irreversible thermodynamics and the theory of complex fluids				
Lernziel	To provide, illustrate, and practice the thermodynamic approach to describe time-evolving systems on a coarse-grained level in full accordance with the fundamental laws of thermodynamics				
Inhalt	<ol style="list-style-type: none"> 1. Introduction: Thermodynamics and Rigor, Formulating versus Deriving Irreversibility, Beyond Balance Equations, Framework, Equilibrium Thermodynamics of Stationary States, Fluctuations, Historical Context, Mechanics and Geometry, Functional Derivatives 2. Hydrodynamics: Balance Equations, Constructing Building Blocks 3. Linear Irreversible Thermodynamics: Forces and Fluxes, Transformation Behavior, Curie's Principle, Stationary States, Onsager-Casimir Relations, Thermoelectric Effects 4. Complex Fluids: Basic Rheological Properties, Linear Viscoelasticity, Nonlinear Material Behavior, Tensors and Scalars as Configurational Variables, Configurational Distribution Functions, Dumbbell Model of Polymer Solutions, Reptation Model of Polymer Melts 				
Skript	The course is based on the book "Beyond Equilibrium Thermodynamics"				
Literatur	<ol style="list-style-type: none"> 1. H. C. Öttinger, Beyond Equilibrium Thermodynamics (Wiley, New York, 2005) 2. S. R. de Groot and P. Mazur, Non-Equilibrium Thermodynamic (Dover Publications, New York, 1984) 3. H. J. Kreuzer, Nonequilibrium Thermodynamics and its Statistical Foundations (Oxford University Press, Oxford, 1981) 				
Voraussetzungen / Besonderes	This course is part of the area of specialization Materials Modeling and Simulation of the master degree program in Materials Science				

►► Operations Management

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
351-0445-00L	Logistics, Operations and Supply Chain Management I W	W	3 KP	2G	P. Schönsleben
Kurzbeschreibung	Studierende erwerben Know-how aus strategischer und taktischer Sicht zur Organisation und Realisierung von operationellen Geschäftsprozessen sowie zur Planung und Steuerung von wertschöpfenden Systemen im Industrie- und Dienstleistungsumfeld.				
Lernziel	Ein effektiver und effizienter Güter-, Daten- und Steuerungsflusses im und zwischen Unternehmen trägt entscheidend dazu bei, welchen Wert eine Supply Chain für den Kunden schöpft. Studierende erwerben Know-how aus strategischer und taktischer Sicht zur Organisation und Realisierung von operationellen Geschäftsprozessen sowie zur Planung und Steuerung von wertschöpfenden Systemen im Industrie- und Dienstleistungsumfeld.				
Inhalt	Führung, Analyse, Konzepte und Gestaltungsgrundsätze: Logistik-, Operations und Supply Chain Management im Spannungsfeld der Zielkonflikte in der Leistungsfähigkeit des Unternehmens; Logistische Analyse und grundlegende logistische Konzepte; Geschäftsprozesse und -methoden des MRP II- / ERP-Konzepts; das Lean-/Just-in-time-Konzept und die Wiederholproduktion, Konzepte für Produktfamilien und Einzelproduktion; Konzepte für die Prozessindustrie.				
Skript	Buch Integrales Logistikmanagement Operations und Supply Chain Management in umfassenden Wertschöpfungsnetzwerken, 5. Auflage, Springer, 2007. Kosten: 110.-.				
	Das Buch bildet auch die Grundlage für die Lehrveranstaltung LOSII (Frühlingssemester). Dazu Powerpoint-Handouts und die Unterlagen zur Fallstudie. Ca. 20.-				
	Verkauf am 23.9.10, ab 12:45, vor und in den Pausen der ersten Vorlesung.				
Literatur	--> "Skript"				
Voraussetzungen / Besonderes	Die Veranstaltung am 30.9. (ein beliebtes Logistikspiel) läuft nach einem besonderen Plan und in speziellen Räumen ab. Der Plan wird am 23.9. vorgestellt.				
	Aufgrund der grossen Anzahl Studierender wird es für ca. die Hälfte der Studierenden notwendig sein, dieses Spiel statt am 30.9. entweder bereits am Dienstagnachmittag, dem 28.9., oder erst am Freitagnachmittag, dem 1.10. zu spielen.				
	Bitte halten Sie Ihre Verfügbarkeit flexibel, so dass wir keine ungewünschten Zuteilung vornehmen müssen. Vielen Dank für Ihr Verständnis.				

351-0770-00L	ERP and SCM Software Systems	W	3 KP	2G	P. Schönsleben, E. Scherer
Kurzbeschreibung	In dieser Lehrveranstaltung erwerben sich die Studierenden Know-how über die Modellierung und das Management der Stamm- und Auftragsobjekte des Unternehmens sowie deren Intergration mit der Kostenrechnung. Durch mehrerer Besuche von Anwenderfirmen entwickeln sie ein Gefühl für den Einsatz solcher Software in der betrieblichen Praxis und erleben deren Potentiale und Grenzen.				

Lernziel	Bereits in mittelgrossen Unternehmen bilden ERP- und SCM-Software Systeme wie z.B. SAP das Rückgrat im Operations und Supply Chain Management. Gerade von Absolventen einer Technischen Universität wird erwartet, dass sie solche Systeme effektiv und effizient nutzen können. In dieser Lehrveranstaltung erwerben sich die Studierenden Know-how über die Modellierung und das Management der Stamm- und Auftragsobjekte des Unternehmens sowie deren Intergration mit der Kostenrechnung. Durch mehrere Besuche von Anwenderfirmen entwickeln sie ein Gefühl für den Einsatz solcher Software in der betrieblichen Praxis und erleben deren Potentiale und Grenzen.
Inhalt	Vor- und Nachkalkulation und Prozesskostenrechnung; Abbildung und Systemmanagement der logistischen Objekte. Evaluation und Einführung von Logistik-Software (mit Firmenbesuch). Softwaresysteme (mit Firmenbesuchen): SAP (Integration von Logistik und Rechnungswesen), Infor Global Solutions (Prozessindustrie), Axxom ORION Pi/ JD Edwards (Modellierung von Supply Chains und Produktionsnetzwerken), Pro-Concept (für KMU, auch einsetzbar für Einmalfertigung).
Skript	Buch Integrales Logistikmanagement Operations und Supply Chain Management in umfassenden Wertschöpfungsnetzwerken, 5. Auflage, Springer, 2007. Kosten: 110.-. 4. Auflage ist ausreichend. Dazu das Buch "Integrales Informationsmanagement" (Kap. 6), sowie Powerpoint-Handouts und die Unterlagen zur Fallstudie.
Literatur	siehe oben unter "Skript"
Voraussetzungen / Besonderes	Die LV wird in Englisch durchgeführt. Für die Firmenbesuche sind gute Deutschkenntnisse von Vorteil. Voraussetzungen, wenn möglich: mindestens eine der Lehrveranstaltungen "Logistik-, Produktions und Supply Chain Management I (351-0442-00L) und II (351-0448-00L)" oder "Modellierung und Einführung von Informationssystemen". Alternativ: praktisches Wissen und Erfahrung im Geschäftsprozessen bzw. in der Auftragsabwicklung in industriellen Firmen.

►► Quantum Chemistry

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
529-0003-00L	Advanced Quantum Chemistry	W	7 KP	3G	M. Reiher
Kurzbeschreibung	Advanced topics of theory and method development in quantum chemistry: It is the aim of the lecture to describe the interaction of electrons and atomic nuclei on the basis of relativistic quantum mechanics. The lectures will span various important issues of contemporary quantum chemistry. For a detailed presentation see the Contents section.				
Lernziel	The aim of the course is to provide an in-depth knowledge for theory and method development in theoretical chemistry: The relativistic re-derivation of all concepts known from (nonrelativistic) quantum mechanics and quantum chemistry lectures will finally explain the form of all operators in the molecular Hamiltonian usually postulated rather than deduced. In turn, we can derive operators needed for molecular spectroscopy (like those required by magnetic resonance spectroscopy).				
Inhalt	The course presents a derivation of the relativistic many-electron theory as required by chemistry. Relativistic effects and special relativity in theoretical chemistry are treated from scratch: 1) Introduction to Einstein's special theory of relativity 2) Interaction of two electrons in classical electrodynamics and in quantum theory (Breit interaction) 3) Klein-Gordon and Dirac equation, Dirac hydrogen atom 4) Methods based on the Dirac-Fock-Coulomb Hamiltonian, two-component and scalar relativistic Hamiltonians 5) Second Quantization in physics (field quantization) and in chemistry (Fock space) 6) Electronic correlation methods: configuration interaction (CI), coupled cluster (CC), many-body perturbation theory, multi-reference methods (MCSCF, CASSCF, MR-CI, MR-MP2/CASPT2) and excited states as well as density functional theory (DFT) 7) Response theory and molecular properties, derivation of property operators, Breit-Pauli-Hamiltonian				
Skript	Lecture notes will be provided that are based on the book given in Ref. 1 of the recommended literature. Moreover, handouts on certain chapters not covered by the recommended literature will be distributed during the course.				
Literatur	the course is mainly based on the following book from which the lecture notes will be extracted: 1) M. Reiher, A. Wolf, Relativistic Quantum Chemistry, Wiley-VCH, 2009 as further references may serve: 2) F. Schwabl: Quantenmechanik für Fortgeschrittene (QM II), Springer-Verlag, 1997 [english version available: F. Schwabl, Advanced Quantum Mechanics] 3) R. McWeeny: Methods of Molecular Quantum Mechanics, Academic Press, 1992 4) A. Szabo, N.S. Ostlund. Verlag, Dover Publications 5) T. Helgaker, P. Jorgensen, J. Olsen: Molecular Electronic-Structure Theory, Wiley, 2000 6) R.G. Parr, W. Yang: Density-Functional Theory of Atoms and Molecules, Oxford University Press, 1994 7) R.M. Dreizler, E.K.U. Gross: Density Functional Theory, Springer-Verlag, 1990				
Voraussetzungen / Besonderes	Recommended courses preparatory courses for this lecture: quantum mechanics and/or quantum chemistry (e.g., lecture IGC II "Quantum Chemistry")				

►► Simulation of Semiconductor Devices

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
227-0157-00L	Halbleiter-Bauelemente: Physikalische Grundlagen und Simulation	W	4 KP	3G	A. Schenk
Kurzbeschreibung	Die Vorlesung behandelt die physikalischen Grundlagen moderner Halbleiter-Bauelemente, sowie die Grundlagen ihrer Modellierung und numerischen Simulation. Dazu wird notwendiges Basiswissen in Quantenmechanik, Halbleiterphysik und Bauelemente-Physik vermittelt. Computersimulationen der wichtigsten Bauelemente und interessanter physikalischer Effekte ergänzen die Vorlesung.				
Lernziel	Die Vorlesung zielt auf das Verständnis der physikalischen Grundlagen moderner Halbleiter-Bauelemente, sowie auf die Grundlagen ihrer Modellierung und numerischen Simulation. Dazu werden bestimmte Voraussetzungen in Quantenmechanik, Halbleiterphysik und Bauelemente-Physik vermittelt.				
Inhalt	Transport-Modelle für Halbleiter-Bauelemente (Quanten-Transport, Boltzmann-Gleichung, Drift-Diffusions-Modell, hydrodynamisches Modell), Silizium (intrinsische Eigenschaften, Streuprozesse), Beweglichkeit kalter und heisser Ladungsträger, Rekombination (Shockley-Read-Hall-Statistik, Auger-Rekombination), Stossionisation, Metall-Halbleiter-Kontakt, Metall-Isolator-Halbleiter-Struktur und Hetero-Übergänge. Inhalt der Übungen ist die Funktionsweise bestimmter Bauelemente, wie Einzel-Elektron-Transistor, Resonant-Tunnel-Diode, pn-Diode, Bipolar-Transistor, MOSFET und Laser. Dazu werden numerische Simulationen mit dem Bauelemente-Simulator Sentaurus-Synopsys durchgeführt, wo die jeweils in der Vorlesung behandelten physikalischen Effekte am Computer nachvollzogen werden.				
Skript	Das Vorlesungs-Skript (in Buchform) kann von der web site http://www.iis.ee.ethz.ch/~schenk/vorlesung heruntergeladen werden.				
Literatur	Das Skript (in Buchform) ist ausreichend. Zusätzliche Literatur wird in der Vorlesung empfohlen.				
Voraussetzungen / Besonderes	Voraussetzungen: Physik I+II, Halbleiterbauelemente (4. Semester).				

►► Systems Design

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
351-0541-00L	Systems Dynamics and Complexity	W	3 KP	3G	F. Schweitzer
Kurzbeschreibung	1. Foundations of systems thinking, system oriented management, project management incl. critical path method 2. Systems dynamics, feedback mechanism, oscillations, epidemic models 3. Non-linear dynamical systems, complex systems theory, role of control parameters				
Lernziel	After successful participation, students have acquired the following skills: - they understand the foundations of systems and their dynamics - they know classical approaches of systems modelling - they are able to apply selected quantitative methods of systems modelling and computer simulations - they know example applications of these methods in project management				
Inhalt	The lecture has three main parts. In the first part, an overview is given of the foundations of system thinking and its history. The insights are then applied to both systems oriented management and project management. Various concepts are discussed in respect to possible systems optimizations: the Problem Solving Cycle, project phases, bar charts, and the critical path method. The second part of the lecture introduces the dynamics of systems. Basic concepts, such as delays, time scales, and feedback mechanisms, are used to analyse and simulate oscillations in systems. In the third part, nonlinearity and the eigendynamics of system behaviour are studied through systems theory. We employ mainly quantitative methods in order to study the interaction of system elements and the role of control parameters. Self-study tasks provide opportunities to deepen the understanding of the topics introduced during the course, especially with simulations in VENSIM.				
Skript	Slides used in the lecture are provided as annotated handouts with reference to additional literature. The handouts are made available via the homepage of the Chair of Systems Design. http://web.sg.ethz.ch/lectures/sd/				
Literatur	Literature references are provided in the handout.				

►► Theoretical Physics

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
402-0809-00L	Introduction to Computational Physics	W	8 KP	2V+2U	H. J. Herrmann
Kurzbeschreibung	Diese Vorlesung bietet eine Einführung in Computersimulationsmethoden für physikalische Probleme und deren Implementierung auf PCs und Supercomputern: klassische Bewegungsgleichungen, partielle Differentialgleichungen (Wellengleichung, Diffusionsgleichung, Maxwell-Gleichungen), Monte Carlo Simulation, Perkolations, Phasenübergänge				
Inhalt	Einführung in die rechnergestützte Simulation physikalischer Probleme. Anhand einfacher Modelle aus der klassischen Mechanik, Elektrodynamik und statistischen Mechanik sowie interdisziplinären Anwendungen werden die wichtigsten objektorientierten Programmiermethoden für numerische Simulationen (überwiegend in C++) erläutert. Daneben wird eine Einführung in die Programmierung von Vektorsupercomputern und parallelen Rechnern, sowie ein Überblick über vorhandene Softwarebibliotheken für numerische Simulationen geboten.				
Voraussetzungen / Besonderes	Vorlesung und Übung in Englisch, Prüfung wahlweise auf Deutsch oder Englisch				
402-2203-01L	Allgemeine Mechanik	W	7 KP	4V+2U	R. Renner
Kurzbeschreibung	Begriffliche und methodische Einführung in die theoretische Physik: Newtonsche Mechanik, Zentralkraftproblem, Schwingungen, Lagrangesche Mechanik, Symmetrien und Erhaltungssätze, Kreisel, relativistische Raum-Zeit-Struktur, Teilchen im elektromagnetischen Feld, Hamiltonsche Mechanik, kanonische Transformationen, integrable Systeme, Hamilton-Jacobi-Gleichung.				
402-0205-00L	Quantenmechanik I	W	10 KP	3V+2U	G. M. Graf
Kurzbeschreibung	Einführung in die nicht-relativistische Einteilchen-Quantenmechanik. Insbesondere werden die grundlegenden Ideen der Quantenmechanik diskutiert, nämlich die Quantisierung klassischer Systeme, die Beschreibung von Observablen durch Operatoren auf einem Hilbertraum, und die Analyse von Symmetrien. Diese Ideen werden durch generische Beispiele illustriert.				
Lernziel	Einführung in die Einteilchen-Quantenmechanik. Beherrschung grundlegender Ideen (Quantisierung, Operatorformalismus, Diracnotation, Symmetrien, Störungstheorie) und generischer Beispiele und Anwendungen (gebunden Zustände, Tunneleffekt, Streutheorie in ein- und dreidimensionalen Problemen). Fähigkeit zur Lösung einfacher Probleme.				
Inhalt	Stichworte: Schrödinger-Gleichung, grundlegender Formalismus der Quantenmechanik (Zustände, Operatoren, Kommutatoren, Messprozess), Symmetrien (Translation, Rotationen und Drehimpuls), Zentralkraftprobleme, Potentialstreuung, Dichtematrix, Schrödinger-, Heisenberg-, Dirac-Bilder, Zeitumkehr, Störungstheorie, Variations-Verfahren, Theorie des Drehimpulses, Spin, Drehimpulsaddition.				
402-0861-00L	Statistical Physics	W	10 KP	4V+2U	M. Sigrist
Kurzbeschreibung	This lecture covers the concepts of classical and quantum statistical physics, and some aspects of kinetic gas theory. In a more advanced part Bose-Einstein condensation, general mean field theory and critical phenomena will be addressed. Finally also various aspects of linear response theory will be discussed.				
Lernziel	This lecture gives an introduction in the basic concepts and applications of statistical physics for the general use in physics and, in particular, as a preparation for the theoretical solid state physics education.				
Inhalt	Basics of phenomenological thermodynamics, three laws of thermodynamics. Basics of kinetic gas theory: conservation laws, H-theorem, Boltzmann-Equations, Maxwell distribution. Classical statistical physics: microcanonical ensembles, canonical ensembles and grandcanonical ensembles, applications to simple systems. Quantum statistical physics: single particle, ideal quantum gases, fermions and bosons. Bose-Einstein condensation: Bogolyubov theory, superfluidity. Mean field and Landau theory: Ising model, Heisenberg model, Landau theory of phase transitions, fluctuations. Critical phenomena: mean field, series expansions, scaling behavior, universality. Renormalization group: fixed points, simple models. Linear response theory: general formulation, response in mean field, sum rules, collective modes, fluctuation dissipation theorem.				
Skript	Lecture notes will be provided.				
Literatur	No specific book is used for the course. Relevant literature will be cited in the course.				
402-0843-00L	Quantum Field Theory I	W	10 KP	4V+2U	T. K. Gehrman

Kurzbeschreibung	This course discusses the second quantisation - quantisation of fields, in order to introduce a coherent formalism for the combination of quantum mechanics and special relativity. Topics include: - Relativistic quantum mechanics - Quantisation of bosonic and fermionic fields - Interactions in perturbation theory - Scattering processes and decays - Radiative corrections
Lernziel	The goal of this course is to provide a solid introduction to the formalism, the techniques and important physical applications of quantum field theory and to prepare students for the advanced course in quantum field theory (Quantum Field Theory II) and for work on research projects in theoretical physics, particle physics and condensed-matter physics.

402-0830-00L	General Relativity	W	10 KP	4V+2U	P. Jetzer
Kurzbeschreibung	Manifolds, Lie derivatives, connections, curvature, metric; Equivalence principle, postulates of General Relativity; Energy-momentum tensor, field equations, Newtonian gravity as limit, cosmological constant, Hilbert action; Friedmann cosmologies, astrophysical observations; Schwarzschild-Kruskal metric, classical tests, black holes, Kerr metric, Hawking radiation; gravitational waves, radiation				
Lernziel	Basic understanding of general relativity, its mathematical foundations, and some of its simple applications.				
Inhalt	<ol style="list-style-type: none"> 1. Differentiable manifolds (vector fields, tensor fields, Lie derivative, covariant derivative, torsion and curvature) 2. Pseudo-riemannian manifolds (metric, Levi-Civita connection, geodesics, normal coordinates) 3. Space, time and gravitation (Einstein equivalence principle, postulates of GR, physical laws in the external gravitational field, gravitational redshift, free fall and its Newtonian limit) 4. The Einstein field equation (Energy-momentum tensor, dust and ideal fluids, Newtonian gravity, cosmological constant, Einstein-Hilbert action) 5. The homogeneous, isotropic universe (Friedmann models, cosmological redshift, astrophysical observations) 6. Black holes (stationary and static metrics, the Schwarzschild solution, geodesics: perihelion precession and light deflection, the Kruskal extension, the Kerr-Newman family) 7. The weak field limit (the linearized theory of gravity, gauges, gravitational waves, polarizations, radiation and quadrupole formula, application: radiation of binary systems) <p>Further topics as time permits.</p>				
Literatur	Suggested textbooks:				
	S. Carroll: An introduction to General Relativity Spacetime and Geometry				
	B. Schutz: A first course in general relativity				
	N. Straumann: General relativity with applications to astrophysics				
	R. Wald: General Relativity				
	C. Misner, K. Thorne and J. Wheeler: Gravitation				
	J. Hartle: Gravity: an introduction to general relativity				
	<i>Wahlfächer Theoretische Physik</i>				

►► Transportation Science

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
101-0417-00L	Verkehrsplanungsmethodik	W	6 KP	4G	K. W. Axhausen
Kurzbeschreibung	Die Vorlesung vermittelt die wichtigsten Ansätze zur Ermittlung der Verkehrsnachfrage				
Lernziel	Die Vorlesung vermittelt die wichtigsten Ansätze zur Ermittlung der Verkehrsnachfrage				
Inhalt	Verkehrserzeugung, Verkehrsverteilung und Randausgleichsverfahren, Umlegung: Kürzeste Wege und Algorithmen, Daten und Anwendung, Dynamische Umlegung und Kalibration, Entscheidungen und Risiko, Diskrete Entscheidungsmodelle, Regelbasierte Systeme, Methoden der Anwendung, Iterative Verfahren, Gleichgewicht				
Skript	-				
Literatur	Willumsen, P. and J. de D. Ortuzar (2003) Modelling Transport, Wiley, Chichester.				
	Cascetta, E. (2001) Transportation Systems Engineering: Theory and Methods, Kluwer Academic Publishers, Dordrecht.				

► Seminare und Semesterarbeiten

►► Seminare

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
401-3320-60L	Hodge Theory with Applications	W	6 KP	1U+2S	B. R. Doran
Kurzbeschreibung	The seminar gives an introduction to Hodge theory and its applications.				
401-3020-57L	Morse Theory	W	6 KP	2S	M. Struwe
Kurzbeschreibung	Morse theory in finite and infinite dimensions with applications to partial differential equations.				
401-4530-10L	An Elementary Introduction to Gromov-Witten Invariants	W	6 KP	2S	G. Ben Simon
Kurzbeschreibung	The main goal is to give an intuitive and bird's eye view to the subject. We will favor examples and will not necessarily use definitions in full generality.				

Lernziel	The main goal is to give an intuitive and bird's eye view to the subject. We will favor examples and will not necessarily use definitions in full generality. This will be in the spirit of the book "Enumerative Geometry and String Theory" by S.Katz which will be the basis for the first part of the course. The idea of the first part is to use enumerative questions (formalize in the most elementary way possible) to motivate the definition of GW-invariants and eventually the QH-ring. Once the students will have a good idea what the main objects are, we will take a tour from the symplectic angle using chapters from the book "J-holomorphic Curves and Symplectic Topology" by D. McDuff and D.Salamon.				
Inhalt	During the semester the students will be introduced, among other definitions, to the following definitions: Quintic threefold, stable maps, Schubert cycles, QFT's, quantum products and QH-ring, these can be considered as "key-words" of this course/seminar. Our main sources are the books 1. "Enumerative Geometry and String Theory" by S. Katz				
Literatur	2. "J-holomorphic Curves and Symplectic Topology" by D. McDuff and D.Salamon The following sources can/will be used in a varying degree of relevancy, besides the two main sources. 1. Lectures on Floer homology by D. Salamon in http://www.math.ethz.ch/~salamon/PREPRINTS/floer.ps 2. Algebraic Geometry by J. Harris GTM Springer. 3. An invitation to Algebraic Geometry by K. Smith and... Universitext Springer. 4. An invitation to Quantum Cohomology by J. Kock and.. Birkhauser Progress in Mathematics.				
401-3650-60L	Boundary Element Methods for Wave Scattering	W	6 KP	2S	C. Jerez Hanckes
Kurzbeschreibung	We will discuss theoretical and practical issues concerning the modeling of wave propagation in unbounded domains via of boundary element or Green's function methods. In particular, we will focus on the Helmholtz equation in R^d , $d=2,3$ recurring in the modeling of Acoustics, Elasticity and Electromagnetism.				
401-3660-60L	Stochastic Integration and Numerics	W	6 KP	2S	A. Barth
Kurzbeschreibung	In this seminar we discuss the convergence of different approximation schemes (Euler-Maruyama, Milstein and higher order schemes) for stochastic differential equations driven by additive or multiplicative noise.				
Voraussetzungen / Besonderes	Prerequisites: Numerical Solution of Differential Equations (www.vvz.ethz.ch/Vorlesungsverzeichnis/lerneinheitPre.do?lerneinheitId=68018&semkez=2010W&lang=en) Stochastic Processes I Numerical Analysis of Stochastic Ordinary Differential Equations (http://www.vvz.ethz.ch/Vorlesungsverzeichnis/lerneinheitPre.do?lerneinheitId=69129&semkez=2010W&lang=en)				
401-3670-60L	Inverse Problems in Image Processing	W	6 KP	2S	E. Kokiopoulou, M. Plesinger
Kurzbeschreibung	This seminar focuses on the solution of image deblurring problems which belong to a broad class of so called inverse problems in image processing. Such problems arise, for example, in computer tomography (CT) when the true image data can not be obtained directly, but typically a smooth version of it is observed instead.				
401-4600-60L	Seminar über Wahrscheinlichkeitstheorie: The Alexander-Orbach Conjecture	W	6 KP	2S	A.-S. Sznitman, E. Bolthausen, J. Cerny
Kurzbeschreibung	The seminar will discuss some of the recent progresses made in the study of the Alexander-Orbach conjecture in high dimensions.				
Inhalt	The seminar is centered around a topic in probability theory which changes each semester.				
Voraussetzungen / Besonderes	The student seminar in probability is held at times at the undergraduate level (typically during the spring term) and at times at the graduate level (typically during the autumn term). The themes vary each semester. The seminar this term is aimed at doctoral students in Probability Theory.				
401-3910-60L	Pricing and Hedging with Jump Processes	W	6 KP	2S	J. Muhle-Karbe, M. Schweizer
Kurzbeschreibung	We study the pricing and hedging of options in models where asset prices are modeled by Lévy processes. Since these incorporate jumps, the resulting markets are incomplete such that the methodology of pricing and hedging by replication is not applicable. We will discuss several alternatives.				
Voraussetzungen / Besonderes	Homepage: http://www.math.ethz.ch/education/bachelor/seminars/hs2010/jump				
252-4700-00L	Research Topics in Cryptography	W	2 KP	2S	M. Hirt
Kurzbeschreibung	Das Ziel dieses Seminars ist es, Papers aus dem Bereich kryptographische Protokolle zu lesen, verstehen und präsentieren. Wir legen den Fokus in gleichen Teilen auf das technische Verständnis und auf die didaktische Qualität der Präsentation.				
Lernziel	Tiefgreifendes Verständnis aktueller Forschungsergebnisse. Komplexe Sachverhalte verständlich erklären.				
Inhalt	Jede Woche hält ein Teilnehmer / eine Teilnehmerin einen Vortrag über einen wissenschaftlichen Artikel aus dem Bereich kryptographische Protokolle. Anschliessend geben alle Teilnehmer Feedback zum Vortrag, sowohl zum Inhalt als auch zur Präsentation. Die Zuweisung der Themen an die Teilnehmer / Teilnehmerinnen findet am Dienstag in der ersten Semesterwoche statt.				
Voraussetzungen / Besonderes	Das Seminar kann nur nach bestandener Prüfung in "Kryptographische Protokolle" (oder äquivalent) besucht werden. In einer der ersten Semesterwochen findet zusätzlich ein Didaktik-Einführungskurs statt. Der Besuch dieses Kurses ist obligatorisch.				
263-4203-00L	Geometric Graphs and Graph Drawing	W	2 KP	2S	B. Gärtner, M. Hoffmann, E. Welzl
Kurzbeschreibung	This seminar is held once a year and complements the course Graph Drawing. Students of the seminar will present original research papers on geometric graphs and graph drawing, some of them very recent. The seminar is a good preparation for a master, diploma, or semester thesis in the area.				
Lernziel	Each student is expected to read, understand, and elaborate on a selected research paper. To this end, (s)he should give a 45-min. presentation about the paper. The process includes * getting an overview of the related literature; * understanding and working out the background/motivation: why and where are the questions addressed relevant? * understanding the contents of the paper in all details; * selecting parts suitable for the presentation; * presenting the selected parts in such a way that an audience with some basic background in geometric graphs can easily understand and appreciate it.				

Voraussetzungen / To attend the seminar, some basic knowledge in graphs and algorithms is required. Thus, previous participation in the course "Graphs and
Besonderes Algorithms" or a similar course is strongly encouraged.

►► Semesterarbeiten

Es gibt mehrere Lerneinheiten "Semesterarbeit", die alle gleichwertig sind. Wenn Sie im Lauf Ihres Studiums mehrere Semesterarbeiten schreiben, wählen Sie jeweils verschiedene Nummern aus, um wieder Kreditpunkte erhalten zu können.

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
401-3750-01L	Semesterarbeit ■ Bitte geben Sie das ausgefüllte Anmelde-Formular im Studiensekretariat vor Beginn der Arbeit ab. Die entsprechenden Formulare befinden sich in der Fächliwand vor dem Büro HG G 33.1. Weitere Informationen www.math.ethz.ch/studiensekretariat/bsc-msc-theses_DE	W	8 KP	11A	Professor/innen
Kurzbeschreibung	Semesterarbeiten dienen der Vertiefung in einem spezifischen Fachbereich; die Themen werden den Studierenden zur individuellen Auswahl angeboten. Semesterarbeiten sollen die Fähigkeit der Studierenden zu selbständiger mathematischer Tätigkeit und zur schriftlichen Darstellung mathematischer Ergebnisse fördern.				
Voraussetzungen / Besonderes	Es gibt mehrere Lerneinheiten "Semesterarbeit", die alle gleichwertig sind. Wenn Sie im Lauf Ihres Studiums mehrere Semesterarbeiten schreiben, wählen Sie jeweils verschiedene Nummern aus, um wieder Kreditpunkte erhalten zu können.				
401-3750-02L	Semesterarbeit ■ Bitte geben Sie das ausgefüllte Anmelde-Formular im Studiensekretariat vor Beginn der Arbeit ab. Die entsprechenden Formulare befinden sich in der Fächliwand vor dem Büro HG G 33.1. Weitere Informationen www.math.ethz.ch/studiensekretariat/bsc-msc-theses_DE	W	8 KP	11A	Professor/innen
Kurzbeschreibung	Semesterarbeiten dienen der Vertiefung in einem spezifischen Fachbereich; die Themen werden den Studierenden zur individuellen Auswahl angeboten. Semesterarbeiten sollen die Fähigkeit der Studierenden zu selbständiger mathematischer Tätigkeit und zur schriftlichen Darstellung mathematischer Ergebnisse fördern.				
Voraussetzungen / Besonderes	Es gibt mehrere Lerneinheiten "Semesterarbeit", die alle gleichwertig sind. Wenn Sie im Lauf Ihres Studiums mehrere Semesterarbeiten schreiben, wählen Sie jeweils verschiedene Nummern aus, um wieder Kreditpunkte erhalten zu können.				
401-3750-03L	Semesterarbeit ■ Bitte geben Sie das ausgefüllte Anmelde-Formular im Studiensekretariat vor Beginn der Arbeit ab. Die entsprechenden Formulare befinden sich in der Fächliwand vor dem Büro HG G 33.1. Weitere Informationen www.math.ethz.ch/studiensekretariat/bsc-msc-theses_DE	W	8 KP	11A	Professor/innen
Kurzbeschreibung	Semesterarbeiten dienen der Vertiefung in einem spezifischen Fachbereich; die Themen werden den Studierenden zur individuellen Auswahl angeboten. Semesterarbeiten sollen die Fähigkeit der Studierenden zu selbständiger mathematischer Tätigkeit und zur schriftlichen Darstellung mathematischer Ergebnisse fördern.				
Voraussetzungen / Besonderes	Es gibt mehrere Lerneinheiten "Semesterarbeit", die alle gleichwertig sind. Wenn Sie im Lauf Ihres Studiums mehrere Semesterarbeiten schreiben, wählen Sie jeweils verschiedene Nummern aus, um wieder Kreditpunkte erhalten zu können.				

► Pflichtwahlfach Geistes-, Sozial- und Staatswissenschaften

siehe Studiengang Pflichtwahlfach GESS

► Master-Arbeit

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
401-4990-00L	Master-Arbeit ■ Zur Master-Arbeit wird nur zugelassen, wer: a. das Bachelor-Studium erfolgreich abgeschlossen hat; b. allfällige Auflagen für die Zulassung zum Master-Studiengang erfüllt hat. Bitte geben Sie das ausgefüllte Anmelde-Formular im Studiensekretariat vor Beginn der Arbeit ab. Die entsprechenden Formulare befinden sich in der Fächliwand vor dem Büro HG G 33.1. Weitere Informationen www.math.ethz.ch/studiensekretariat/bsc-msc-theses_DE	O	30 KP	57D	Professor/innen
Kurzbeschreibung	Die Master-Arbeit bildet den Abschluss des Studiengangs. In der Master-Arbeit wird eine grössere mathematische Aufgabe selbständig behandelt. Sie umfasst in der Regel das Studium vorhandener Fachliteratur, die Lösung weiterer damit verbundener Fragen sowie die schriftliche Darstellung der Ergebnisse.				

► Zusätzliche Veranstaltungen

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
401-5000-00L	Zurich Colloquium in Mathematics	E-	0 KP		G. Felder, T. Kappeler, A. Kresch, D. A. Salamon, V. Schroeder, C. Schwab, A.-S. Sznitman
401-5990-00L	Zurich Graduate Colloquium	E-	0 KP	1K	A. Iozzi, T. Kappeler
Kurzbeschreibung	The Graduate Colloquium is an informal seminar aimed at graduate students and postdocs whose purpose is to provide a forum for communicating one's interests and thoughts in mathematics.				
401-5550-00L	Algebra-Topology Seminar	E-	0 KP	1K	K. Baur, A. Iozzi, E. Kowalski
Kurzbeschreibung	Research colloquium				
401-5110-00L	Number Theory Seminar	E-	0 KP	1K	G. Wüstholtz, Ö. Imamoglu, E. Kowalski, R. Pink
Kurzbeschreibung	Research colloquium				

401-5350-00L	Analysis Seminar	E-	0 KP	1K	M. Struwe, N. Hungerbühler, T. Kappeler, T. Rivière, D. A. Salamon
Kurzbeschreibung	Research colloquium				
401-5530-00L	Geometry Seminar	E-	0 KP	1K	V. Schroeder, M. Burger, M. Einsiedler, A. Iozzi, U. Lang
Kurzbeschreibung	Research colloquium				
401-5580-00L	Symplectic Geometry Seminar	E-	0 KP	2K	D. A. Salamon, P. Biran
Kurzbeschreibung	Research colloquium				
401-5330-00L	Talks in Mathematical Physics	E-	0 KP	1K	A. Cattaneo, G. Felder, J. Fröhlich, G. M. Graf, H. Knörrer
Kurzbeschreibung	Research colloquium				
401-5650-00L	Colloquium in Applied and Numerical Mathematics	E-	0 KP	2K	C. Schwab, R. Hiptmair, R. Jeltsch, U. Kirchgraber, D. Kressner, S. Mishra, K. Nipp
Kurzbeschreibung	Research colloquium				
401-5600-00L	Seminar on Stochastic Processes	E-	0 KP	1K	A.-S. Sznitman, A. Barbour, E. Bolthausen, J. Cerny, A. Nikeghbali, M. Schweizer
Kurzbeschreibung	Research colloquium				
401-5620-00L	Research Seminar on Statistics	E-	0 KP	2K	H. R. Künsch, L. Held, M. H. Maathuis, S. van de Geer
Kurzbeschreibung	Research colloquium				
401-5640-00L	Zürcher Kolloquium über anwendungsorientierte Statistik	E-	0 KP	1K	M. Kalisch, L. Held, H. R. Künsch, M. H. Maathuis, M. Mächler, W. A. Stahel, S. van de Geer, externe Veranstalter
Kurzbeschreibung	5 bis 6 Vorträge zur angewandten Statistik.				
Lernziel	Kennenlernen von statistischen Methoden in ihrer Anwendung in verschiedenen Gebieten, besonders in Naturwissenschaft, Technik und Medizin.				
Inhalt	In 5-6 Einzelvorträgen pro Semester werden Methoden der Statistik einzeln oder überblicksartig vorgestellt, oder es werden Probleme und Problemtypen aus einzelnen Anwendungsgebieten besprochen. 3 bis 4 der Vorträge stehen in der Regel unter einem Semesterthema.				
Skript	Bei manchen Vorträgen werden Unterlagen verteilt. Eine Zusammenfassung ist kurz vor den Vorträgen im Internet unter http://stat.ethz.ch/talks/zukost abrufbar. Ankündigungen der Vorträge werden auf Wunsch zugesandt.				
Voraussetzungen / Besonderes	Dies ist keine Vorlesung. Es wird keine Prüfung durchgeführt, und es werden keine Kreditpunkte vergeben. Nach besonderem Programm. Koordinator M. Kalisch, Tel. 044 632 3435 Lehrsprache ist Englisch oder Deutsch je nach ReferentIn. Course language is English or German and may depend on the speaker.				
401-5910-00L	Talks in Financial and Insurance Mathematics	E-	0 KP	1K	P. Embrechts, M. Schweizer, M. Soner, J. Teichmann, M. V. Wüthrich
Kurzbeschreibung	Research colloquium				
Inhalt	Regular research talks on various topics in mathematical finance and actuarial mathematics				
401-5900-00L	Optimization and Applications	E-	0 KP	2K	H.-J. Lüthi, B. Gärtner, D. Klatte, J. Lygeros, J. Mayer, M. Morari, K. Schmedders, R. Weismantel
Kurzbeschreibung	Lectures on current topics in optimization				
Lernziel	Expose graduate students to ongoing research activities (including applications) in the domain of optimization.				
Inhalt	This seminar is a forum for researchers interested in optimization theory and its applications. Speakers, invited from both academic and non-academic institutions, are expected to stimulate discussions on theoretical and applied aspects of optimization and related subjects. Of our main interest are efficient (or practical) algorithms for continuous and discrete optimization problems, complexity analysis of algorithms and associated decision problems, approximation algorithms, mathematical modeling and solution procedures for real-world optimization problems in science, engineering, industries, public sectors etc.				
401-5960-00L	Kolloquium über Mathematik, Informatik und Unterricht <i>Fachdidaktik für Mathematik- und Informatiklehrpersonen.</i>	E-	0 KP	1K	U. Kirchgraber, P. Gallin, J. Hromkovic, N. Hungerbühler, H. Klemenz
Kurzbeschreibung	Didaktikkolloquium				
401-5970-00L	Didaktisches Kolloquium Zürich	E-	0 KP		Referent/innen
Kurzbeschreibung	Didaktikkolloquium				
Inhalt	Im Didaktischen Kolloquium Zürich präsentieren renommierte Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler ihre Forschungsarbeiten. Das Zürcher Hochschulinstitut leistet damit einen Beitrag zur Diskussion aktueller didaktischer Theorien und Konzepte für den Raum Zürich. Die Vorträge sind öffentlich und sprechen ein breites, an didaktischen Fragen interessiertes Publikum an.				
402-0101-00L	The Zurich Physics Colloquium	E-	0 KP	1K	G. Blatter, C. Anastasiou, B. Batlogg, M. Carollo, M. Christandl, G. Dissertori, R. J. Douglas, K. Ensslin, T. Esslinger, J. Faist, J. Fröhlich, T. K. Gehrman, A. Gehrman-De Ridder, G. M. Graf, J. Home, A. Imamoglu, P. Jetzer, U. Keller, K. S. Kirch, S. Lilly, L. M. Mayer, J. F. Mesot, M. R. Meyer, B. Moore, F. Pauss, D. Pescia, R. Renner, A. Rubbia, T. C. Schulthess,

U. Seljak, M. Sigrist, M. Troyer,
 E. H. Türeci, J. F. van der Veen,
 A. Vaterlaus, R. Wallny, A. Wallraff,
 W. Wegscheider, P. Werner,
 D. Wyler, A. Zheludev

Kurzbeschreibung Research colloquium
 Voraussetzungen / Vorträge evtl. auch auf Deutsch
 Besonderes

402-0800-00L	The Zurich Theoretical Physics Colloquium	E-	0 KP	1S	J. Fröhlich, C. Anastasiou, G. Blatter, M. Christandl, T. K. Gehrman, A. Gehrman-De Ridder, G. M. Graf, P. Jetzer, L. M. Mayer, B. Moore, R. Renner, T. C. Schulthess, U. Seljak, M. Sigrist, M. Troyer, P. Werner, D. Wyler
---------------------	--	-----------	-------------	-----------	---

Kurzbeschreibung Research colloquium
 Voraussetzungen / Vorträge evtl. auch auf Deutsch
 Besonderes

251-0100-00L	Kolloquium für Informatik	E-	0 KP	2K	Dozent/innen
Kurzbeschreibung	Eingeladene Vorträge aus dem gesamten Bereich der Informatik, zu denen auch Auswärtige kostenlos eingeladen sind. Zu Semesterbeginn erscheint jeweils ein ausführliches Programm.				
Inhalt	Eingeladene Vorträge aus dem gesamten Bereich der Informatik, zu denen auch Auswärtige kostenlos eingeladen sind. Zu Semesterbeginn erscheint jeweils ein ausführliches Programm.				

Mathematik Master - Legende für Typ

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

Legende für Umfang

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

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

MBA in Supply Chain Management

Einjähriges Teilzeitstudium (60 Kreditpunkte) mit anschließender Masters Thesis (400 h über 6 Monate). 20 Wochenendblöcke (Do - So) mit Vorlesungen, Case Studies und VIP-talks. Eine Studienreise nach Osteuropa (1 Woche) und Asien (2 Wochen, Japan, Shanghai und Hong Kong). Für weitere Informationen siehe: www.mba-scm.org

MBA in Supply Chain Management - Legende für Typ

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

Legende für Umfang

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

ECTS European Credit Transfer and Accumulation System

KP Kreditpunkte

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

Medicinal and Industrial Pharmaceutical Sciences Master

► Obligatorische Fächer

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
511-0011-00L	Medicinal Product Development Process	O	1 KP	1G	E. F. Bandle, S. W. Weir
Kurzbeschreibung	Processes and stations in the path from research and discovery of new chemical entities until the launch of a new drug. This 'roadmap' is useful to position the details given in other lectures on specific activities in drug development. The second part provides insight in the decision process applied in determining whether a drug candidate should progress to further developmental stages or not.				
Lernziel	To provide a roadmap of all processes necessary in the development of a new drug until it can be marketed. To position the other, detailed information and lectures into the road map of drug development. To understand the milestone concept and decision processes controlling advancement in developing new drugs				
Inhalt	Differentiation between research and development (R&D) in the pharmaceutical industry Introduction of the steps in drug development, phases and milestones Overview of activities during each phase Interdependence of activities and project management Decision mechanisms Overall cost considerations				
535-0030-00L	Therapeutic Proteins	O	3 KP	3G	C. Halin Winter, P. C. Meier, D. Neri
Kurzbeschreibung	In this course, various topics related to the development, GMP production and application of therapeutic proteins will be discussed. Furthermore, students will expand their training in pharmaceutical immunology and will be introduced to the basic concepts of pharmaceutical product quality management.				
Lernziel	Students know and understand: <ul style="list-style-type: none"> - basic mechanisms and regulation of the immune response - the pathogenic mechanisms of the most important immune-mediated disorders - the most frequently used expression systems for the production of therapeutic proteins - the use of protein engineering tools for modifying different features of therapeutic proteins - the mechanism of action of selected therapeutic proteins and their application - basic concepts in the GMP production of therapeutic proteins - basic concepts in product quality management across the pharmaceutical supply chain 				
Inhalt	The course consists of three parts: In a first part, students will complete their training of pharmaceutical immunology (Chapter 12 - 15 Immunobiology VII textbook). This part particularly focuses on the pathogenic mechanisms of immune-mediated diseases. Deepened knowledge of immunology will be relevant for understanding the mechanism of action of many therapeutic proteins, as well as for understanding one major concern related to the use of protein-based drugs, namely, immunogenicity. The second part focuses on topics related to the development and application of therapeutic proteins, such as protein expression, protein engineering, reducing immunogenicity, and GMP production of therapeutic proteins. Furthermore, selected examples of approved therapeutic proteins will be discussed. In a third part, case studies on the topic of product quality management across the pharmaceutical supply chain will be discussed (relevant for both therapeutic proteins and small molecules).				
Skript	Handouts to the lectures will be available for downloading under http://www.pharma.ethz.ch/scripts/index				
Literatur	<ul style="list-style-type: none"> - Chapters 12-15 of the Immunobiology VII book (Janeway et al.) - G. Walsh (2006) "Biopharmaceutical benchmarks" and list of approved recombinant proteins. Nature Biotechnology 24: 769 - 776, including tables. - B. Leader et al. (2008) "Protein therapeutics: a summary and pharmacological classification". Nat. Rev. Drug Discov., 7: 21-39 - EMEA Dossier for Humira 				
535-0040-00L	Pharmacogenomics and Pharmacotherapy	O	3 KP	3G	M. Detmar, H. U. Zeilhofer
Kurzbeschreibung	The aim of the course is to give an overview of the field of pharmacogenomics, with a special focus on the role of genetic polymorphisms in disease susceptibility, prognosis, drug response and drug development. In addition, selected areas of pharmacotherapy will be discussed in detail.				
Lernziel	A large proportion of a drug's therapeutic efficacy, or lack thereof, arises from the recipient's genetic makeup. Novel high-speed technologies for the identification of inter-individual genetic variations are already enhancing drug development, and customizing therapy to an individual's genomic signature is becoming feasible. The aim of the course is to give an overview of the field of pharmacogenomics, with a special focus on the role of genetic polymorphisms in disease susceptibility, prognosis, drug response and drug development. In addition, selected areas of pharmacotherapy will be discussed in detail.				
Inhalt	Topics to be covered include molecular genomic techniques, genetics, biodiversity and population studies including the HapMap project, genetic disease disposition, drug responses and their sources of variability, new drug targets, clinical drug development, individualized drug therapy, toxicogenomics, pharmacotherapy of distinct diseases including rheumatoid arthritis, skin diseases, cardiovascular diseases.				
Skript	Skripts will be available online at the Institute's homepage.				
535-0050-00L	Pharmacoepidemiology and Evidence Based Medicine	O	2 KP	2G	K. Hartmann, J. Hasford
Kurzbeschreibung	Introduction of principles of pharmacoepidemiology and epidemiology in addressing drug related questions in the population and of epidemiologic perspectives for health care management In parallel appropriate tools to critique pharmacoepidemiologic studies in medical literature will be given and applied.				
Lernziel	Objectives: To familiarize participants with the principles of pharmacoepidemiology and epidemiology in addressing drug related questions with concern to the use, effects and risks of medicinal products in a large population. To introduce participants to fundamental statistical, economic and epidemiological concepts and methods. To provide the appropriate tools to critique pharmacoepidemiologic studies in the literature and to critically read and understand papers in the medical literature which relate to drug benefits, risks, and costs. To address controversial topics in drug use and benefit-risk assessment, and to critically appraise the outcome of drug therapy. To equip participants with skills to facilitate further studies in these areas.				

Inhalt	<p>The contribution of epidemiology to the study of drug uses, effects and risks:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Pharmacoepidemiology study methodologies, concepts and strategies, - Detection and identification of unintended drug effects (pharmacovigilance), - Quantifying unintended effects and drug interactions, - Bias and confounding by indication, - Drug utilization <p>Pharmacoepidemiology and outcome assessment of drug therapy.</p> <p>Meta-analysis in pharmacoepidemiology.</p> <p>Pharmacoepidemiology and regulatory decision making in drug safety</p>				
Skript	This course will be a combination of formal lectures, group discussions and self-directed project work. Course material will be taught through seminars, case studies and group projects. Reading material and scripts will be given for each week.				
Literatur	<p>A reading list pertinent to the course will be provided during the course.</p> <p>Methodological referen</p> <p>Strom B; Pharmacoepidemiology, 3rd ed. Wiley, Chichester, 2000</p> <p>Rothman K, Greenland S; Modern Epidemiology, 2nd ed. Lippincott, Philadelphia, 1998</p> <p>Mann R, Andrews E: Pharmacovigilance, Wiley, Chichester, 2003</p>				
535-0010-00L	Arzneimittelseminar I ■	O	0 KP	11S	U. Quitterer
Kurzbeschreibung	<p><i>Nach erfolgreicher Präsentation in der Seminarwoche werden 6 KP erteilt. - Die Belegung dieser Lerneinheit ist nur für Studierende möglich, die im Master Pharmazeutische Wissenschaften oder im Master MIPS eingeschrieben sind.</i></p> <p>Die therapeutische Intervention mit einem Arzneimittel stellt einen Eingriff in ein hochkomplexes biologisches System dar, welches durch verschiedene Faktoren beeinflusst wird. Um die Wirkungsweise und die Konsequenzen einer Arzneimittelanwendung zu untersuchen und verstehen zu lernen, ist ein transdisziplinärer Ansatz erforderlich. Die Arzneimittelseminare bieten hierfür eine Plattform.</p>				
Lernziel	Die therapeutische Intervention mit einem Arzneimittel stellt einen Eingriff in ein hochkomplexes biologisches System dar, welches sowohl durch interne (z.B. genetische, biochemische) wie auch externe (z. B. mikrobiologische, ernährungsabhängige, psychologische, kommunikative und soziologische) Faktoren beeinflusst wird. Um die Wirkungsweise und Konsequenzen einer Arzneimittelanwendung zu untersuchen und verstehen zu lernen, ist ein transdisziplinärer Ansatz erforderlich. Die Arzneimittelseminare bieten hierfür eine Plattform.				
Inhalt	Die Dozierenden des Fachbereichs Pharmazeutische Wissenschaften bieten Themen an, die über einen Zeitraum von ca. zwei Monaten hinweg von je einer Gruppe Studierender (4-8) bearbeitet werden. Für jedes Thema steht einer der Dozierenden als Betreuer zur Verfügung. Ziel dieser Arbeiten ist es, ein vertieftes Verständnis der jeweiligen Problematik zu erarbeiten, wobei die Resultate im Rahmen eines Abschluss-Symposium (als Teil der externen Seminarwoche) den anderen Studierenden und Dozierenden vorgestellt und mit diesen diskutiert werden. Darüber hinaus besteht die Möglichkeit auch externe Experten aus Industrie und/oder dem öffentlichen Gesundheitswesen zu diesem Abschluss-symposium einzuladen und in die Diskussion mit einzubeziehen. Die Studierenden sind ausdrücklich dazu aufgefordert von dieser Möglichkeit Gebrauch zu machen und werden auch hierbei von den Dozierenden unterstützt.				
535-0423-00L	Drug Delivery and Drug Targeting	O	2 KP	2V	J.-C. Leroux, M. A. Gauthier
Kurzbeschreibung	Die Studierenden erwerben einen Überblick über derzeit aktuelle Prinzipien, Methoden und Systeme zur kontrollierten Abgabe und zum Targeting von Arzneistoffen. Damit sind die Studierenden in der Lage, das Gebiet gemäss wissenschaftlichen Kriterien zu verstehen und zu beurteilen.				
Lernziel	Die Studierenden verfügen über einen Überblick über derzeit aktuelle Prinzipien und Systeme zur kontrollierten Abgabe und zum Targeting von Arzneistoffen. Im Vordergrund der Lehrveranstaltung steht die Entwicklung von Fähigkeiten zum Verständnis der betreffenden Technologien und Methoden, ebenso wie der Möglichkeiten und Grenzen ihres therapeutischen Einsatzes. Im Zentrum stehen therapeutische Peptide, Proteine, Nukleinsäuren und Impfstoffe.				
Inhalt	Die Veranstaltung umfasst folgende Themen: Formulierung und Delivery von therapeutischen Peptiden und Proteinen; Abgabesysteme für Impfstoffe; Abgabesysteme für Therapien mit Wachstumsfaktoren; allgemeine Einführung in das Gebiet Drug Targeting; diagnostisches und therapeutisches Targeting mit Radiopharmazeutika; Abgabesysteme zur Anwendung am Auge; zellpenetrierende Peptide als Vektoren für Arzneistoffe; Abgabesysteme für die Gentherapie; Drug Delivery im Bereich des Tissue Engineering mit mesenchymalen Stammzellen. Zur Ergänzung werden die Studierenden über ausgewählte Arbeiten und Entwicklungen aus verschiedenen Themenbereichen vortragen und diskutieren.				
Skript	Ausgewählte Skripten, Vorlesungsunterlagen und unterstützendes Material werden entweder direkt an der Vorlesung ausgegeben oder sind über das Web zugänglich:				
	<p>http://www.galenik.ethz.ch/teaching/drug_del_drug_targ</p> <p>Diese Website enthält auch zusätzliche Unterlagen zu peroralen Abgabesystemen, zur gastrointestinalen Passage von Arzneiformen, transdermalen Systemen und über Abgabesysteme für alternative Absorptionswege. Diese Stoffgebiete werden speziell in der Vorlesung Galenische Pharmazie II behandelt.</p>				
Literatur	A.M. Hillery, A.W. Lloyd, J. Swarbrick (Hrsg). Drug Delivery und Targeting, Taylor & Francis, London and New York 2001.				
	Weitere Literatur in der Vorlesung.				
535-0137-00L	Klinische Chemie II	O	1 KP	1V	K. Rentsch Savoca
Kurzbeschreibung	Vertiefte Kenntnisse in einzelnen Aspekten der klinischen Chemie und der medizinischen Laboratoriumsdiagnostik zu den Themen Qualitätskontrolle, Point-of-care-Analytik, Harnsteinanalytik, Tumormarker, Diagnostik von HIV und Hepatitis, Pharmakogenetik, Therapeutic Drug Monitoring, Analytische klinische Toxikologie, Knochenstoffwechsel und Labordiagnostik rheumatischer Erkrankungen.				
Lernziel	Vertiefte Kenntnisse in der Durchführung und Interpretation labordiagnostischer Tests. Fähigkeit zur Interpretation ausgewählter Untersuchungen.				
Inhalt	Interne und externe Qualitätskontrolle, Point-of-care-Analytik, Harnsteinanalytik, Einsatz von Tumormarkerbestimmungen, Diagnostik von HIV und Hepatitis, Pharmakogenetik, Therapeutic Drug Monitoring, Analytische klinische Toxikologie, Untersuchung des Knochenstoffwechsels und Labordiagnostik rheumatischer Erkrankungen.				
Skript	Unterlagen werden während der Vorlesung abgegeben.				
Literatur	<ul style="list-style-type: none"> - Hallbach, Klinische Chemie und Hämatologie für den Einstieg, Thieme Verlag; - Renz, Integrative Klinische Chemie und Laboratoriumsmedizin, de Gruyter Verlag - Dörner, Klinische Chemie und Hämatologie, Thieme Verlag; - Bruhn/Fölsch, Lehrbuch der Labormedizin, Schattauer Verlag - Thomas, Labor und Diagnose, Th-Books - Tietz's Clinical Guide to Laboratory Tests, Saunders 				
Voraussetzungen / Besonderes	Voraussetzungen: Grundkenntnisse in Klinischer Chemie und Laboratoriumsdiagnostik				
535-0250-00L	Biotransformation von Arzneistoffen und Xenobiotica	O	1 KP	1V	S.-D. Krämer

Kurzbeschreibung	Kenntnis über die wichtigsten Biotransformations-Reaktionen in der Arzneistoff-Therapie, Voraussage der möglichen Metaboliten von Arzneistoffen und Xenobiotica, Erkennen von Strukturelementen und Reaktionen, die zu toxischen Metaboliten führen können. Kenntnis der inter- und intraindividuellen Einflussfaktoren.
Lernziel	Lernziele: Kenntnis über die wichtigsten Biotransformations-Reaktionen in der Arzneistoff-Therapie, Voraussage der möglichen Metaboliten von Arzneistoffen und Xenobiotica, Erkennen von Strukturelementen und Reaktionen, die zu toxischen Metaboliten führen können. Kenntnis der inter- und intraindividuellen Einflussfaktoren.
Inhalt	Die wichtigsten Biotransformations-Reaktionen mit Beispielen. Die wichtigsten Enzyme und Reaktionspartner, die an der Biotransformation von Arzneistoffen und Xenobiotika beteiligt sind. Toxische Reaktionen von Metaboliten. Faktoren, die die Biotransformation beeinflussen.
Skript	Biotransformation of drugs and xenobiotics
Literatur	B. Testa and S.D. Krämer. The Biochemistry of Drug Metabolism: Volumes 1 and 2, VHCA, Zürich, 2008 and 2010. B. Testa and S.D. Krämer. The Biochemistry of Drug Metabolism: Parts 1 to 7. Published in Chemistry & Biodiversity, 2006-2009.

535-0546-00L	Patente	O	1 KP	1V	A. Koepf, P. Pliska
Kurzbeschreibung	Kenntnisse auf dem Gebiet des gewerblichen Rechtsschutzes, insbesondere der Patente und Marken, unter besonderer Berücksichtigung des Pharmabereichs. Einführung in den gewerblichen Rechtsschutz; Erlangung von Patenten; Patentinformation; Verwertung und Durchsetzung von Patenten; Besonderheiten im Pharma- und Medizinbereich; soziale, politische und ethische Aspekte; Marken.				
Lernziel	Mitsprachekompetenz auf dem Gebiet des gewerblichen Rechtsschutzes, insbesondere der Patente und Marken, unter besonderer Berücksichtigung des Chemie-, Pharma- und Biotech-Bereichs.				
Inhalt	<ol style="list-style-type: none"> 1. Einführung in den gewerblichen Rechtsschutz (Patente, Marken, Designs); 2. Erlangung von Patenten (Patentierbarkeit, Patentanmeldung); 3. Patentinformation (Patentpublikationen, Datenbanken, Recherchen); 4. Verwertung und Durchsetzung von Patenten (Verwertungsmöglichkeiten, Lizenzen, Parallelimporte, Schutzbereich, Patentverletzung); 5. Besonderheiten im Pharma- und Medizinbereich (ergänzende Schutzzertifikate, Versuchsprivileg, Therapie und Diagnose, medizinische Indikation); 6. Soziale, politische und ethische Aspekte (Patente und Arzneimittelpreise, traditionelles Wissen und Ethnomedizin, Bioprospecting und Biopiraterie, Eigentum an Human-DNA-Erfindungen); 7. Marken, Markenarten, Ausschlussgründe, Besonderheiten von Pharmamarken. 				
Skript	Skript wird während der Vorlesung elektronisch zur Verfügung gestellt.				
Literatur	<ul style="list-style-type: none"> - CH-Patentgesetz: http://www.admin.ch/ch/d/sr/c232_14.html - CH-Markenschutzgesetz: http://www.admin.ch/ch/d/sr/c232_11.html - CH-Designgesetz: http://www.admin.ch/ch/d/sr/c232_12.html - Europäisches Patenübereinkommen: http://www.epo.org/patents/law/legal-texts/html/epc/2000/d/contents.html - Patenzusammenarbeitsvertrag: http://www.wipo.int/pct/en/texts/articles/atoc.htm - Eidgenössisches Institut für Geistiges Eigentum: https://www.ige.ch/de.html - Europäisches Patentamt: http://www.epo.org/index_de.html - World Intellectual Property Organization: http://www.wipo.int/portal/index.html.en 				

► Wahlfächer und Kompensationsfächer

Es werden in diesem Semester keine Wahlfächer angeboten.

► Projektarbeit

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
511-0001-00L	Research Project ■	O	10 KP	20A	Dozent/innen
Kurzbeschreibung	Die Projektarbeit macht die Studierenden mit der wissenschaftlichen Arbeitsweise bekannt.				
Lernziel	Die Studierenden werden mit der wissenschaftlichen Arbeit vertraut gemacht und vertiefen ihr Wissen in einem Fachgebiet.				
Inhalt	Ein aktuelles Forschungsthema wird bearbeitet.				

► Pflichtwahlfach Geistes-, Sozial- und Staatswissenschaften

siehe Studiengang Pflichtwahlfach GESS

► Master-Arbeit

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
511-0002-00L	Master Thesis ■	O	30 KP	40D	Dozent/innen
	<i>Zur Master-Arbeit wird nur zugelassen, wer:</i>				
	<i>a. das Bachelor-Studium erfolgreich abgeschlossen hat;</i>				
	<i>b. allfällige Auflagen für die Zulassung zum Master-Studiengang erfüllt hat.</i>				
Kurzbeschreibung	In the Master thesis students prove their ability to independent, structured and scientific working. The Master thesis is usually carried out in a subject area of Pharmaceutical Sciences as chosen by the student.				

Medicinal and Industrial Pharmaceutical Sciences Master - Legende für Typ

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

Legende für Umfang

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

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

Mikro- und Nanosysteme Master

► Kernfächer

►► Empfohlene Kernfächer

Die Wahl der Kernfächer ist mit dem Tutor abzusprechen.

►►► Devices and Systems

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
227-0197-00L	Wearable Systems I	W+	6 KP	4G	G. Tröster, D. Roggen
Kurzbeschreibung	Kontextererkennung in mobilen Kommunikationssystemen (Mobiltelefon, Wearable Computer) wird mit fortgeschrittenen Verfahren aus dem Bereich Sensor Data Fusion, Mustererkennung und maschinelles Lernen erarbeitet. Kontext umfasst das Verhalten des Benutzers, seine Aktivität, sowie das lokale und soziale Umfeld.				
Lernziel	Zukünftige Mobilsysteme stellen uns als persönliche und hilfsbereite Assistenten die Informationen und Dienstleistungen zur Verfügung, wie wir sie aktuell benötigen. Die Systeme bestehen aus einem Smartphone, das mit Sensoren am Körper und in der Umgebung kommuniziert. Die Kontextererkennung als zentrale Funktion mobiler Systeme bildet den Schwerpunkt dieser Vorlesung. Kontext umfasst dabei das Verhalten des Benutzers, seine Aktivitäten, sein lokales sowie soziales Umfeld.				
Inhalt	<p>Im Datenpfad von den Sensoren über die Segmentierung bis zur Klassifikation des Kontextes werden fortgeschrittene Verfahren der Signalverarbeitung, der Mustererkennung und des Maschinellen Lernens exemplarisch eingesetzt. Der Validierung mit MATLAB folgen eine Implementierung und Testphase auf einem Smartphone.</p> <p>Zukünftige Mobilsysteme werden als persönliche und hilfsbereite Assistenten in unserer Kleidung integriert sein und uns die Informationen und Dienstleistungen zur Verfügung stellen, wie wir sie aktuell benötigen (siehe www.wearable.ethz.ch). Die Kontextererkennung - wo befindet sich der Benutzer, was tut er und was sind seine Bedürfnisse - als zentrale Funktion mobiler Systeme bildet den Schwerpunkt dieser Veranstaltung.</p> <p>In der Vorlesung werden folgende Themen behandelt: Sensornetze, Sensordatenverarbeitung, Data Fusion, Segmentierung, LDA, Bayes Decision Theory, Entscheidungsbäume, kNN-Verfahren, Support Vector Machine, Hidden Markov Modelle und Clustering.</p> <p>Die Übungen orientieren sich an konkreten Problemstellungen wie Gesten- und Bewegungserkennung mit verteilten Sensoren, Detektion von Aktivitätsmuster sowie Bestimmung des lokalen Umfeldes.</p> <p>Präsentationen durch Doktorierende und der Besuch am Wearable Computing Lab führen ein in die aktuellen Forschungsthemen und die internationalen Forschungsprojekte.</p>				
Skript	<p>Sprache: deutsch/englisch (abhängig von den TeilnehmerInnen)</p> <p>Manuskript zu allen Lektionen, Übungen mit Musterlösungen. http://www.ife.ee.ethz.ch/education/wearable_systems_1</p>				
Literatur	Literatur wird in den jeweiligen Vorlesungseinheiten benannt				
Voraussetzungen / Besonderes	Keine speziellen Voraussetzungen erforderlich				

►►► Energy Conversion and Quantum Phenomena

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
402-0595-00L	Semiconductor Nanostructures	W+	6 KP	2V+1U	T. M. Ihn
Kurzbeschreibung	Die Grundlagen der Halbleiternanostrukturen werden besprochen, z.B. Materialherstellung, Bandstrukturen, 'bandgap engineering' und Dotierung, Feldeffekttransistoren. Aufbauend auf zweidimensionale Elektronengase wird dann die Physik der gängigen Halbleiternanostrukturen, d.h. Quantenpunktkontakte, Aharonov-Bohm Ringe und Quantendots, besprochen.				
Lernziel	Ziel der Vorlesung ist das Verständnis von fünf Schlüsselphänomenen des Elektronentransports in Halbleiter-Nanostrukturen. Dazu zählen				
Inhalt	<ol style="list-style-type: none"> 1. der ganzzahlige und gebrochenzahlige Quantenhalleffekt 2. die Quantisierung des Leitwerts in Quantenpunktkontakten 3. der Aharonov-Bohm Effekt und verwandte Interferenzphänomene 4. resonantes Tunneln 5. der Coulomb-Blockade Effekt in Quantendots 				
Skript	<ol style="list-style-type: none"> 1. Einführung und Überblick 2. Halbleiterkristalle: Herstellung und Bandstrukturen 3. k.p-Theorie, Elektronendynamik in der Näherung der effektiven Masse 4. Envelope Funktionen, Näherung der effektiven Masse, Heterostrukturen und 'band engineering' 5. Herstellung von Nanostrukturen 6. Elektrostatik und Quantenmechanik von Halbleiternanostrukturen 7. Heterostrukturen und zweidimensionale Elektronengase 8. Drude Transport 9. Elektronentransport in Quantenpunktkontakten; Landauer-Büttiker Beschreibung 10. Ballistische Transportexperimente 11. Interferenzeffekte in Aharonov-Bohm Ringen und verwandte Phänomene 12. Elektron im Magnetfeld, Shubnikov-de Haas Effekt 13. Ganzzahliger Quantenhalleffekt 14. Quantendots, Coulombblockade 				
Literatur	<p>T. Ihn, Semiconductor Nanostructures, Quantum States and Electronic Transport, Oxford University Press, 2010.</p> <p>Neben dem Vorlesungsskript können folgende Bücher empfohlen werden:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. J. H. Davies: The Physics of Low-Dimensional Semiconductors, Cambridge University Press (1998) 2. S. Datta: Electronic Transport in Mesoscopic Systems, Cambridge University Press (1997) 3. D. Ferry: Transport in Nanostructures, Cambridge University Press (1997) 4. T. M. Heinzel: Mesoscopic Electronics in Solid State Nanostructures: an Introduction, Wiley-VCH (2003) 5. Beenakker, van Houten: Quantum Transport in Semiconductor Nanostructures, in: Semiconductor Heterostructures and Nanostructures, Academic Press (1991) 6. Y. Imry: Introduction to Mesoscopic Physics, Oxford University Press (1997) 				
Voraussetzungen / Besonderes	Die Vorlesung richtet sich an alle Physikstudenten nach dem Vordiplom, bzw. nach dem Bachelorabschluss. Grundlagen in der Festkörperphysik sind von Vorteil, ambitionierte Studenten im fünften Semester können der Vorlesung aber auch folgen. Die Vorlesung eignet sich auch für das Doktoratsstudium. Auf Wunsch kann der Kurs auch auf Englisch gehalten werden.				

►►► Material, Surfaces and Properties

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
327-0505-00L	Oberflächen und Grenzflächen	W+	3 KP	2V+1U	N. Spencer, M. P. Heuberger
Kurzbeschreibung	Der Studierende soll ein Verständnis für physikalische und chemische Grundlagen entwickeln, sowie vertraut werden mit der Forschung an Oberflächen. Er soll die Fähigkeit erlangen, selbständig geeignete oberflächen-analytische Lösungen zu erarbeiten.				
Lernziel	Der Studierende soll ein Verständnis für physikalische und chemische Grundlagen entwickeln, sowie vertraut werden mit der Forschung an Oberflächen. Er soll die Fähigkeit erlangen, selbständig geeignete oberflächen-analytische Lösungen zu erarbeiten.				
Inhalt	Einführung in die Oberflächenchemie Physikalische Struktur von Oberflächen Adsorbate an Oberflächen Elektronenspektroskopie von Oberflächen Oberflächenthermodynamik und -kinetik Schwingungsspektroskopie von Oberflächen Rastersondemikroskopie Statische Oberflächenkräfte Dynamische Oberflächenkräfte und Oberflächenkraftmessung Tribologie Prinzipien der Korrosion Moderne Forschungsthemen in der Oberflächentechnik				
Literatur	Skript (20 SFr) Buch: "Surface Analysis--The Principal Techniques", Ed. J.C. Vickerman, Wiley, ISBN 0-471-97292				
327-0717-00L	Functional Surfaces	W+	4 KP	2V+2U	H. M. Textor, F. M. Morstein, J. Patscheider, N. Spencer, S. G. P. Tosatti
Kurzbeschreibung	This is an introductory course in the field of surface modifications, properties and applications. The course covers both the more traditional techniques that are widely used today in industrial applications as well as techniques that are primarily of interest to researchers in surface science and engineering.				
Lernziel	This is an introductory course in the field of surface modifications, properties and applications. The goal is that students get familiar with a number of important techniques for the functionalization of surfaces on substrates ranging from metals to inorganic/ceramic materials to polymers. The course covers both the more traditional techniques that are widely used today for industrial applications (e.g., automotive, machine, packaging, electronics industry) as well as more recently developed methods primarily used in research. An important teaching aspect is to discuss the surface functionalization techniques in the context of achieving a particular portfolio of physico-chemical and technical properties, which is characteristic for a given application. Functionalities are discussed in the context of important performance criteria ranging from tribology (friction and wear protection) and corrosion resistance, to adhesion of polymer coatings, to decorative aspects. Economical and ecological aspects are covered where appropriate. Bio-related surface modifications are not included in this course as there is the parallel, specialized course Biomaterial Surfaces: Properties and Characterization.				
Inhalt	1. Introduction 2. Anodic Oxidation 3. Galvanotechnical Coatings 4. Chemical Metal Deposition 5. Chemical Conversion Coatings 6. Polymer Surface Modification 7. Paint and Lacquer Coatings 8. [Langmuir-Blodgett Films] 9. Self-assembled Monolayers 10. Gasphase Coatings: PVD and CVV 11. Thermal Spray Coatings 12. Hard Coatings from Diamond-like Carbon to Nanocomposites 13. Excursion to company				
Skript	Script (ca. 350 pages) and references given therein. Script download: http://www.surface.mat.ethz.ch/education/courses/327-0717-00L This website also allows down loading of presentation slides, exercises, administrative information, and additional material.				
Literatur	Script and references given therein				
Voraussetzungen / Besonderes	Useful, but not compulsory is a previous attendance of the course "Surfaces and Interfaces" (Spencer)				
327-0706-00L	Biomaterial Surfaces: Properties and Characterization	W+	3 KP	2V+2U	H. M. Textor, H. Hall-Bozic, M. P. Heuberger, R. Konradi, E. Reimhult
Kurzbeschreibung	The course addresses undergraduate and graduate students interested in getting introduced into the basic aspects of surface properties, surface modification techniques and specific characterization methods that are relevant for the field of biomaterials, tissue engineering, biosensors and drug delivery carrier systems. Course covers also 3-times 2 h lab demonstrations.				
Lernziel	The course addresses undergraduate and graduate students in Material Science, Chemistry, Biology and Engineering interested in getting introduced into the basic aspects of surface properties, surface modification techniques and surface characterization techniques that are relevant for the field of biomaterials and biosensors.				
Inhalt	The course covers surface modification techniques such as chemical, electrochemical, gas phase/plasma and molecular assembly techniques and characterization methods such as XPS, SIMS, IR, ellipsometry, NEXAFS, SPM/AFM. Emphasis is given to in situ techniques that allow one to follow surface reactions under biologically meaningful conditions in aqueous media, using e.g. sensing techniques based on optical waveguide, surface plasmon resonance or quartz crystal microbalance methods. The basic aspects of interaction of proteins, lipid systems and cells with artificial surfaces are discussed, related to surface properties of biomaterials and biosensors. Apart from lectures, three experimental 1/2-day courses are offered: experimental work in a surface analysis, biosensor, and cell culture lab, respectively. Moreover, groups of two students choose one technical topic as a homework exercise on which they submit a short report at the end of the term.				
Skript	No special requirements are needed for attending; having previously attended D-MATL courses such as "Surfaces and Interfaces", "Biocompatible Materials" or "Molecular and Cellular Aspects of Biomedical Materials" is advantageous, but not a prerequisite.				
Voraussetzungen / Besonderes	Script of nearly 200 pages with many illustrations as well as presentation slides and additional supporting material (e.g., publications) can be downloaded from http://www.surface.mat.ethz.ch/education/courses/327-0706-00L				
151-0524-00L	Kontinuumsmechanische Probleme des Ingenieurs	W+	4 KP	2V+1U	E. Mazza
Kurzbeschreibung	Konstitutive Gleichungen für strukturelle mechanische Berechnungen werden behandelt. Dies beinhaltet anisotrope lineare Elastizität, lineare Viskoelastizität, Plastizität und Viscoplastizität. Es werden die Grundlagen der Mikro-Makro Modellierung und der Laminattheorie eingeführt. Die theoretischen Ausführungen werden durch Beispiele aus Ingenieurwissenschaften und Experimente ergänzt.				

Lernziel	Behandlung von Grundlagen zur Lösung kontinuumsmechanischer Probleme der Anwendung, mit besonderem Fokus auf konstitutive Gesetze.
Inhalt	Anisotrope Elastizität, Linearelastisches und linearviskoses Stoffverhalten, Viskoelastizität, mikro-makro Modellierung, Laminattheorie, Plastizität, Viscoplastizität, Beispiele aus der Ingenieur-anwendung, Vergleich mit Experimenten.
Skript	ja

►►► Modelling and Simulation

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
252-0567-00L	Multiscale Modeling and Computation	W+	6 KP	2V+2U+1A	P. Koumoutsakos
Kurzbeschreibung	Fundamentals of multiresolution and multiscale modeling and computation. Coupling of physical descriptions across different scales and multiresolution computational methods. Multiscale concepts are introduced using examples from engineering and scientific problems.				
Lernziel	Development of fundamental concepts of multiscale modeling. Description of multiresolution algorithms and multiphysics techniques including stochastic simulations algorithms and their coupling to deterministic schemes.				
Inhalt	I. Multiresolution modeling Multigrid Techniques for grid based methods Multipole particle methods Wavelets II. Multi-Physics Modeling Derivation and coupling of Atomistic - Mesoscale -Continuum descriptions Hybrid algorithms : Molecular Dynamics - Partial Differential equations The Master equation for discrete and continuum systems				
Skript	Class Notes and Handouts				
Literatur	Multiscale Flow Simulations using Particles, Annual Review of Fluid Mechanics, 2005 M. Kröger, Models for polymeric and anisotropic liquids (Springer, Berlin, 2005)				
Voraussetzungen / Besonderes	Homework : 2-3 week projects Programming (in any language) experience is necessary.				
227-2037-00L	Physical Modelling and Simulation	W+	5 KP	4G	C. Hafner, J. Smajic
Kurzbeschreibung	Physical modelling plays an important role in the analysis and design of new structures, especially for micro and nano devices where fabrication and measurement are difficult. After the fundamentals of electromagnetics, mechanics, and thermodynamics, an introduction to the main concepts and most widely used codes for physical modelling is given and commercial codes are applied.				
Lernziel	Basic knowledge of the fundamental equations and effects of electromagnetics, mechanics, and thermodynamics. Knowledge of the main concepts of numerical methods for physical modelling and simulation. Ability 1) to select appropriate software, 2) to apply it for solving given problems, 3) to validate the results, 4) to interactively improve the models until sufficiently accurate results are obtained.				
Inhalt	Since the fabrication and characterization of micro- and nanostructures is difficult, expensive, and time-consuming, numerical modelling drastically reduced the design process. Although many commercial software packages are available, it is important to know the drawbacks and difficulties of the numerical methods behind them and to be able to validate the results obtained with such packages. First, an introduction to the fundamental equations and effects of electromagnetics, mechanics, and thermodynamics is given. This is important for understanding the problems to be analyzed and for validating results obtained from software packages. After this, the main concepts of numerical methods and of the most widely used codes for physical modelling are outlined and compared, which is essential for the adequate selection of software for solving given problems. After this, prominent commercial software packages are applied to various types of problems, ranging from electrostatics to multiphysics. For becoming able to select appropriate software and to validate the results obtained, different commercial software packages will be used and compared during the exercises in form of small projects.				

►►► Laboratory Course

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
151-0620-00L	Embedded MEMS Lab	W+	5 KP	9P	C. Hierold
Kurzbeschreibung	Praktischer Kurs: Die Teilnehmer lernen die Einzelprozessschritte zur Herstellung eines MEMS (Micro Electro Mechanical System) kennen und führen diese in Reinräumen selbständig durch. Sie erlernen ausserdem die Anforderungen für die Arbeit in Reinräumen. Die Prozessierung und Charakterisierung wird in einem Abschlussbericht dokumentiert und ausgewertet. Beschränkte Platzzahl.				
Lernziel	Die Teilnehmer lernen die Einzelprozessschritte zur Herstellung eines MEMS (Micro Electro Mechanical System) kennen. Sie führen diese in Laboren und Reinräumen selbständig durch. Die Teilnehmer erlernen ausserdem die speziellen Anforderungen (Sauberkeit, Sicherheit, Umgang mit Geräten und gefährlichen Chemikalien) für die Arbeit in Reinräumen und Laboren. Die gesamte Herstellung, Prozessierung und Charakterisierung wird in einem Abschlussbericht dokumentiert und ausgewertet.				
Inhalt	Unter Anleitung werden die Einzelprozessschritte der Mikrosystem- und Siliziumprozessertechnik zur Herstellung eines Beschleunigungssensors durchgeführt: -Photolithographie, Trockenätzen, Nassätzen, Opferschichtätzung, Kritische-Punkt-Trocknung, diverse Reinigungsprozesse - Aufbau- und Verbindungstechnik am Beispiel der elektrischen Verbindung von MEMS und elektronischer Schaltung in einem Gehäuse - Funktionstest und Charakterisierung des MEMS - Schriftliche Dokumentation und Auswertung der gesamten Herstellung, Prozessierung und Charakterisierung				
Skript	Ein Skript wird an der erste Veranstaltung verteilt.				
Literatur	Das Skript ist ausreichend für die erfolgreiche Teilnahme des Praktikums.				
Voraussetzungen / Besonderes	Die Teilnahme an allen hier aufgeführten Veranstaltungen ist Pflicht. Beschränkte Platzzahl, sehen Sie den Englischen Text (Unten).				

►► Wählbare Kernfächer

Abhängig vom Gespräch mit dem Tutor

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
151-0525-00L	Wellenausbreitung in Festkörpern	W	4 KP	2V+1U	J. Dual
Kurzbeschreibung	Phänomenologie der Wellenausbreitung (ebene Wellen, harmonische Wellen, harmonische Analyse und Synthese, Dispersion, Dämpfung, Gruppengeschwindigkeit, Phasengeschwindigkeit), Transmission und Reflexion, einfache Stossprobleme, Wellen in linearelastischen Kontinua, elastisch - plastische Wellen, experimentelle und numerische Methoden in der Wellenausbreitung.				

Inhalt	Die Vorlesung vermittelt eine Einführung in die Wellenausbreitung in festen Körpern mit Anwendungen. Inhalt: Phänomenologie der Wellenausbreitung (ebene Wellen, harmonische Wellen, harmonische Analyse und Synthese, Dispersion, Dämpfung, Gruppengeschwindigkeit, Phasengeschwindigkeit), Transmission und Reflexion, einfache Stossprobleme, Wellen in linearelastischen Medien (P-Wellen, S-Wellen, Rayleighsche Oberflächenwellen, Geführte Wellen), Elastisch-plastische Wellen, experimentelle und numerische Methoden in der Wellenausbreitung.				
Skript	Skript				
Voraussetzungen / Besonderes	Die grosse Mehrheit der Studierenden bestimmt die Unterrichtssprache.				
327-0720-00L	Quantitative Surface Analysis	W	4 KP	2V+2U	A. Rossi Elsener-Rossi
Kurzbeschreibung	Capabilities and limitations of quantitative analysis with the most commonly used surface-analytical methods: XPS or ESCA, AES and SIMS. The emphasis is on the acquisition of a sound basis in qualitative and quantitative analysis of experimental data based on practical examples and exercises from tribology, polymer science, biomaterials, passivity, etc.				
Lernziel	The attendee should learn the capabilities and limitations of quantitative analysis with the most commonly used surface-analytical methods: x-ray photoelectron spectroscopy (XPS or ESCA), Auger electron spectroscopy (AES) and secondary ion mass spectroscopy (SIMS). The emphasis is on the acquisition of a sound basis in qualitative and quantitative analysis of experimental data based on practical examples and exercises from tribology, polymer science, biomaterials, passivity, etc. At the end of this course the student should be able to critically read a reserach article that reports surface analytical data, to compare results from different laboratories and to properly select and use state-of-the-art surface analysis for studying different materials.				
Inhalt	XPS and AES: Instrumental parameters (sources, analyzer); energy scale calibration; Analyzer transmission function determination; Sample preparation; Data acquisition; Data processing (satellite subtraction, background subtraction, curve-fitting); Qualitative analysis, surface sensitivity, and chemical state determination: Auger parameter and chemical state plot. Quantitative analysis of homogeneous (CeO ₂ , ZnDTP, PET, PMMA), layered and heterogeneous systems (FeCr, Steels, layered polymers, ODP on Ta ₂ O ₅ , PLL-PEG on metal oxides). Modeling of surfaces. Errors in quantitative analysis and their propagation; comparison of data from different instruments; depth-profiling techniques with the special emphasis on angle resolved x-ray photoelectron spectroscopy (ARXPS) and the mathematical models to reconstruct a profile; imaging acquisition and processing; SIMS on request of participants Case studies; visits to the laboratory; computer-assisted data processing in the classroom.				
Skript	Copy of the overheads and references given therein				
151-0255-00L	Energy Conversion and Transport in Biosystems	W	4 KP	2V+1U	D. Poulidakos, V. Kurtcuoglu
Kurzbeschreibung	Grundlagen und Anwendungen von Thermodynamik (Wärmeübertragung) Energieumwandlung und Fluidodynamik in Biosystemen und Biomedizin. Diese Grundlagen werden auf der Makro- als auch der Mikroebene (Zellebene) untersucht. Die Vorlesung vermittelt das für die Analysierung solcher Probleme nötige Wissen.				
Lernziel	Grundlagen und Anwendungen von Thermodynamik (Wärmeübertragung) Energieumwandlung und Fluidodynamik in Biosystemen und Biomedizin. Diese Grundlagen werden auf der Makro- als auch der Mikroebene (Zellebene) untersucht. Die Vorlesung vermittelt das für die Analysierung solcher Probleme nötige Wissen.				
Inhalt	Modellierung von Wärmeübergang und Stofftransport (thermische Energie, chemisch gebundene Energie) im menschlichen Körper. Physiologie, Pathologie und biomedizinische Eingriffe mittels extremer Temperaturen (medizinische Laser, Einfrieren von Gewebe und Tieftemperaturbehandlungen) . Einführung in die wichtigsten Flüssigkeitssysteme des menschlichen Körpers (Herz-Kreislauf, Hirn-Rückenmarksflüssigkeit usw.). Beschreibung der Funktionalität dieser System und von analytischen, experimentellen und numerischen Methoden, um ihre Eigenheiten zu erfassen. Einführung in biomedizinische Methoden zur Behandlung von Erkrankungen dieser Flüssigkeitssysteme. Einführung in den Zellstoffwechsel, Energietransport in Zellen und Zell-Thermodynamik.				
Skript	Skript wird verteilt				
Literatur	Im Skript gegeben				
402-0572-00L	Aerosols I: Physical and Chemical Principles	W	4 KP	2V+1U	C. Marcolli, U. Baltensperger, H. Burtscher
Kurzbeschreibung	Im Kurs Aerosole I werden Grundlagen der Aerosolphysik- und Chemie vermittelt. Spezifische Eigenschaften kleiner Teilchen, Bedeutung von Aerosolen in der Atmosphäre und in anderen Bereichen werden behandelt.				
Lernziel	Vermittlung von Grundlagen der Aerosolphysik und -chemie und spezifischer Eigenschaften kleiner Teilchen, Bedeutung von Aerosolen in der Atmosphäre und in anderen Bereichen.				
Inhalt	Physikalische und chemische Eigenschaften von Aerosolen, Aerosoldynamik (Diffusion, Koagulation), optische Eigenschaften (Lichtstreuung, -absorption), Kleinteilcheneffekte, Verfahren zur Erzeugung von Aerosolen sowie ihrer physikalischen und chemischen Charakterisierung.				
Skript	Es werden Beilagen abgegeben				
Literatur	- Willeke K. and Baron P. A. (eds), Aerosol Measurement, Van Nostrand Reinhold, New York, 1993. - Hinds W. C., Aerosol Technology, John Wiley & Sons, New York, 1982. - Colbeck I. (ed.) Physical and Chemical Properties of Aerosols, Blackie Academic & Professional, London, 1998.				
151-0605-00L	Nanosystems	W	5 KP	4G	A. Stemmer, A. Rey
Kurzbeschreibung	From atoms to molecules to condensed matter: characteristic properties of simple nanosystems and how they evolve when moving towards complex ensembles. Intermolecular forces, their macroscopic manifestations, and ways to control such interactions. Self-assembly and directed assembly of 2D and 3D structures. Special emphasis on the emerging field of molecular electronic devices.				
Lernziel	Familiarize students with basic science and engineering principles governing the nano domain.				

Inhalt	<p>The course addresses basic science and engineering principles ruling the nano domain. We particularly work out the links between topics that are traditionally taught separately.</p> <p>Special emphasis is placed on the emerging field of molecular electronic devices, their working principles, applications, and how they may be assembled.</p> <p>Topics are treated in 2 blocks:</p> <p>(I) From Quantum to Continuum From atoms to molecules to condensed matter: characteristic properties of simple nanosystems and how they evolve when moving towards complex ensembles.</p> <p>(II) Interaction Forces on the Micro and Nano Scale Intermolecular forces, their macroscopic manifestations, and ways to control such interactions. Self-assembly and directed assembly of 2D and 3D structures.</p>
Literatur	<p>- Kuhn, Hans; Försterling, H.D.: Principles of Physical Chemistry. Understanding Molecules, Molecular Assemblies, Supramolecular Machines. 1999, Wiley, ISBN: 0-471-95902-2</p> <p>- Chen, Gang: Nanoscale Energy Transport and Conversion. 2005, Oxford University Press, ISBN: 978-0-19-515942-4</p> <p>- Ouisse, Thierry: Electron Transport in Nanostructures and Mesoscopic Devices. 2008, Wiley, ISBN: 978-1-84821-050-9</p> <p>- Wolf, Edward L.: Nanophysics and Nanotechnology. 2004, Wiley-VCH, ISBN: 3-527-40407-4</p> <p>- Israelachvili, Jacob N.: Intermolecular and Surface Forces. 2nd ed., 1992, Academic Press, ISBN: 0-12-375181-0</p> <p>- Evans, D.F.; Wennerstrom, H.: The Colloidal Domain. Where Physics, Chemistry, Biology, and Technology Meet. Advances in Interfacial Engineering Series. 2nd ed., 1999, Wiley, ISBN: 0-471-24247-0</p> <p>- Hunter, Robert J.: Foundations of Colloid Science. 2nd ed., 2001, Oxford, ISBN: 0-19-850502-7</p>
Voraussetzungen / Besonderes	<p>Course format:</p> <p>Lectures: Thursday 10-12, ML F 39</p> <p>Homework: Mini-Reviews Students select a paper (list distributed in class) and expand the topic into a Mini-Review that illuminates the particular field beyond the immediate results reported in the paper.</p>

327-0731-00L	Ingenieurkeramik	W	0 KP	1S	L. J. Gauckler
Kurzbeschreibung	Ausgewählte moderne Forschungsthemen keramischer Werkstoffe				
Lernziel	Ziel ist es, Einblick in aktuelle Forschungsobjekte im Bereich der Ingenieurkeramik und der oxidischen Dünnschichten zu geben und neue Lösungswege durch fachübergreifende Diskussion zu erschliessen. Die Veranstaltung richtet sich an ETH-Angehörige, wie auch an Werkstoffinteressierte aus der Industrie.				
Inhalt	Im Rahmen des Gruppenseminars stellen DiplomandInnen, DoktorandInnen und wissenschaftliche Mitarbeiter der Lehrstühle, wie auch Gastreferenten aus Hochschule und Industrie ihre aktuellen Ergebnisse aus der Forschung vor.				
Skript	Ein Programm kann bei Semesterbeginn bei den Sekretariaten der Professuren für Nicht-metallische Werkstoffe bezogen werden unter: http://www.nonmet.mat.ethz.ch/research/groups/nonmet/education/seminars				
529-0611-00L	Characterization of Catalysts and Surfaces	W	7 KP	3G	J. A. van Bokhoven, D. Ferri, J. Pérez-Ramírez
Kurzbeschreibung	Basic elements of surface science important for materials and catalysis research. Physical and chemical methods important for research in surface science, material science and catalysis are considered and their application is demonstrated on practical examples.				
Lernziel	Basic aspects of surface science. Understanding of principles of most important experimental methods used in research concerned with surface science, material science and catalysis.				
Inhalt	Methods which are covered embrace: Gas adsorption, IR-Spectroscopy, X-ray diffraction, X-ray photoelectron spectroscopy, X-ray absorption, solid state NMR, ESR, Electron Microscopy and others.				
Skript	Script is available				
529-0643-00L	Process Design and Development	W	7 KP	3G	G. Storti
Kurzbeschreibung	The course is focused on the design of Chemical Processes, with emphasis on the preliminary stage of the design approach, where process creation and quick selection among many alternatives are important. The main concepts behind more detailed process design and process simulation are also examined in the last part of the course.				
Lernziel	The course is focused on the design of Chemical Processes, with emphasis on the preliminary stage of the design approach, where process creation and quick selection among many alternatives are important. The main concepts behind more detailed process design and process simulation are also examined in the last part of the course.				
Inhalt	<p>Process creation: decomposition strategies (reduction of differences - vinyl chloride production and hierarchical decomposition - ethanol production). Identification of the "base case design". Heuristics for process synthesis.</p> <p>Preliminary process evaluation: simplified material and energy balances (linear balances), degrees of freedom, short-cut models, flowsheet solution algorithm).</p> <p>Process Integration: sequencing of distillation columns, synthesis of heat exchange networks.</p> <p>Process economic evaluation: equipment sizing and costing, time value of money, cash flow calculations.</p> <p>Detailed Process Design: unit operation models, flash solution algorithms (different iterative methods, inside-out method), distillation column solution algorithms (BP method, SR method, inside-out method).</p> <p>Simulation Concepts for Process Design: modular vs. sequential approach, flowsheet analysis (partitioning, precedence ordering and tearing), numerical methods for large systems of nonlinear algebraic equations.</p>				
Skript	no script				
Literatur	<p>L.T.Biegler et al., Systematic Methods of Chemical Process Design, Prentice Hall, 1997.</p> <p>W.D.Seider et al., Process Design Principles, J. Wiley & Sons, 1998.</p> <p>J.M.Douglas, Conceptual Design of Chemical Processes, McGraw-Hill, 1988.</p>				
Voraussetzungen / Besonderes	Prerequisite: Thermal Unit Operations				
752-3103-00L	Food Rheology (HS)	W	3 KP	2V	P. A. Fischer
Kurzbeschreibung	Rheology is the science of flow and deformation of matter such as polymers, dispersions (emulsions, foams, suspensions), and colloidal systems. The fluid dynamical basis, measuring techniques (rheometry), and the flow properties of different fluids (Newtonian, non-Newtonian, viscoelastic) are introduced and discussed.				
Lernziel	The concept of rheological constitutive equations and the application to different material classes. The course provides an introduction on the link between flow and structural properties of flowing material. Rheometrical techniques and appropriate measuring protocols for the characterization of complex fluids will be discussed.				
Inhalt	Lectures will be given on general introduction (4h), fluid dynamics (4h), complex flow behavior (4h), influence of temperature (2h), rheometers (4h), rheological tests (6h) and structure and rheology of complex fluids (4h).				

Skript	Notes will be handed out during the lectures.				
Literatur	Provided in the lecture notes.				
227-0157-00L	Halbleiter-Bauelemente: Physikalische Grundlagen und Simulation	W	4 KP	3G	A. Schenk
Kurzbeschreibung	Die Vorlesung behandelt die physikalischen Grundlagen moderner Halbleiter-Bauelemente, sowie die Grundlagen ihrer Modellierung und numerischen Simulation. Dazu wird notwendiges Basiswissen in Quantenmechanik, Halbleiterphysik und Bauelemente-Physik vermittelt. Computersimulationen der wichtigsten Bauelemente und interessanter physikalischer Effekte ergänzen die Vorlesung.				
Lernziel	Die Vorlesung zielt auf das Verständnis der physikalischen Grundlagen moderner Halbleiter-Bauelemente, sowie auf die Grundlagen ihrer Modellierung und numerischen Simulation. Dazu werden bestimmte Voraussetzungen in Quantenmechanik, Halbleiterphysik und Bauelemente-Physik vermittelt.				
Inhalt	Transport-Modelle für Halbleiter-Bauelemente (Quanten-Transport, Boltzmann- Gleichung, Drift-Diffusions-Modell, hydrodynamisches Modell), Silizium (intrinsische Eigenschaften, Streuprozesse), Beweglichkeit kalter und heisser Ladungsträger, Rekombination (Shockley-Read-Hall-Statistik, Auger-Rekombination), Stossionisation, Metall-Halbleiter-Kontakt, Metall-Isolator-Halbleiter-Struktur und Hetero-Übergänge. Inhalt der Übungen ist die Funktionsweise bestimmter Bauelemente, wie Einzel-Elektron-Transistor, Resonant-Tunnel-Diode, pn-Diode, Bipolar-Transistor, MOSFET und Laser. Dazu werden numerische Simulationen mit dem Bauelemente-Simulator Sentaurus-Synopsys durchgeführt, wo die jeweils in der Vorlesung behandelten physikalischen Effekte am Computer nachvollzogen werden.				
Skript	Das Vorlesungs-Skript (in Buchform) kann von der web site http://www.iis.ee.ethz.ch/~schenk/vorlesung heruntergeladen werden.				
Literatur	Das Skript (in Buchform) ist ausreichend. Zusätzliche Literatur wird in der Vorlesung empfohlen.				
Voraussetzungen / Besonderes	Voraussetzungen: Physik I+II, Halbleiterbauelemente (4. Semester).				
227-0225-00L	Lineare Systemtheorie	W	6 KP	4G	J. Lygeros
Kurzbeschreibung	The class is intended to provide a comprehensive overview of the theory of linear dynamical systems, their use in control, filtering, and estimation and their applications to areas ranging from avionics to systems biology.				
Lernziel	By the end of the class students should be comfortable with the fundamental results in linear system theory and the mathematical tools used to derive them.				
Inhalt	<ul style="list-style-type: none"> - Rings, fields and linear spaces, normed linear spaces and inner product spaces. - Ordinary differential equations, existence and uniqueness of solutions. - Continuous and discrete time, time varying linear systems. Time domain solutions. Time invariant systems treated as a special case. - Controllability and observability, canonical forms, Kalman decomposition. Time invariant systems treated as a special case. - Stability and stabilization, observers, state and output feedback, separation principle. - Realization theory. 				
Skript	F.M. Callier and C.A. Desoer, "Linear System Theory", Springer-Verlag, 1991.				
Voraussetzungen / Besonderes	Prerequisites: Control systems (227-0216-00 or equivalent) and sufficient mathematical maturity.				
227-0377-00L	Physik der Ausfälle und Ausfallanalyse elektronischer Schaltungen	W	3 KP	2V	U. Sennhauser
Kurzbeschreibung	Die Vermeidung von Ausfällen ist von zentraler Wichtigkeit bei Schaltungsentwurf, Materialauswahl und Herstellung. Die Vorlesung gibt eine Einführung in Aufbau und Eigenschaften der Materialien sowie deren Degradationsmechanismen. Zudem werden die Grundlagen der Ausfallanalyse und der Instrumente vermittelt, Ausfälle demonstriert und an einem Beispiel eine typische Ausfallanalyse durchgeführt.				
Lernziel	Die Teilnehmer kennen die Ursachen der Ausfälle elektronischer Schaltungen und Geräte, die Eigenschaften der Analysegeräte und das Vorgehen bei Ausfallanalysen				
Inhalt	Zusammenfassung der Grundbegriffe der Zuverlässigkeitstechnik und Ausfallanalyse; Physik der Ausfälle: Materialkunde, physikalische Prozesse und Ausfallmechanismen; Ausfallanalyse von ICs, PCBs, Opto-Elektronik, diskreten und anderen Bauteilen; Grundlagen und Eigenschaften der Analyseinstrumente; Anwendung und Umsetzung bei Schaltungsentwicklung und Zuverlässigkeitsanalysen				
Skript	Umfangreiche Kopie der Vortragsfolien				
402-0577-00L	Quantum Systems for Information Technology	W	8 KP	2V+2U	A. Wallraff
Kurzbeschreibung	Introduction to experimental quantum information processing (QIP). Quantum bits. Coherent Control. Quantum Measurement. Decoherence. Microscopic and macroscopic quantum systems. Nuclear magnetic resonance (NMR) in molecules and solids. Ions and neutral atoms in electromagnetic traps. Charges and spins in quantum dots. Charges and flux quanta in superconducting circuits. Novel hybrid systems.				
Lernziel	In recent years the realm of quantum mechanics has entered the domain of information technology. Enormous progress in the physical sciences and in engineering and technology has allowed us to envisage building novel types of information processors based on the concepts of quantum physics. In these processors information is stored in the quantum state of physical systems forming quantum bits (qubits). The interaction between qubits is controlled and the resulting states are read out on the level of single quanta in order to process information. Realizing such challenging tasks may allow constructing an information processor much more powerful than a classical computer. The aim of this class is to give a thorough introduction to physical implementations pursued in current research for realizing quantum information processors. The field of quantum information science is one of the fastest growing and most active domains of research in modern physics.				
Inhalt	A syllabus will be provided on the class web server at the beginning of the term (see section 'Besonderes'/Notice).				
Skript	Electronically available lecture notes will be published on the class web server (see section 'Besonderes'/Notice).				
Literatur	Quantum computation and quantum information / Michael A. Nielsen & Isaac L. Chuang. Reprinted. Cambridge : Cambridge University Press ; 2001.. 676 p. : ill.. [004153791].				
Voraussetzungen / Besonderes	<p>Additional literature and reading material will be provided on the class web server (see section 'Besonderes'/Notice').</p> <p>The class will be taught in English language.</p> <p>Basic knowledge of quantum mechanics is required, prior knowledge in atomic physics, quantum electronics, and solid state physics is advantageous.</p> <p>More information on this class can be found on the web site: http://www.solid.phys.ethz.ch/wallraff/content/courses/QSIT09</p>				
151-0593-00L	Embedded Control Systems	W	4 KP	6G	L. Guzzella, J. S. Freudenberg, M. Schmid Daners
Kurzbeschreibung	This course provides a comprehensive overview of embedded control systems. The concepts introduced are implemented and verified on a microprocessor-controlled haptic device.				
Lernziel	Familiarize students with main architectural principles and concepts of embedded control systems.				

Inhalt	<p>An embedded system is a microprocessor used as a component in another piece of technology, such as cell phones or automobiles. In this intensive two-week block course the students are presented the principles of embedded digital control systems using a haptic device as an example for a mechatronic system. A haptic interface allows for a human to interact with a computer through the sense of touch.</p> <p>Subjects covered in lectures and practical lab exercises include:</p> <ul style="list-style-type: none"> The application of C-programming on a microprocessor Digital I/O and serial communication Quadrature decoding for wheel position sensing Queued analog-to-digital conversion to interface with the analog world Pulse width modulation Timer interrupts to create sampling time intervals System dynamics and virtual worlds with haptic feedback Introduction to rapid prototyping
Skript	Lecture notes, lab instructions, supplemental material
Voraussetzungen / Besonderes	<p>Prerequisite courses are Control Systems I and Informatics I.</p> <p>This course is restricted to 27 students due to limited lab infrastructure. Interested students please contact Marianne Schmid <schmid@idsc.mavt.ethz.ch></p>

402-0405-00L	Lasers (for Engineers)	W	5 KP	4G	M. Sigrist
Kurzbeschreibung	Grundlagen, Typen und Anwendungen von Lasern				
Lernziel	Vermittlung der Grundlagen und Charakteristiken der Laser. Typische Laseranwendungen.				
Inhalt	<p>Physikalische Grundlagen des Lasers: spontane und stimulierte Emission, Linienformen, Ratengleichungen, Besetzungsinversion, Schawlow-Townes Schwellenbedingung. Dynamik eines Zweiniveaux-Systems. Pumpprozesse, Laserresonatoren. Erzeugung von kurzen und ultrakurzen Laserpulsen.</p> <p>Diskussion verschiedener Lasertypen: Gaslaser, Farbstofflaser, Halbleiterlaser und Festkörperlaser. Lasersicherheitsvorschriften. Diskussion von Laseranwendungen in Gebieten wie Materialbearbeitung, Umweltanalytik, Medizin, etc.</p>				
Skript	kein Skript, Grundlage ist Buch "Laser" (siehe Literatur)				
Literatur	Fachbuch "Laser" von F. K. Kneubühl und M. W. Sigrist, Vieweg+Teubner/GWV Fachverlage GmbH, Wiesbaden, 7. überarbeitete und erweiterte Auflage 2008 (ISBN 978-3-8351-0145-6)				
Voraussetzungen / Besonderes	<p>Voraussetzung: Physik I und II</p> <p>Je nach Wunsch der Studierenden kann die Vorlesung auch auf Deutsch gehalten werden.</p>				

151-0235-00L	Thermodynamics of Novel Energy Conversion Technologies	W	4 KP	3G	D. Poulikakos, M. Nabavi
Kurzbeschreibung	In the framework of this course we will look at a broad spectrum of novel energy conversion processes which are not based on the heat-power-conversion. Especially the production of electrical energy without using mechanical work will be covered.				
Lernziel	This course deals with novel energy conversion and storage systems such as fuel cells and micro-fuel cells, batteries, hydrogen production and storage, plasmonics and photovoltaics. The focus of the course is on the physics and basic understanding of those systems as well as their real-world applications.				
Inhalt	<p>Part 1: Fundamentals:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Thermodynamic overview and exergy analysis; - Thermodynamics of multi-component-systems (mixtures) and phase equilibrium; - Electrochemistry; <p>Part 2: Novel energy conversion and storage systems:</p> <ul style="list-style-type: none"> - batteries and accumulators; - fuel cells and micro fuel cells (fundamentals, fabrication, modelling, and applications); - hydrogen production and storage, Fuel reforming; - Plasmonics and photovoltaics; - Magneto-Hydrodynamic systems (MHD-generators). 				
Skript	available (ca. 200 pages in English)				
Voraussetzungen / Besonderes	<p>The course will be given in English:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1- Weekly exercises, each includes 2 to 4 questions which should be solved and returned at the specified due dates. Exercises count as 20% of the final grade. 2- Two programming mini-projects which should be finished at the specified due dates. They count as 10% of the final grade. 3- Presentation: Each group of students is required to make a presentation of selected topics which will be distributed and worked on during the semester. Each group will be given a scientific publication in advance to prepare. This expert presentation will count as 10% of the final grade of the class. 4- Exam type: Written exam during the regular examination session. It counts as 60% of the final grade. 				

227-0145-00L	Solid State Electronics	W	7 KP	5G	W. Fichtner
Kurzbeschreibung	<p>The lecture "Solid State Electronics" explains the fundamental physical effects and properties which are important for the operation of modern micro- and optoelectronic devices.</p> <p>The exercises are part of the course.</p>				
Lernziel	The nominal workload is 100 hours not including exam preparation.				
Inhalt	<p>Understanding the major physical concepts that are the basis of the operation of modern micro- and optoelectronic components and devices.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Introduction, Modern Solid State Devices 2. Basic Quantum Physics A Review 3. Quantum Physics of Atoms, Molecules and Solids 4. Thermodynamics 5. Kinetic Theory 6. Statistical mechanics 7. Crystal Structures and Symmetry 8. From Energy Levels to Energy bands 9. Particles in Electromagnetic Fields and Magnetism 10. Current Transport and Scattering in Crystals 11. Lattice Vibrations and Phonons 12. Low-dimensional Systems 14. The Future of Solid State Electronics: Carbon electronics, spintronics, quantum computing, molecular electronics 				

Skript A set of class notes will be distributed, together with reprints of the scientific literature.

Website of the lecture: www.iis.ee.ethz.ch/~fw/SSE_2009

Recommended books:

Quantum Physics:

Gasiorowicz, Quantum Physics, Wiley 2003

Kantorovich, Quantum Theory of the Solid State: An Introduction, Kluwer 2004

Thermodynamics, Kinetic Theory, Statistical Mechanics:

Fermi, Thermodynamics, Dover Publications

Huang, Statistische Mechanik, Bibliographisches Institut 1964 (3 Vols, also English)

Symmetry, Crystals structures, Energy Bands, Transport:

Ashcroft-Mermin, Solid State Physics, Holt, Rinehart, Winston 1976

Singleton, Band Theory and Electronic Properties of Solids, Oxford 2001

Magnetism, Optics, Structure and Dynamics:

Blundell, Magnetism in Condensed Matter, Oxford 2008

Fox, Optical Properties of Solids, Oxford 2001

Dove, Structure and Dynamics, Oxford 2003

Literatur In addition to the course notes, relevant original publications will be distributed.

Voraussetzungen / Besonderes Recommended background: Undergraduate physics, mathematics, semiconductor devices

227-0118-00L **Microsystems Technology** **W** **6 KP** **4G** **C. Hierold, M. Haluska**
HS 2010: Donnerstag 13-17

Kurzbeschreibung Die Studenten werden in die Grundlagen der Mikrosystemtechnik und der Halbleiterprozessstechnologie eingeführt und erfahren, wie die Herstellung von Mikrosystemen in einer Serie von genau definierten Prozessschritten erfolgt (Gesamtprozess und Prozessablauf).

Lernziel Die Studenten sind mit den Grundlagen der Mikrosystemtechnik und der Prozessstechnologie für Halbleiter vertraut und verstehen die Herstellung von Mikrosystemen durch die Kombination von Einzelprozessschritten (= Gesamtprozess oder Prozessablauf).

Inhalt

- Einführung in die Mikrosystemtechnik (MST) und in mikroelektromechanische Systeme (MEMS)
- Grundlegende Siliziumtechnologie: thermische Oxidation, Fotolithografie und Ätztechnik, Diffusion und Ionenimplantation, Dünnschichttechnik.
- Besondere Mikrosystemtechnologien: Volumen- und Oberflächenmikromechanik, Trocken- und Nassätzen, isotropisches und anisotropisches Ätzen, Herstellung von Balken und Membranen, Waferbonden, mechanische und thermische Eigenschaften von Dünnschichten, piezoelektrische und piezoresistive Materialien.
- Ausgewählte Mikrosysteme: Mechanische Sensoren und Aktoren, Mikroresonatoren, thermische Sensoren und Aktoren, Systemintegration und Aufbautechnik.

Skript Handouts (on-line erhältlich)

Literatur

- S.M. Sze: Semiconductor Devices, Physics and Technology.
- W. Menz, J. Mohr, O. Paul: Microsystem Technology.
- G. Kovacs: Micromachined Transducer Sourcebook.

Voraussetzungen / Besonderes Voraussetzung: Physik I und II

402-0811-00L **Programmiertechniken für physikalische Simulationen W** **5 KP** **2V+2U** **M. Troyer**

Kurzbeschreibung Diese Vorlesung bietet einen Überblick über für wissenschaftliche Programmierung wichtige Techniken. Neben einer Einführung in fortgeschrittene C++ Programmiertechniken und wissenschaftliche Softwarebibliotheken wird ein Überblick über Hardware von PCs und Supercomputer geboten und darauf aufbauend eine Einführung in Optimierungsmethoden für wissenschaftliche Programme.

Voraussetzungen / Besonderes Auf Wunsch kann die Sprache auf Englisch gewechselt werden.

► Multidisziplinärer

Den Studierenden steht das gesamte Lehrangebot der ETH Zürich, der ETH Lausanne sowie der Universitäten Zürich und St. Gallen zur individuellen Auswahl offen.

Gesamtes Lehrangebot der ETH Zürich

► Pflichtwahlfach Geistes-, Sozial- und Staatswissenschaften

siehe Studiengang Pflichtwahlfach GESS

► Studienarbeit

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
151-1007-00L	Semester Project Micro and Nanosystems <i>The semester project must be approved by the Tutor in advance and is directed by a professor. Following professors are Tutors of the master program: Dual, J.; Ensslin, K.; Hafner, Chr.; Hierlemann, A.; Hierold, Ch.; Jäckel, H.; Nelson, B.; Norris, D.; Park, H.G.; Poulidakos, D.; Pratsinis, S.E.; Sandoghdar, V.; Tröster, G.</i>	O	8 KP	18A	Professor/innen
Kurzbeschreibung	Das Ziel der Studienarbeit ist es, dass Master-Studierende unter Anwendung der erworbenen Fach- und Sozialkompetenzen erste Erfahrungen in der selbständigen Lösung eines technischen Problems sammeln. Die Tutoren/Tutorinnen schlagen das Thema der Studienarbeit vor, arbeiten den Projekt- und Fahrplan zusammen mit den Studierenden aus und überwachen die gesamte Durchführung.				

► Industrie-Praxis

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
151-1013-00L	Industrie-Praxis Micro and Nanosystems	O	8 KP		externe Veranstalter
Kurzbeschreibung	Es ist das Ziel der 12-wöchigen Praxis, Master-Studierenden die industriellen Arbeitsumgebungen näher zu bringen. Während dieser Zeit bietet sich ihnen die Gelegenheit, in aktuelle Projekte der Gastinstitution involviert zu werden.				

► Master-Arbeit

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
151-1006-00L	Master Thesis Micro and Nanosystems ■ <i>Only students who fulfill the following criteria are allowed to begin with their master thesis:</i> <i>a. successful completion of the bachelor programme;</i> <i>b. fulfilling of any additional requirements necessary to gain admission to the master programme.</i> <i>c. successful completion of the semester project.</i> <i>The master thesis must be approved by the Tutor in advance and is directed by a professor. Following professors are Tutors of the master program: Dual, J.; Ensslin, K.; Hafner, Chr.; Hierlemann, A.; Hierold, Ch.; Jäckel, H.; Nelson, B.; Norris, D.; Park, H.G.; Poulidakos, D.; Pratsinis, S.E.; Sandoghdar, V.; Tröster, G.</i>	O	30 KP	64D	Professor/innen
Kurzbeschreibung	Die Master-Arbeit schliesst das Master-Studium ab. Die Master-Arbeit fördert die Fähigkeit der Studierenden zur selbständigen und wissenschaftlich strukturierten Lösung eines theoretischen oder angewandten Problems. Thema und Projektplan werden vom Tutor vorgeschlagen und zusammen mit den Studierenden ausgearbeitet.				

Mikro- und Nanosysteme Master - Legende für Typ

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

Legende für Umfang

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

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

Mobilitätsstudierende

► Lerneinheiten für Mobilitätsstudierende

Stundenplan erstellen

Sollte das Vorlesungsverzeichnis des kommenden Semesters noch nicht online abrufbar sein, stützen Sie sich bitte auf dasjenige des Vorjahres. Als Mobilitätsstudierende können Sie 1-2 Semester an der ETH Zürich studieren. Studienbeginn ist möglich im Herbst- oder im Frühjahrssemester. Sie können Kurse aus verschiedenen Studiengängen und Studienjahren auswählen. Mindestens zwei Drittel aller Kurse müssen Sie jedoch im Fach, in dem Sie an der ETH Zürich eingeschrieben sind, belegen. Wichtig ist, dass Sie die Auswahl mit dem Studienplan Ihrer Heimuniversität koordinieren.

Prüfungssession und Semesterendprüfungen

Mobilitätsstudierende sind wie die Studierenden der ETH Zürich an die offiziellen Prüfungstermine gebunden. Sie müssen während der Prüfungsperioden an der ETH Zürich anwesend sein. Bitte planen Sie daher entsprechend Ihre Studien, Praktika, Erwerbstätigkeiten und finanziellen Mittel.

nach individueller Absprache

► D-ITET (Mobilitätsstudierende)

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
227-1501-00L	Master-Arbeit ■ <i>Zur Master-Arbeit wird nur zugelassen wer:</i> <i>a. das Bachelor-Studium erfolgreich abgeschlossen,</i> <i>b. allfällige Auflagen für die Zulassung zum Master-Studiengang erfüllt und</i> <i>c. beide Studienarbeiten sowie das Industriepraktikum erfolgreich abgeschlossen hat.</i>	W	30 KP	40D	Professor/innen
Kurzbeschreibung	Die Masterarbeit bildet den Abschluss des Master-Studiengangs. Sie umfasst in einem Bericht die Ergebnisse eines sechsmontigen Forschungsprojekts. Die Studierenden haben damit belegt, dass sie eine wissenschaftliche Arbeit über ein spezifisches Problem selbstständig ausführen können. Die Arbeit wird von einem Professor des D-ITET oder einem assoziierten Professor geleitet.				

► D-MAVT (Mobilitätsstudierende)

►► Nuclear Engineering MSc

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
151-1009-00L	Master Thesis Nuclear Engineering ■ <i>Only students who fulfill the following criteria are allowed to begin with their master thesis:</i> <i>a. successful completion of the bachelor programme;</i> <i>b. fulfilling of any additional requirements necessary to gain admission to the master programme.</i> <i>c. successful completion of the semester project.</i>	W	30 KP	64D	Professor/innen
Kurzbeschreibung	<i>For monitoring the master thesis following professors can be chosen: R. Chawla, EPFL; W. Kröger, ETHZ; H.-M. Prasser, ETHZ; M.Q. Tran, EPFL.</i> Die Master-Arbeit schliesst das Master-Studium ab. Die Master-Arbeit fördert die Fähigkeit der Studierenden zur selbständigen und wissenschaftlich strukturierten Lösung eines theoretischen oder angewandten Problems. Thema und Projektplan werden vom Tutor vorgeschlagen und zusammen mit den Studierenden ausgearbeitet.				
151-1020-00L	Semester Project Nuclear Engineering <i>For monitoring of the semester project a professor of the ETH Zurich or of the EPF Lausanne can be chosen in prior agreement with the tutor.</i>	W	8 KP	9A	Dozent/innen
Kurzbeschreibung	Das Ziel der Studienarbeit ist es, dass Master-Studierende unter Anwendung der erworbenen Fach- und Sozialkompetenzen erste Erfahrungen in der selbständigen Lösung eines technischen Problems sammeln. Die Tutoren/Tutorinnen schlagen das Thema der Studienarbeit vor, arbeiten den Projekt- und Fahrplan zusammen mit den Studierenden aus und überwachen die gesamte Durchführung.				

►► Maschineningenieurwissenschaften MSc

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
151-1001-00L	Master-Arbeit Maschineningenieurwissenschaften ■ <i>Zur Master-Arbeit wird nur zugelassen, wer:</i> <i>a. das Bachelor-Studium erfolgreich abgeschlossen hat;</i> <i>b. allfällige Auflagen für die Zulassung zum Master-Studiengang erfüllt hat.</i> <i>c. die Studienarbeit und das Industriepraxis absolviert hat.</i>	W	30 KP	64D	Professor/innen
Kurzbeschreibung	<i>Die Themen- und Professorenwahl für die Master-Arbeit erfolgt unter der Leitung des Tutors.</i> Die Master-Arbeit schliesst das Master-Studium ab. Die Master-Arbeit fördert die Fähigkeit der Studierenden zur selbständigen und wissenschaftlich strukturierten Lösung eines theoretischen oder angewandten Problems. Thema und Projektplan werden vom Tutor vorgeschlagen und zusammen mit den Studierenden ausgearbeitet.				
151-1002-00L	Studienarbeit Maschineningenieurwissenschaften <i>Die Themenwahl der Studienarbeit erfolgt in Absprache mit dem Tutor, der die gesamte Durchführung der Arbeit überwacht.</i>	W	8 KP	18A	Professor/innen
Kurzbeschreibung	Das Ziel der Studienarbeit ist es, dass Master-Studierende unter Anwendung der erworbenen Fach- und Sozialkompetenzen erste Erfahrungen in der selbständigen Lösung eines technischen Problems sammeln. Die Tutoren/Tutorinnen schlagen das Thema der Studienarbeit vor, arbeiten den Projekt- und Fahrplan zusammen mit den Studierenden aus und überwachen die gesamte Durchführung.				

►► Mikro- und Nano Systeme MSc

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
151-1006-00L	Master Thesis Micro and Nanosystems ■ <i>Only students who fulfill the following criteria are allowed to begin with their master thesis:</i>	W	30 KP	64D	Professor/innen

- a. successful completion of the bachelor programme;
- b. fulfilling of any additional requirements necessary to gain admission to the master programme.
- c. successful completion of the semester project.

The master thesis must be approved by the Tutor in advance and is directed by a professor. Following professors are Tutors of the master program: Dual, J.; Ensslin, K.; Hafner, Chr.; Hierlemann, A.; Hierold, Ch.; Jäckel, H.; Nelson, B.; Norris, D.; Park, H.G.; Poulidakos, D.; Pratsinis, S.E.; Sandoghdar, V.; Tröster, G.

Kurzbeschreibung Die Master-Arbeit schliesst das Master-Studium ab. Die Master-Arbeit fördert die Fähigkeit der Studierenden zur selbständigen und wissenschaftlich strukturierten Lösung eines theoretischen oder angewandten Problems. Thema und Projektplan werden vom Tutor vorgeschlagen und zusammen mit den Studierenden ausgearbeitet.

151-1007-00L	Semester Project Micro and Nanosystems <i>The semester project must be approved by the Tutor in advance and is directed by a professor. Following professors are Tutors of the master program: Dual, J.; Ensslin, K.; Hafner, Chr.; Hierlemann, A.; Hierold, Ch.; Jäckel, H.; Nelson, B.; Norris, D.; Park, H.G.; Poulidakos, D.; Pratsinis, S.E.; Sandoghdar, V.; Tröster, G.</i>	W	8 KP	18A	Professor/innen
---------------------	--	----------	-------------	------------	-----------------

Kurzbeschreibung Das Ziel der Studienarbeit ist es, dass Master-Studierende unter Anwendung der erworbenen Fach- und Sozialkompetenzen erste Erfahrungen in der selbständigen Lösung eines technischen Problems sammeln. Die Tutoren/Tutorinnen schlagen das Thema der Studienarbeit vor, arbeiten den Projekt- und Fahrplan zusammen mit den Studierenden aus und überwachen die gesamte Durchführung.

►► Robotics, Systems and Control MSc

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

151-1016-00L	Master Thesis Robotics, Systems and Control ■ <i>Only students who fulfill the following criteria are allowed to begin with their master thesis:</i> a. successful completion of the bachelor programme; b. fulfilling of any additional requirements necessary to gain admission to the master programme; c. successful completion of the semester project.	W	30 KP	64D	Professor/innen
---------------------	---	----------	--------------	------------	-----------------

For monitoring the master thesis a professor of the ETH can be chosen, who has been approved by the tutor.

Kurzbeschreibung Master's programs are concluded by the master's thesis. The thesis is aimed at enhancing the student's capability to work independently toward the solution of a theoretical or applied problem. The subject of the master's thesis, as well as the project plan and roadmap, are proposed by the tutor and further elaborated with the student.

151-1014-00L	Semester Project Robotics, Systems and Control <i>The choice of subject and the lead of the semester project has to be approved by the tutor.</i>	W	8 KP	18A	Professor/innen
---------------------	---	----------	-------------	------------	-----------------

Kurzbeschreibung The semester project is designed to train the students in the solution of specific engineering problems. This makes use of the technical and social skills acquired during the master's program. Tutors propose the subject of the project, elaborate the project plan, and define the roadmap together with their students, as well as monitor the overall execution.

►► Verfahrenstechnik MSc

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

151-1005-00L	Master Thesis Process Engineering ■ <i>Only students who fulfill the following criteria are allowed to begin with their master thesis:</i> a. successful completion of the bachelor programme; b. fulfilling of any additional requirements necessary to gain admission to the master programme; c. successful completion of the semester project and the industrial internship.	W	30 KP	64D	Professor/innen
---------------------	---	----------	--------------	------------	-----------------

The subject and the monitoring professor for the master thesis is to be approved by the tutor.

Kurzbeschreibung Die Master-Arbeit schliesst das Master-Studium ab. Die Master-Arbeit fördert die Fähigkeit der Studierenden zur selbständigen und wissenschaftlich strukturierten Lösung eines theoretischen oder angewandten Problems. Thema und Projektplan werden vom Tutor vorgeschlagen und zusammen mit den Studierenden ausgearbeitet.

151-1008-00L	Studienarbeit Verfahrenstechnik <i>Die Themenwahl der Studienarbeit erfolgt in Absprache mit dem Tutor, der die gesamte Durchführung überwacht.</i>	W	8 KP	18A	Professor/innen
---------------------	---	----------	-------------	------------	-----------------

Kurzbeschreibung Das Ziel der Studienarbeit ist es, dass Master-Studierende unter Anwendung der erworbenen Fach- und Sozialkompetenzen erste Erfahrungen in der selbständigen Lösung eines technischen Problems sammeln. Die Tutoren/Tutorinnen schlagen das Thema der Studienarbeit vor, arbeiten den Projekt- und Fahrplan zusammen mit den Studierenden aus und überwachen die gesamte Durchführung.

Mobilitätsstudierende - Legende für Typ

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

Legende für Umfang

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

ECTS European Credit Transfer and Accumulation System

KP Kreditpunkte

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

Neural Systems and Computation Master

► Kernfächer

►► Obligatorische Kernfächer

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
551-0465-00L	Foundational Literature of Neuroscience ■	O	3 KP	1S	K. A. Martin, R. J. Douglas, R. Hahnloser
Kurzbeschreibung	Thirteen major areas of research have been selected, which cover the key concepts that have led to our current ideas of how the nervous system is built and functions. We will read both original papers and explore the conceptual links between them and discuss the 'sociology' of science, the pursuit of basic science questions over a century of research."				
Lernziel	It is a commonplace that scientists rarely cite literature that is older than 10 years and when they do, they usually cite one paper that serves as the representative for a larger body of work that has long since been incorporated anonymously in textbooks. Worse than that, many authors have not even read the papers they cite in their own publications. This course, Foundations of Neuroscience is one antidote. Thirteen major areas of research have been selected, which cover the key concepts that have led to our current ideas of how the nervous system is built and functions. Unusually, we will explore these areas of research by reading the original publications, instead of reading someone else's digested summary from a textbook or review. By doing this, we will learn how the discoveries were made, what instrumentation was used, how the scientists interpreted their own findings, and how their work, often over many decades and linked together with related findings from many different scientists, generate the current views of mechanism and structure of the nervous system. To give one concrete example, in 1890 Roy and Sherrington showed that there was a neural activity-dependent regulation of blood flow in the brain. One hundred years later, Ogawa discovered that they could use Nuclear Magnetic Resonance (NMR) to measure a blood oxygen-level dependent (BOLD) signal, which they showed was neural activity-dependent. This discovery led to the development of human functional Magnetic Resonance Imaging (fMRI), which has revolutionized neuropsychology and neuropsychiatry. We will read both these original papers and explore the conceptual links between them and discuss the sociology of science, which in this case, the pursuit of basic science questions over a century of research, led to an explosion in applications. We will also explore the personalities of the scientists and the context in which they made their seminal discoveries. Each week the course members will be given original papers to read for homework, they will have to write a short abstract for each paper. We will then meet weekly with the course leader (KACM) and an assistant for an hour-or-so long interactive seminar. An intimate knowledge of the papers will be assumed so that the discussion does not center simply on an explication of the contents of the papers. Assessment will be in the form of a written exam in which the students will be given a paper and asked to write a short abstract of the contents.				
Inhalt	It is a commonplace that scientists rarely cite literature that is older than 10 years and when they do, they usually cite one paper that serves as the representative for a larger body of work that has long since been incorporated anonymously in textbooks. Worse than that many authors have not even read the papers they cite in their own publications. This course, Foundations of Neuroscience is one antidote. Thirteen major areas of research have been selected, which cover the key concepts that have led to our current ideas of how the nervous system is built and functions. Unusually, we will explore these areas of research by reading the original publications, instead of reading someone else's digested summary from a textbook or review. By doing this, we will learn how the discoveries were made, what instrumentation was used, how the scientists interpreted their own findings, and how their work, often over many decades and by many different scientists, linked together to generate the current view of mechanism and structure. We will also explore the personalities of the scientists and the context in which they made their seminal discoveries. To give one concrete example, in 1890 Roy and Sherrington showed that there was a neural activity-dependent regulation of blood flow in the brain. One hundred years later, Ogawa discovered that they could use Nuclear Magnetic Resonance (NMR) to measure a blood oxygen-level dependent (BOLD) signal, which they showed was neural activity-dependent. This discovery led to the development of human functional Magnetic Resonance Imaging (fMRI), which has revolutionized neuropsychology and neuropsychiatry. We will read both these original papers and explore the conceptual links between them and discuss the sociology of science, which in this case, the pursuit of basic science questions over a century of research, led to an explosion in applications. Each week the course members will be given between 2 and 4 papers to read for homework and we will then meet weekly for an hour long interactive seminar. An intimate knowledge of the papers will be assumed so that the discussion does not center simply on an explication of the contents of the papers. Assessment will be done continuously as the individual students are asked to explain a figure, technique, or concept.				
402-0821-00L	Basics of Instrumentation, Measurement, and Analysis ■	O	4 KP	9V	R. Hahnloser
Kurzbeschreibung	Experimental data are always as good as the instrumentation and measurement, but never any better. This course provides the very basics of instrumentation relevant to neurophysiology and neuromorphic engineering, it consists of two parts: a common introductory part involving analog signals and their acquisition (Part I), and a more specialized second part (Part II).				
Lernziel	The goal of Part I is to provide a general introduction to the signal acquisition process. Students are familiarized with basic lab equipment such as oscilloscopes, function generators, and data acquisition devices. Different electrical signals are generated, visualized, filtered, digitized, and analyzed using Matlab (Mathworks Inc.) or Labview (National Instruments). In Part II, the students are divided into small groups to work on individual measurement projects according to availability and interest. Students single-handedly solve a measurement task, making use of their basic knowledge acquired in the first part. Various signal sources will be provided.				
Voraussetzungen / Besonderes	For each part, students must hand in a written report and present a live demonstration of their measurement setup to the respective supervisor. The supervisor of Part I is the teaching assistant, and the supervisor of Part II is task specific. Admission to Part II is conditional on completion of Part I (report + live demonstration). Reports must contain detailed descriptions of the measurement goal, the measurement procedure, and the measurement outcome. Either confidence or significance of measurements must be provided. Acquisition and analysis software must be documented.				
402-0790-00L	Journal Club	O	2 KP	1S	G. Indiveri
Kurzbeschreibung	Forum für die Analyse und Evaluation aktueller Forschungspublikationen.				

►► Wählbare Kernfächer

►►► Systemneurowissenschaften

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
551-0657-00L	Introduction to Systems Neuroscience	W	6 KP	3G	D. Kiper
Kurzbeschreibung	This course focuses on basic aspects of central nervous system physiology, including perception, motor control and cognitive functions.				
Lernziel	To understand the basic concepts underlying perceptual, motor and cognitive functions.				
Inhalt	Main emphasis sensory systems, with complements on motor and cognitive functions.				
Skript	None				
Literatur	"The senses", ed. H. Barlow and J. Mollon, Cambridge. "Principles of Neural Science", Kandel, Schwartz, and Jessel				
Voraussetzungen / Besonderes	none				

551-0419-00L	Neuroscience: From Networks to Systems	W	4 KP	2V	B. Kampa, R. Hahnloser, F. Helmchen
Kurzbeschreibung	Neuronal Networks form the computational core in the brain. This course will provide an overview of neuronal network computation from the visual cortex in mammals and the auditory system in song birds to the whisker system in rodents. State-of-the-art techniques will be introduced and latest publications will be discussed.				
Lernziel	The goal of this class is to bring students quickly up to date with state-of-art experimental research in systems neuroscience, with a focus on the architecture and organization of neural network for sensory and motor processing. Topics include the neural networks for auditory and visual perception, birdsong, and whisking.				
Inhalt	The neural mechanisms by which the brain analyzes sensory inputs and produces motor outputs are multi-faceted. Our current understanding of the brain's sensory and motor functions has benefited tremendously from investigations at the level of neural networks. Thanks to recent progress in brain imaging and electrophysiological recording techniques, today we have experimental access to populations of neurons, the networks by which they interact, and the distributed codes they generate. This course comprises both class work and homework components.				
Voraussetzungen / Besonderes	As part of their homework, students are required to read original research articles assigned by the lecturer. The lectures are on Monday at 3pm in the seminar room of the Institut für Hirnforschung at Irchel (room 55H12). For more information please contact Björn Kampa (kampa@hifo.uzh.ch).				

▶▶▶ Theoretische Neurowissenschaften

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
402-0807-00L	Introduction to Neuroinformatics	W	6 KP	2V+1U	R. J. Douglas, M. Cook, K. A. Martin
Kurzbeschreibung	The course provides an introduction to the functional properties of neurons. Particularly the description of membrane electrical properties (action potentials, channels), neuronal anatomy, synaptic structures, and neuronal networks. Simple models of computation, learning, and behavior will be explained. Some artificial systems (robot, chip) are presented.				
Inhalt	This course considers the structure and function of biological neural networks at various levels. The fundamental basis of the function of neural networks lies in the electro-chemical properties of biological membranes. Here the mechanisms of sensory transduction and the generation and transmission of nerve impulses along nerve fibres will be considered. The biological structure of the nerve cell will be described and simplifying models will be developed in order to understand the electrical current flow through simple dendritic cables and the influence of the more complex geometry of neurons on this current flow. The concept of local neuronal circuits will be introduced by considering the rules governing the formation of nerve connections and topographic projections within the nervous system. Communication between neurons in the network will be considered in the context of information flow across synapses and its modification by experience. The action of inhibitory and excitatory neurotransmitters and neuromodulators will be analysed so that the dynamics and logic of synaptic function can be discussed. The neural architectures of feedforward and recurrent networks will be developed so that issues of co-ordination, control, and integration of sensory and motor information in neural networks can be considered.				

▶▶▶ Computergestützte Wissenschaften

kein Angebot in diesem Semester

▶▶▶ Neuromorphe Ingenieurwissenschaften

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
402-0803-00L	Neuromorphic Engineering I	W	6 KP	2V+3U	T. Delbrück, G. Indiveri, S.-C. Liu
Kurzbeschreibung	This course covers analog circuits with emphasis on neuromorphic engineering: MOS transistors in CMOS technology, static circuits, dynamic circuits, systems (silicon neuron, silicon retina, motion circuits) and an introduction to multi-chip systems. The lectures are accompanied by weekly laboratory sessions.				
Lernziel	Understanding of the characteristics of neuromorphic circuit elements and their interaction in parallel networks.				
Inhalt	Neuromorphic circuits are inspired by the structure, function and plasticity of biological neurons and neural networks. Their computational primitives are based on physics of semiconductor devices. Neuromorphic architectures often rely on collective computation in parallel networks. Adaptation, learning and memory are implemented locally within the individual computational elements. Transistors are often operated in weak inversion (below threshold), where they exhibit exponential I-V characteristics and low currents. These properties lead to the feasibility of high-density, low-power implementations of functions that are computationally intensive in other paradigms. The high parallelism and connectivity of neuromorphic circuits permit structures with massive feedback without iterative methods and convergence problems and real-time processing networks for high-dimensional signals (e.g. vision). Application domains of neuromorphic circuits include silicon retinas and cochleas, real-time emulations of networks of biological neurons, and the development of autonomous robotic systems. This course covers devices in CMOS technology (MOS transistor below and above threshold, floating-gate MOS transistor, phototransducers), static circuits (differential pair, current mirror, transconductance amplifiers, multipliers, power-law circuits, resistive networks, etc.), dynamic circuits (linear and nonlinear filters, adaptive circuits), systems (silicon neuron, silicon retina, motion circuits) and an introduction to multi-chip systems. The lectures are accompanied by weekly laboratory sessions on the characterization of neuromorphic circuits, from elementary devices to systems.				
Literatur	S.-C. Liu et al.: Analog VLSI Circuits and Principles; various publications.				
Voraussetzungen / Besonderes	Particular: The course is highly recommended for those who intend to take the spring semester course 'Neuromorphic Engineering II', that teaches the conception and layout of such circuits with a set of inexpensive software tools, ending with an optional submission of a mini-project for CMOS fabrication. Prerequisites: Background in basics of semiconductor physics helpful, but not required.				

▶ Wahlfächer

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
401-0151-00L	Lineare Algebra	W	4 KP	2V+1U	K. Nipp
Kurzbeschreibung	Inhalt: Lineare Gleichungssysteme - der Algorithmus von Gauss, Matrizen - LR-Zerlegung, Determinanten, Vektorräume, Ausgleichsrechnung - QR-Zerlegung, Lineare Abbildungen, Eigenwertproblem, Normalformen - Singulärwertzerlegung; numerische Aspekte; Einführung in MATLAB.				
Lernziel	Einführung in die Lineare Algebra für Ingenieure unter Berücksichtigung numerischer Aspekte				
Skript	K. Nipp / D. Stoffer, Lineare Algebra, vdf Hochschulverlag, 5. Auflage 2002				
Literatur	K. Nipp / D. Stoffer, Lineare Algebra, vdf Hochschulverlag, 5. Auflage 2002				
401-0603-00L	Stochastik	W	4 KP	2V+1U	M. H. Maathuis
Kurzbeschreibung	Der Begriff der Wahrscheinlichkeit, Zufallsvariable und W'keitsverteilung, Stetige W'keitsverteilung, Mehrere Zufallsvariablen, Gemeinsame und bedingte W'keiten, Gemeinsame und bedingte stetige Verteilungen, Deskriptive Statistik, Schliessende Statistik: Konzepte, Statistik bei normalverteilten Daten, Punktschätzungen: allgemeine Methoden, und Vergleich zweier Stichproben.				
Lernziel	Kenntnis der Grundlagen der Stochastik.				
Inhalt	Einführung in die Wahrscheinlichkeitstheorie, einige Grundbegriffe der mathematischen Statistik und die wichtigsten Methoden der angewandten Statistik.				

Skript	Vorlesungsskript.				
Literatur	- Skript - Empfohlene Literatur: * Werner A. Stahel (1995) Statistische Datenanalyse. Eine Einführung für Naturwissenschaftler. Vieweg, Braunschweig. 2., überarbeitete Auflage, 1999. * John A. Rice (1995) Mathematical Statistics and Data Analysis. Second Edition. Duxbury Press, Belmont (Ca).				
Voraussetzungen / Besonderes	Leistungskontrolle: Sessionsprüfung; schriftliche Prüfung; Hilfsmittel: 10 hand- oder computergeschriebene A4-Seiten, Taschenrechner; Dauer: 2 Stunden				
401-0613-00L	Wahrscheinlichkeit und Statistik	W	6 KP	3V+2U	M. Schweizer
Kurzbeschreibung	Grundlagen der Wahrscheinlichkeitstheorie und der Statistik: - Einführung in die Wahrscheinlichkeitstheorie - kurze Einführung in Grundbegriffe und Methoden der Statistik				
Lernziel	a) Fähigkeit, die behandelten wahrscheinlichkeitstheoretischen Methoden zu verstehen und anzuwenden b) probabilistisches Denken und stochastische Modellierung c) Fähigkeit, einfache statistische Tests selbst durchzuführen und die Resultate zu interpretieren				
Inhalt	Grundlagen der Wahrscheinlichkeitstheorie und der Statistik mit spezieller Berücksichtigung der Bedürfnisse in der Informatik Die inhaltlichen Ziele sind dabei: - Gesetze des Zufalls und stochastisches Denken (Denken in Wahrscheinlichkeiten) - Verständnis und Intuition für stochastische Modellierung - einfache und grundlegende Methoden der Statistik Der Inhalt der Vorlesung umfasst: - Einführung in die Wahrscheinlichkeitstheorie: Grundbegriffe (Wahrscheinlichkeitsraum, Wahrscheinlichkeitsmass), Unabhängigkeit, Zufallsvariablen, diskrete und stetige Verteilungen, bedingte Wahrscheinlichkeiten, Erwartungswert und Varianz, Grenzwertsätze - Methoden der Statistik: Parameterschätzungen, Maximum-Likelihood- und Momentenmethode, Tests, Konfidenzintervalle				
Skript	Ein Skript zur Vorlesung wird zu Beginn des Semesters verkauft.				
402-0826-00L	Auditory Informatics	W	2 KP	1S	R. Stoop
Kurzbeschreibung	Eingeladene Referate zu aktuellen Forschungsthemen aus den Gebieten: Auditorische Informationsverarbeitung, auditorische Sensoren (biologisch und elektronisch), Informationskodierung, Perzeption, Szenen-Segmentation.				
Inhalt	Ein aktuelles Semesterprogramm findet sich unter: http://stoop.ini.unizh.ch/teaching/auditory.xml				
Voraussetzungen / Besonderes	Auf Wunsch kann die Lehrsprache auf Deutsch gewechselt werden.				
402-0805-00L	Dynamische Systeme in der Biologie	W	6 KP	2V+1U	R. Stoop
Kurzbeschreibung	Dieser Kurs benutzt die Konzepte der dynamischen Systeme (Vorlesung "Berechenbares Chaos in dynamischen Systemen") für die Beschreibung markanter Phänomene in komplexen Beispielen aus der Populationsdynamik, Neuroinformatik und Systembiologie. Eine besondere Bedeutung fällt dabei Grenzykluslösungen und ihren Kopplungen zu.				
402-0811-00L	Programmiertechniken für physikalische Simulationen	W	5 KP	2V+2U	M. Troyer
Kurzbeschreibung	Diese Vorlesung bietet einen Überblick über für wissenschaftliche Programmierung wichtige Techniken. Neben einer Einführung in fortgeschrittene C++ Programmiertechniken und wissenschaftliche Softwarebibliotheken wird ein Überblick über Hardware von PCs und Supercomputer geboten und darauf aufbauend eine Einführung in Optimierungsmethoden für wissenschaftliche Programme.				
Voraussetzungen / Besonderes	Auf Wunsch kann die Sprache auf Englisch gewechselt werden.				
402-0809-00L	Introduction to Computational Physics	W	8 KP	2V+2U	H. J. Herrmann
Kurzbeschreibung	Diese Vorlesung bietet eine Einführung in Computersimulationsmethoden für physikalische Probleme und deren Implementierung auf PCs und Supercomputern: klassische Bewegungsgleichungen, partielle Differentialgleichungen (Wellengleichung, Diffusionsgleichung, Maxwell-Gleichungen), Monte Carlo Simulation, Perkolations, Phasenübergänge				
Inhalt	Einführung in die rechnergestützte Simulation physikalischer Probleme. Anhand einfacher Modelle aus der klassischen Mechanik, Elektrodynamik und statistischen Mechanik sowie interdisziplinären Anwendungen werden die wichtigsten objektorientierten Programmiermethoden für numerische Simulationen (überwiegend in C++) erläutert. Daneben wird eine Einführung in die Programmierung von Vektorsupercomputern und parallelen Rechnern, sowie ein Überblick über vorhandene Softwarebibliotheken für numerische Simulationen geboten.				
Voraussetzungen / Besonderes	Vorlesung und Übung in Englisch, Pruefung wahlweise auf Deutsch oder Englisch				
327-0703-00L	Electron Microscopy in Material Science	W	4 KP	2V+2U	H. Gross, F. Krumeich, K. Kunze, E. Müller Gubler, C. Solenthaler, R. A. Wepf
Kurzbeschreibung	A comprehensive understanding of the interaction of electrons with condensed matter and details on the instrumentation and methods designed to use these probes in the structural and chemical analysis of various materials.				
Lernziel	A comprehensive understanding of the interaction of electrons with condensed matter and details on the instrumentation and methods designed to use these probes in the structural and chemical analysis of various materials.				
Inhalt	This course provides a general introduction into electron microscopy of organic and inorganic materials. In the first part, the basics of transmission- and scanning electron microscopy are presented. The second part includes the most important aspects of specimen preparation, imaging and image processing. In the third part, recent applications in materials science, solid state physics, structural biology, structural geology and structural chemistry will be reported.				
Skript	Englisch				
Literatur	Transmission Electron Microscopy, L. Reimer; Einführung in die Elektronenmikroskopie, M. v. Heimendahl. Williams, Carter: Transmission Electron Microscopy, Plenum Press, 1996. Hawkes, Valdré: Biophysical Electron Microscopy, Academic Press, 1990. Frank: Electron Tomography, Plenum Press, 1992.				
227-0147-00L	VLSI II: Entwurf von hochintegrierten Schaltungen	W	7 KP	5G	W. Fichtner, N. Felber, H. Kaeslin

Kurzbeschreibung	<p>"VLSI II: Entwurf von hochintegrierten Schaltungen" behandelt alle Aspekte des Entwurfs digitaler ASICs vom Synthesemodell bis zum Layout. Ebenfalls behandelt werden Wirtschaftlichkeit und Projektleitung.</p> <p>Der Student absolviert acht praktische Übungen zum VLSI Backend Design Flow mit industriellen CAD Tools.</p> <p>Die nominelle Arbeitsbelastung beträgt 100 Stunden plus Prüfungsvorbereitung.</p>
Lernziel	Digitale VLSI-Schaltungen zu entwerfen wissen, welche funktionssicher, testbar und wirtschaftlich sinnvoll sind.
Inhalt	<p>Diese weiterführende Lehrveranstaltung behandelt sowohl technische Aspekte auf Schaltungs- und Layout-Niveau als auch ökonomische Fragen hochintegrierter Schaltungen. Behandelt werden:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Grenzen der funktionellen Designverifikation, testgerechter Schaltungsentwurf. - Synchroner Taktungsdisziplinen im Vergleich, Clock Skew, Taktverteilung, Input/Output Timing. - Synchronisation und Metastabilität. - Schaltungstechnik von CMOS Gattern, Flip-Flops und RAM Speichern auf Transistorniveau. - Leistungsabschätzung und Low-Power Design. - Layoutbedingte parasitäre Effekte, Leitungsverzögerung, statische Timing Analyse. - Schaltströme, Ground-Bounce, Speisungsverteilung. - Floorplanning, Chip Assembly, Packaging. - Layout-Entwurf auf Masken-Niveau, Layoutverifikation. - Elektromigration, ESD und Latch-up. - Arbeitsteilung innerhalb der Industrie, Geschäftsmodelle. - Virtuelle Komponenten. - Kostenstrukturen von IC-Entwurf und -Fabrikation. - Wege zur Fabrikation kleiner Stückzahlen. - Marktüberlegungen. - Leitung von VLSI Projekten. <p>Mit professionellen CAD-Tools führen die Übungen durch den physischen Entwurf (Floorplanning, Platzierung, Verdrahtung, Takt- und Speisungsverteilung, Layoutverifikation) bis zu den verifizierten GDS II Fabrikationsdaten.</p>
Skript	Englischsprachiges Vorlesungsskript (Dr. N. Felber).
Literatur	Saemtliche Unterlagen in englischer Sprache. "Digital Integrated Circuit Design, from VLSI Architectures to CMOS Fabrication", Cambridge University Press, 2008, ISBN 9780521882675 (Dr. H. Kaeslin).
Voraussetzungen / Besonderes	<p>Highlight: Es wird die Möglichkeit geboten einen Chip nach eigenen Ideen zu entwickeln, welcher anschliessend tatsächlich fabriziert wird! Ein solches Projekt wird in Form einer Semesterarbeit am Institut für Integrierte Systeme parallel zum Besuch von VLSI II durchgeführt.</p> <p>Voraussetzungen: "VLSI I: von Architektur zu hochintegrierter Schaltung und FPGA" oder gleichwertige Kenntnisse.</p> <p>Gesamtüberblick im Kontext der Vorlesungen VLSI I und III: http://dz.ee.ethz.ch/background/vlsicurr/syllabuswide.en.html</p> <p>Saemtliche Unterlagen in englischer Sprache.</p>

402-0577-00L	Quantum Systems for Information Technology	W	8 KP	2V+2U	A. Wallraff
Kurzbeschreibung	Introduction to experimental quantum information processing (QIP). Quantum bits. Coherent Control. Quantum Measurement. Decoherence. Microscopic and macroscopic quantum systems. Nuclear magnetic resonance (NMR) in molecules and solids. Ions and neutral atoms in electromagnetic traps. Charges and spins in quantum dots. Charges and flux quanta in superconducting circuits. Novel hybrid systems.				
Lernziel	In recent years the realm of quantum mechanics has entered the domain of information technology. Enormous progress in the physical sciences and in engineering and technology has allowed us to envisage building novel types of information processors based on the concepts of quantum physics. In these processors information is stored in the quantum state of physical systems forming quantum bits (qubits). The interaction between qubits is controlled and the resulting states are read out on the level of single quanta in order to process information. Realizing such challenging tasks may allow constructing an information processor much more powerful than a classical computer. The aim of this class is to give a thorough introduction to physical implementations pursued in current research for realizing quantum information processors. The field of quantum information science is one of the fastest growing and most active domains of research in modern physics.				
Inhalt	A syllabus will be provided on the class web server at the beginning of the term (see section 'Besonderes'/'Notice').				
Skript	Electronically available lecture notes will be published on the class web server (see section 'Besonderes'/'Notice').				
Literatur	Quantum computation and quantum information / Michael A. Nielsen & Isaac L. Chuang. Reprinted. Cambridge : Cambridge University Press ; 2001.. 676 p. : ill.. [004153791].				
Voraussetzungen / Besonderes	<p>Additional literature and reading material will be provided on the class web server (see section 'Besonderes'/'Notice').</p> <p>The class will be taught in English language.</p> <p>Basic knowledge of quantum mechanics is required, prior knowledge in atomic physics, quantum electronics, and solid state physics is advantageous.</p> <p>More information on this class can be found on the web site: http://www.solid.phys.ethz.ch/wallraff/content/courses/QSIT09</p>				
402-0341-00L	Medizinische Physik I	W	6 KP	2V+1U	P. Manser, R. Mini
Kurzbeschreibung	Einführung in die Grundlagen der medizinischen Strahlenphysik. Wirkungskette von der physikalischen Primärwirkung zu den strahlenbiologischen und medizinisch manifesten Sekundäreffekten. Dosimetrische Konzepte des Strahlenschutzes und der Medizin. Erläuterung der Wirkungsweise der in der Medizin verwendeten Strahlenquellen und deren Veranschaulichung anhand von Monte Carlo-Simulationen.				
Lernziel	Verständnis der Wirkungskette von der physikalischen Primärwirkung ionisierender Strahlungen zur klinisch manifesten Strahlenreaktion. Einführung des Dosisbegriffes als Mass für die zu erwartende medizinische Strahlenwirkung. Prinzipien der Erzeugung und Applikation ionisierender Strahlungen in der Medizin.				
Inhalt	Einführung in die Grundlagen der medizinischen Strahlenphysik. Wirkungskette von der strahlenphysikalischen Primärwirkung zu den strahlenbiologischen und medizinisch manifesten Sekundäreffekten. Dosimetrische Konzepte des Strahlenschutzes und der Medizin. Erläuterung der Wirkungsweise der in der Medizin verwendeten Strahlenquellen und deren Veranschaulichung anhand von Monte Carlo-Simulationen als Übungsbeispiele.				
Skript	Die Vorlesungsunterlagen können unter www.ams.unibe.ch heruntergeladen werden.				

Literatur - Strahlenphysik, Dosimetrie und Strahlenschutz Band 1
 H. Krieger, Teubner Verlag (Stuttgart), ISBN 3-519-03067-5 (1998)
 - Medizinische Physik 1 & 2
 J. Bille, W. Schlegel, Springer Verlag (Berlin), ISBN 3-540-65253-1 (1999)

402-0793-00L	Consciousness: From Philosophy to Neuroscience	W	3 KP	2V	D. Kiper, A. Gamma, externe Veranstalter
Kurzbeschreibung	This seminar reviews the neural correlates of consciousness (NCC). We review recent research focusing on neural events responsible for conscious perception, with a particular emphasis on the visual system.				
Lernziel	The course's goal is to give an overview of the contemporary state of consciousness research, with emphasis on the contributions brought by modern cognitive neuroscience. We aim to clarify concepts, explain their philosophical and scientific backgrounds, and to present experimental protocols that shed light on a variety of consciousness related issues.				
Inhalt	The course includes discussions of scientific as well as philosophical articles. We review current schools of thought, models of consciousness, and proposals for the neural correlate of consciousness (NCC).				
Skript	None				
Literatur	We display articles pertaining to the issues we cover in the class on the course's webpage.				
Voraussetzungen / Besonderes	Since we are all experts on consciousness, we expect active participation and discussions! Former course title: "The Neurobiology of Consciousness"				

402-0673-00L	Physics in Medical Research: From Humans to Cells	W	6 KP	2V+1U	B. K. R. Müller, A. J. Lomax
Kurzbeschreibung	The aim of this lecture series is to introduce the role of physics in state-of-the-art medical research and clinical practice. Topics to be covered range from applications of physics in medical implant technology and tissue engineering, through imaging technology, to its role in interventional and non-interventional therapies.				
Lernziel	The lecture series is focused on the application of physics in diagnosis, planning, and therapy close to clinical practice and fundamental medical research. Beside a general overview the lectures give a deep insight into selected techniques, which will help the students to apply the knowledge to related techniques. In particular, the lectures should give the physics behind the imaging techniques currently used in clinical environment, i.e. ultrasound, magnet resonance imaging, computed tomography. Micro computed tomography (μ CT) is selected to elaborate the scientific basics, namely the detailed interactions of X-rays with condensed matter, the data acquisition, the reconstruction algorithms, the quantitative data evaluation, the segmentation of the features, the visualization of the structures, staining and labeling etc. The potential of the imaging is uncovered exemplarily extracting the temperature from MRI-measurements. For the therapy, several techniques are known, which are non- or minimally invasive. In order to deliberately destroy cancerous tissue, heat can be supplied or extracted in different manner: cryotherapy (heat conductivity in anisotropic, viscoelastic environment), radiofrequency treatment (single and multi-probe), laser application, and proton therapy. Using proton therapy, the lectures give the fundamental interactions of protons with human tissue, which can be simulated to realize effective planning procedures. The technique is compared with similar therapeutic approaches such as photon therapy. Medical implants play a more and more important role to take over well-defined tasks within the human body. Although biocompatibility is here of crucial importance, the term is insufficiently understood. The aim of the lectures is the understanding of biocompatibility performing well-defined experiments in vitro and in vivo. Dealing with different classes of materials (metals, ceramics, polymers) the influence of surface modifications (morphology and surface coatings) are key issues for implant developments. In the case of degradable implants, the degradation kinetics is of prime importance. The impact of the degradation products on the surrounding tissue will be comparatively analyzed. Mechanical stimuli can drastically influence soft and hard tissue behavior. The students should realize that a physiological window exists, where a positive tissue response is expected and how the related parameter including strain, frequency, and resting periods can be selected and optimized for selected tissue such as bone. The muscles, responsible for several tasks within the human body, can be damaged. A typical example is the urinary sphincter after radical prostatectomy. The available implants, however, do not satisfy work. Therefore, new active or intelligent implants have to be developed. The students should have a critical look at promising alternatives and learn to select potential solutions such as electrically activated polymer structures and to realize the time-consuming and complex way to clinical practice. Although the surgical instruments have significantly changed during the last century, mechanically driven instruments dominates surgical interventions. More sophisticated techniques, which are based on laser systems, does not yet play any role in the clinical practice although the advantages are rather obvious. The lecture should summarize, on the one hand, the advantages of the laser application and on the other side the problems to be solved. Many physicists in different medical fields are working on modeling and simulation. Based on examples, including the vascularization and tissue growth, the typical approaches in computational physics are presented to demonstrate the possible conclusions.				
Inhalt	This lecture series will cover the following topics: 1. Introduction to physics in medical research (1 lecture) 2. Proton therapy Rationale, proton interactions with tissues, production and delivery, dosimetry, and clinical applications and challenges (2 lectures) 3. Microtomography Interactions of x-rays with matter, reconstruction algorithms, data evaluation, structure visualization, applications of Microtomography (2 lectures) 4. Biocompatibility research Metallic and ceramic implants for bones, surface morphology and coatings, degradation kinetics (2 lectures) 5. Artificial tissue design Developments of artificial muscles, modeling vascularization and tissue growth (2 lectures) 6. Smart instruments laser based surgical procedures and methods (1 lecture) 7. Image guided and minimally invasive interventions Image guided surgery, virtual surgery simulations, endoscopy based treatments (2 lectures) 8. Alternative cancer treatments Hyperthermia, RF methods, laser ablations (1 lecture) 9. Visit to PSI Proton therapy facility, Synchrotron light source (1 lecture)				

402-0213-00L	Theorie der Wärme	W	5 KP	2V+1U	G. Blatter
Kurzbeschreibung	Thermodynamik und ihre Anwendungen, sowie Grundzüge der Kinetischen Gastheorie und der Statistischen Mechanik: Gleichgewicht, Arbeit und Wärme, Hauptsätze der Thermodynamik, Carnot-Prozess, absolute Temperatur, Entropie, ideales Gas, thermodynamische Potentiale, Phasenübergänge, Mehrstoffsysteme; Boltzmann-Gleichung, H-Theorem, Maxwell-Boltzmann Verteilung; statistische Gesamtheiten.				
Lernziel	Physikalisches Verständnis thermodynamischer Phänomene und erster Kontakt mit statistischen Beschreibungen, z.B. Beschreibung des Transportes von Wärme/Ladung via Boltzmann-Gleichung und/oder klassische statistische Physik. Gleichgewichtsthermodynamik beschrieben durch Zustandsgrößen versus Transport (weg vom Gleichgewicht). Verständnis der Phasenumwandlung, zum Beispiel flüssig-gasförmig oder ferromagnetisch-paramagnetisch. Fähigkeit zur selbständigen Lösung einfacher Probleme. Anwendung mathematischer Fertigkeiten (Funktionen mehrerer Variablen, Integrierbarkeit, Legendre Transformation, partielle (Integro-)Differenzialgleichung, Zustandssummen). Vorbereitung auf die (quanten-)statistische Mechanik.				
Inhalt	Thermodynamik und ihre Anwendungen, sowie Grundzüge der Kinetischen Gastheorie und der Statistischen Mechanik: Gleichgewicht, Arbeit und Wärme, Zustandsgrößen, Hauptsätze der Thermodynamik, Carnot-Prozess, absolute Temperatur, Entropie, ideales Gas, thermodynamische Potentiale, Phasenübergänge, Mehrstoffsysteme; Boltzmann-Gleichung, H-Theorem, Maxwell-Boltzmann Verteilung; statistische Gesamtheiten.				
Skript	Handgeschrieben, elektronische Version in Bearbeitung				

252-5251-00L	Computational Science	W	2 KP	2S	P. Arbenz, I. Sbalzarini
Kurzbeschreibung	Seminarteilnehmer studieren grundlegende Papiere aus der Computational Science und halten in einem 40-min. Vortrag (auf Englisch). Der Vortrag (Struktur, Inhalt, Darstellung) ist mit dem verantw. Professor vorzubespochen. Der Vortrag muss so gehalten werden, dass ihn die anderen Seminarteilnehmer verstehen und etwas lernen können. Teilnahme während des ganzen Semesters ist vorgeschrieben.				
Lernziel	Studieren und präsentieren einer grundlegenden Arbeit aus dem Bereich der Computational Science. Lernen, über ein wissenschaftliches Thema vorzutragen.				
Inhalt	Teilnehmer am Seminar studieren grundlegende Papiere aus dem Bereich Computational Science und tragen darüber (auf Englisch) in einem 40-minütigen Vortrag vor. Vor der Präsentation soll der Vortrag (bzgl. Struktur, Inhalt, Darstellung) mit dem verantwortlichen Professor besprochen werden. Der Vortrag muss in einer Weise gegeben werden, dass ihn die anderen Seminarteilnehmer verstehen können und etwas lernen können. Teilnahme während des ganzen Semesters ist vorgeschrieben.				
Skript	keines				
Literatur	Papiere werden in der ersten Semesterwoche verteilt.				
252-0523-00L	Computational Biology	W	6 KP	3V+2U	G. H. Gonnet
Kurzbeschreibung	Study of computational techniques, algorithms and data structures used to solve problems in computational biology. Topics: basic biology, string alignment, phylogeny (distance, character, parsimony), molecular evolution, multiple sequence alignment, probabilistic and statistical models, Markov models, microarrays, dynamic programming, maximum likelihood and specialized DNA and protein analysis.				
Lernziel	Familiarize the students with the basic concepts of molecular biology and the models and algorithms used to understand, classify and predict behaviour of living organism. This course is at the most basic level, where the main issues, mostly of molecular sequences, are studied.				
Inhalt	This course lies in the intersection between Computer Science and Molecular Biology. The main purpose is to study computational techniques, algorithms and data structures which are usually applied to solve problems in Molecular Biology and Biochemistry. The following topics are likely to be covered: Introduction, mathematical models of evolution, protein and DNA sequence alignment and its meaning, phylogenetic tree construction, multiple sequence alignments, secondary structure prediction, molecular dynamics, threading, role of bioinformatics in drug design, etc. From the computer science point of view we concentrate our attention in practical solutions for the above problems. Biological knowledge is an asset but not a prerequisite.				
227-0427-00L	Signal and Information Processing: Modeling, Filtering, Learning	W	6 KP	4G	H.-A. Loeliger
Kurzbeschreibung	An introduction to some basic topics in signal processing and machine learning: Hilbert spaces, least squares and recursive least squares, LMMSE estimation and filtering, filter banks, pseudo inverse and singular value decomposition, adaptive filters, neural networks, kernel methods, hidden Markov models, factor graphs and message passing algorithms, Kalman filtering and related topics.				
Lernziel	The course is an introduction to some basic topics in signal processing, adaptive filters, detection/estimation theory, and machine learning.				
Inhalt	Part I - Linear Signal Representation and Approximation: Hilbert spaces, orthogonality principle, filter banks, SVD, LMMSE estimation and filtering, adaptive filters. Part II - Learning Nonlinear Functions: neural networks, kernel methods. Part III - Algorithms for Structured Models: factor graphs, hidden Markov models and trellises, Kalman filtering and related topics, EM algorithm.				
Skript	Lecture notes.				
Voraussetzungen / Besonderes	Prerequisites: course "Discrete-Time and Statistical Signal Processing" (5. Sem.) or a similar course from another university.				
252-0535-00L	Machine Learning	W	6 KP	3V+2U	J. M. Buhmann
Kurzbeschreibung	Machine learning algorithms provide analytical methods to search data sets for characteristic patterns. Typical tasks include the classification of data, function fitting and clustering, with applications in image and speech analysis, bioinformatics and exploratory data analysis. This course is intended as an introduction, advanced topics will be discussed in "Statistical Learning Theory".				
Lernziel	Students will be familiarized with the most important concepts and algorithms for supervised and unsupervised learning; reinforce the statistics knowledge which is indispensable to solve modeling problems under uncertainty. Key concepts are the generalization ability of algorithms and systematic approaches to regularization.				
Inhalt	The theory of fundamental machine learning concepts is presented in the lecture, and illustrated with relevant applications. Students can deepen their understanding by solving both pen-and-paper and programming exercises, where they implement and apply famous algorithms to real-world data. Topics covered in the lecture include: - Bayesian theory of optimal decisions - Maximum likelihood and Bayesian parameter inference - Classification with discriminant functions: Perceptrons, Fisher's LDA and support vector machines (SVM) - Ensemble methods: Bagging and Boosting - Regression: least squares, ridge and LASSO penalization, non-linear regression and the bias-variance trade-off - Non parametric density estimation: Parzen windows, nearest neighbour - Dimension reduction: principal component analysis (PCA) and beyond				
Skript	No lecture notes, but slides will be made available on the course webpage.				
Literatur	C. Bishop. Pattern Recognition and Machine Learning. Springer 2007. R. Duda, P. Hart, and D. Stork. Pattern Classification. John Wiley & Sons, second edition, 2001. T. Hastie, R. Tibshirani, and J. Friedman. The Elements of Statistical Learning: Data Mining, Inference and Prediction. Springer, 2001. L. Wasserman. All of Statistics: A Concise Course in Statistical Inference. Springer, 2004.				
Voraussetzungen / Besonderes	Solid basic knowledge in analysis, statistics and numerical methods for CSE. Familiarity with Matlab for solving the programming exercises.				
402-0245-00L	Computergestütztes Experimentieren I	W	6 KP	1V+3P	R. Bernet, H. Bitto, S. Egli, D. Verdes
Kurzbeschreibung	Bei diesem Kurs geht es darum, ein Verständnis für die Planung, den Aufbau und die Durchführung von Experimenten zu erlangen, die Computer benötigen für das Steuern der Experimentierparameter, für das Erfassen von Messdaten und für die Onlineanalyse.				
Lernziel	Nach Abschluss dieses Kurses sind Sie in der Lage, für ein kleineres computergesteuertes Experiment selbständig die Hardware- und Software-Bedürfnisse abzuklären und mit den geeigneten Hilfsmittel diese Software auch zu schreiben.				
Inhalt	Verbindung Rechner-Prozess; digitale Schaltungen; Aufbau und Funktionsweise eines Digitalrechners; Prozessinterfaces; digitale und analoge Signale; Standardschnittstellen; Erfassung und Verarbeitung von Messdaten; Einführung in das Software-Engineering.				

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

siehe Studiengang Pflichtwahlfach GESS

► **Master-Arbeit und Seminararbeiten/Seminare**

►► **Option 1: lange Master-Arbeit**

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
402-0900-01L	NSC Master Thesis and Exam ■ <i>Zur Master-Arbeit wird nur zugelassen, wer:</i> <i>a. das Bachelor-Studium erfolgreich abgeschlossen hat;</i> <i>b. allfällige Auflagen für die Zulassung zum Master-Studiengang NSC vollständig erfüllt hat.</i>	W	45 KP	90D	R. Hahnloser
Kurzbeschreibung	<p><i>Bitte geben Sie das ausgefüllte Anmelde-Formular im Studiensekretariat vor Beginn der Arbeit ab. Die entsprechenden Formulare befinden sich in der Fächliwand vor dem Büro HG G 33.1.</i> <i>Weitere Informationen</i> <i>www.math.ethz.ch/studiensekretariat/bsc-msc-theses_DE</i></p> <p>The Master thesis concludes the study programme. Thesis work should prove the students' ability to independent, structured and scientific working.</p>				

►► **Option 2: kurze Master-Arbeit und Semesterarbeiten/Seminare**

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
402-0900-02L	NSC Master Thesis and Exam ■ <i>Zur Master-Arbeit wird nur zugelassen, wer:</i> <i>a. das Bachelor-Studium erfolgreich abgeschlossen hat;</i> <i>b. allfällige Auflagen für die Zulassung zum Master-Studiengang NSC vollständig erfüllt hat.</i>	W	29 KP	58D	R. Hahnloser
Kurzbeschreibung	<p><i>Bitte geben Sie das ausgefüllte Anmelde-Formular im Studiensekretariat vor Beginn der Arbeit ab. Die entsprechenden Formulare befinden sich in der Fächliwand vor dem Büro HG G 33.1.</i> <i>Weitere Informationen</i> <i>www.math.ethz.ch/studiensekretariat/bsc-msc-theses_DE</i></p> <p>The Master thesis concludes the study programme. Thesis work should prove the students' ability to independent, structured and scientific working.</p>				
402-0820-01L	NSC Master Short Project I ■	W	8 KP	16A	R. Hahnloser
Kurzbeschreibung	Usually a student selects the topic of a Master Short Project in consultation with his or her mentor.				
402-0820-02L	NSC Master Short Project II ■	W	8 KP	16A	R. Hahnloser
Kurzbeschreibung	Usually a student selects the topic of a Master Short Project in consultation with his or her mentor.				

Neural Systems and Computation Master - Legende für Typ

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

Legende für Umfang

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

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

Nuclear Engineering Master

MSc Nuclear Engineering is a joint program by EPFL and ETH Zurich. The first semester takes place in Lausanne. Students therefore have to enroll at EPFL.

The curriculum/courses see: <http://master.epfl.ch/page67884.html>

► Kernfächer

►► Obligatorische Kernfächer

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
151-2011-00L	Neutronics / EPFL	O	4 KP	3G	R. Chawla
Kurzbeschreibung	To acquire an understanding of the basic neutronics interactions occurring in a nuclear fission reactor and, as such, the conditions for establishing and controlling a nuclear chain reaction.				
Lernziel	To acquire an understanding of the basic neutronics interactions occurring in a nuclear fission reactor and, as such, the conditions for establishing and controlling a nuclear chain reaction.				
Inhalt	Content: Brief review of nuclear physics - Historical: Constitution of the nucleus and discovery of the neutron - Nuclear reactions and radioactivity - Cross sections - Differences between fusion and fission. Nuclear fission - Characteristics - Nuclear fuel - Introductory elements of neutronics. - Fissile and fertile materials - Breeding. Neutron diffusion and slowing down - Monoenergetic neutrons - Angular and scalar flux - Diffusion theory as simplified case of transport theory - Neutron slowing down through elastic scattering. Multiplying media (reactors) - Multiplication factors - Criticality condition in simple cases. - Thermal reactors - Neutron spectra - Multizone reactors - Multigroup theory and general criticality condition - Heterogeneous reactors. Reactor kinetics - Point reactor model: prompt and delayed transients - Practical applications. Reactivity variations and control - Short, medium and long term reactivity changes ? Different means of control.				
Literatur	Distributed documents, recommended book chapters				
Voraussetzungen / Besonderes	Prerequisite for: Reactor Experiments				
151-2013-00L	Reactor Experiments / EPFL	O	4 KP	5U	R. Chawla
	<i>Additional lecturers:</i> <i>Girardin Gaëtan and Joneja Omparkash</i>				
Kurzbeschreibung	To gain hands-on experience in the conduction of nuclear radiation measurements, as also in the execution and analysis of reactor physics experiments using the CROCUS reactor.				
Lernziel	To gain hands-on experience in the conduction of nuclear radiation measurements, as also in the execution and analysis of reactor physics experiments using the CROCUS reactor.				
Inhalt	Radiation detector systems, alpha and beta particles Radiation detector systems, gamma spectroscopy Introduction to neutron detectors (He-3, BF3) Slowing-down area (Fermi age) of Pu-Be neutrons in H2O Approach-to-critical experiments Buckling measurements Reactor power calibration Control rod calibration				
Literatur	Distributed documents, recommended book chapters				
Voraussetzungen / Besonderes	Prerequisite for: Special Topics in Reactor Physics (2nd sem.)				
151-2015-00L	Reactor Technology / EPFL	O	4 KP	3G	H.-M. Prasser
Lernziel	To comprehend (particularly in the context of light water reactors) the basic heat removal phenomena in a reactor core, identify the technological limits for heat generation from the viewpoints of fuel, cladding and coolant, and be introduced to optimization principles in reactor thermal design.				
Inhalt	Fuel rod, LWR fuel elements Temperature field in fuel rod Reactor core, design Flux and heat source distribution, cooling channel Single-phase convective heat transfer, axial temperature profiles Boiling crisis and DNB ratio Pressurized water reactors, design Primary circuit design Steam generator heat transfer, steam generator types Boiling water reactors Reactor design LWR power plant technology Other types of reactors (overview) Generation IV systems				
Literatur	Distributed documents, recommended book chapters				

Voraussetzungen / Required prior knowledge: Neutronics
 Besonderes Prerequisite for: Nuclear Safety (2nd sem.)

►► Wählbare Kernfächer

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
151-2019-00L	Advanced Fossil and Renewable Energy Sytems / EPFL <i>Lectured by Favrat Daniel and Haldi Pierre-André</i>	W	4 KP	3G	externe Veranstalter
Kurzbeschreibung	To understand the basic principles governing the advanced energy conversion systems and the perspective for technological progress. To present the characteristics of the main fossil and renewable energy systems from a resource and production technology view. Learning to assess the globally and locally available resources of such energies and be able to dimension roughly the installation required.				
Lernziel	To understand the basic principles governing the advanced energy conversion systems and the perspective for technological progress. To present the essential characteristics of the main fossil and renewable energy systems from a resource and production technology viewpoint. The students will learn to assess the globally and locally available resources of such fossil or renewable energies and be able to make a rough dimensioning of the installations that will use them.				
Inhalt	<ul style="list-style-type: none"> - Overview of fossil and renewable energy resource characteristics - Reminder of Thermodynamic Laws and exergy theory - Vapour and gas cycles, combined cycles. Natural gas, coal and nuclear power plants - Fuel cell principles and technologies. Hybrid fuel cell - turbine cycles - Technologies of heat pumps (compression, absorption, magnetic) and Organic Rankine Cycles (ORC). Co- and tri-generation - Biomass technologies for both fuel (liquid or gas) or electricity - Solar energy resources - Solar-thermal and photovoltaic systems - Hydraulic resources - Hydraulic turbines and schemes - Wind energy resources - Wind turbines - Other renewable technologies 				
Literatur	Bibliographie: Notes of the lectures; Borel, Favrat Thermodynamique et énergétique PPUR 2005, Haldi et al. Systèmes énergétiques PPUR 2003 (distributed course notes and partial translation of chapters of books)				
Voraussetzungen / Besonderes	Required prior knowledge: basic knowledge of physics and thermodynamics				
151-2021-00L	Hydraulic Turbomachines / EPFL <i>Lectured by Avellan François</i>	W	4 KP	4V	externe Veranstalter
Kurzbeschreibung	Mastering the scientific design of a hydraulic machine, pump and turbine, by using the most advanced engineering design tools . For each chapters the theoretical basis are first established and then practical solutions are discussed with the help of recent design examples.				
Lernziel	Mastering the scientific design of a hydraulic machine, pump and turbine, by using the most advanced engineering design tools . For each chapters the theoretical basis are first established and then practical solutions are discussed with the help of recent design examples.				
Inhalt	<p>Turbomachine equations, mechanical power balance in a hydraulic machines, moment of momentum balance applied to the runner/impeller, generalized Euler equation.</p> <p>Hydraulic characteristic of a reaction turbine, a Pelton turbine and a pump, losses and efficiencies of a turbomachine, real hydraulic characteristics.</p> <p>Similtude laws, non dimensional coefficients, reduced scale model testing, scale effects.</p> <p>Cavitation, hydraulic machine setting, operating range, adaptation to the piping system, operating stability, start stop transient operation, runaway.</p> <p>Reaction turbine design: general procedure, general project layout, design of a Francis runner, design of the spiral casing and the distributor, draft tube role, CFD validation of the design, design fix, reduced scale model experimental validation.</p> <p>Pelton turbine design: general procedure, project layout, injector design, bucket design, mechanical problems.</p> <p>Centrifugal pump design: general architecture, energetic loss model in the diffuser and/or the volute, volute design, operating stability.</p>				
Literatur	P. HENRY: Turbomachines hydrauliques - Choix illustré de réalisation marquantes, PPUR, Lausanne, 1992. Notes de cours polycopiées et littérature spécialisée (IMHEF, industrie, associations scientifiques, congrès, etc.). Titre / Title Hydraulic turbomachines (ME-453) Matière				
Voraussetzungen / Besonderes	Prérequis: Mécanique des milieux continus; Introduction aux turbomachines. Préparation pour: Choix des équipements hydrauliques; Projets et travail pratique de Master.				
151-2023-00L	Nuclear Fusion and Plasma Physics / EPFL <i>Lectured by: Fasoli Ambrogio and Tran Minh Quang</i>	W	4 KP	4G	externe Veranstalter
Kurzbeschreibung	Achieve basic understanding of plasma physics concepts for fusion energy, and of basic principles of fusion reactors.				
Lernziel	Achieve basic understanding of plasma physics concepts for fusion energy, and of basic principles of fusion reactors.				

Inhalt	1) Basics of thermonuclear fusion 2) The plasma state and its collective effects 3) Charged particle motion and collisional effects 4) Fluid description of a plasma 5) Plasma equilibrium and stability 6) Magnetic confinement: Tokamak and Stellarator 7) Waves in plasma 8) Wave-particle interactions 9) Heating and non inductive current drive by radio frequency waves 10) Heating and non inductive current drive by neutral particle beams 11) Material science and technology: Low and high Temperature superconductor - Properties of material under irradiation 12) Some nuclear aspects of a fusion reactor: Tritium production 13) Licensing a fusion reactor: safety, nuclear waste 14) Inertial confinement				
Literatur	- J. Freidberg, Plasma Physics and Fusion Energy, Cambridge University Press, 2007 - F.F. Chen, Introduction to Plasma Physics, 2nd edition, Plenum Press, 1984				
Voraussetzungen / Besonderes	Required prior knowledge: Basic knowledge of electricity and magnetism, and of simple concepts of fluids.				
151-2025-00L	Introduction to Particle Accelerators / EPFL	W	4 KP	4G	externe Veranstalter
	<i>Lecturer: Rivkin Leonid, EPFL PH</i>				
Kurzbeschreibung	Accelerators play a major role in elementary particle physics, structural and dynamical analysis of matter and particularly also in medicine and industry. The basics of accelerator theory and accelerator technology are presented. Innovative accelerator projects for research and application are discussed.				
Lernziel	Accelerators play a major role in elementary particle physics, structural and dynamical analysis of matter and particularly also in medicine and industry. The basics of accelerator theory and accelerator technology are presented. Innovative accelerator projects for research and application are discussed.				
Inhalt	Overview, history and fundamentals Transverse particle dynamics (linear and nonlinear) Longitudinal particle dynamics Linear accelerators Circular accelerators Acceleration and RF-technology Beam diagnostics Accelerator magnets Injection and extraction systems Synchrotron radiation				
Literatur	Recommended during the course				
Voraussetzungen / Besonderes	Pré-requis: Notion de relativité restreinte et d'électrodynamique				
151-0168-00L	Radioisotope and Radiation Applications	W	4 KP	3G	E. Kolbe
Kurzbeschreibung	The applications of radioisotopes and ionising radiation to medicine, engineering and research (including environmental and life sciences) are numerous. The most important methods using radioisotopes and ionising radiation will be described and selected examples will be given.				
Lernziel	The course aims at providing an overview of the wide range of applications of radioisotopes and radiation in industry, medicine and research. The important advantages of using radioisotopes and radiation will be underlined, e.g. uniqueness of the methods, high sensitivity, non-destructive measurements, high efficiency, complementarity to other techniques, and low costs.				
Inhalt	- Basics: Radiation sources and interaction with matter, radioisotope production using reactors and accelerators, radiation protection and shielding - Medical applications: diagnostic tools, radiopharmaceuticals, cancer treatment methodologies such as brachytherapy, neutron capture therapy and proton therapy. - Industrial applications: radiation gauges, radiochemistry, tracer techniques, radioisotope batteries, sterilization, etc. - Applications in research: dating by nuclear methods, applications in environmental and life sciences, etc.				
Skript	Hand-outs will be distributed.				
Literatur	- James E. Martin, "Physics for Radiation Protection", Wiley-VCH (2nd edition, 2006) - F.M. Khan, "The Physics of Radiation Therapy", Lippincott, Williams & Wilkins, (4th edition, 2010) - G.C. Lowenthal, P.L. Airey, "Practical Applications of Radioactivity and Nuclear Reactions", Cambridge University Press (2001) - K.H. Lieser, "Nuclear and Radiochemistry", Wiley-VCH (2nd edition, 2001).				

► Wahlfächer

►► Freie Wahlfächer

All Master Courses of ETH and EPL

►► Entrepreneurship und Technologiemanagement

All courses of EPFL or University Lausanne offered under Entrepreneurship and Technology Management (2 KP in minimum)

► Industriepraktikum

►► Industriepraktikum (Studienreglement 2010)

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
151-1021-00L	Industrial Internship Nuclear Engineering	O	8 KP		externe Veranstalter
Kurzbeschreibung	The main objective of the 12-week internship is to expose master's students to the industrial work environment within the field of nuclear energy. During this period, students have the opportunity to be involved in on-going projects at the host institution.				
Voraussetzungen / Besonderes	The internship must be approved by the tutor.				

►► Industriepraktikum (Studienreglement 2008)

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
151-1011-00L	Industrial Internship Nuclear Engineering	E-	0 KP		externe Veranstalter

Kurzbeschreibung Es ist das Ziel der 12-wöchigen Praxis, Master-Studierenden die industriellen Arbeitsumgebungen näher zu bringen. Während dieser Zeit bietet sich ihnen die Gelegenheit, in aktuelle Projekte der Gastinstitution involviert zu werden.

► **Studienarbeit**

►► **Studienarbeit (Studienreglement 2010)**

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
151-1020-00L	Semester Project Nuclear Engineering <i>For monitoring of the semester project a professor of the ETH Zurich or of the EPF Lausanne can be chosen in prior agreement with the tutor.</i>	O	8 KP	9A	Dozent/innen
Kurzbeschreibung	Das Ziel der Studienarbeit ist es, dass Master-Studierende unter Anwendung der erworbenen Fach- und Sozialkompetenzen erste Erfahrungen in der selbständigen Lösung eines technischen Problems sammeln. Die Tutoren/Tutorinnen schlagen das Thema der Studienarbeit vor, arbeiten den Projekt- und Fahrplan zusammen mit den Studierenden aus und überwachen die gesamte Durchführung.				

►► **Studienarbeit (Studienreglement 2008)**

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
151-1010-00L	Semester Project Nuclear Engineering <i>For monitoring of the semester project a professor of the ETH Zurich or of the EPF Lausanne can be chosen in prior agreement with the tutor.</i>	O	6 KP	9A	Dozent/innen
Kurzbeschreibung	Das Ziel der Studienarbeit ist es, dass Master-Studierende unter Anwendung der erworbenen Fach- und Sozialkompetenzen erste Erfahrungen in der selbständigen Lösung eines technischen Problems sammeln. Die Tutoren/Tutorinnen schlagen das Thema der Studienarbeit vor, arbeiten den Projekt- und Fahrplan zusammen mit den Studierenden aus und überwachen die gesamte Durchführung.				

► **Master-Arbeit**

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
151-1009-00L	Master Thesis Nuclear Engineering ■ <i>Only students who fulfill the following criteria are allowed to begin with their master thesis:</i> <i>a. successful completion of the bachelor programme;</i> <i>b. fulfilling of any additional requirements necessary to gain admission to the master programme.</i> <i>c. successful completion of the semester project.</i>	O	30 KP	64D	Professor/innen
Kurzbeschreibung	<i>For monitoring the master thesis following professors can be chosen: R. Chawla, EPFL; W. Kröger, ETHZ; H.-M. Prasser, ETHZ; M.Q. Tran, EPFL.</i> Die Master-Arbeit schliesst das Master-Studium ab. Die Master-Arbeit fördert die Fähigkeit der Studierenden zur selbständigen und wissenschaftlich strukturierten Lösung eines theoretischen oder angewandten Problems. Thema und Projektplan werden vom Tutor vorgeschlagen und zusammen mit den Studierenden ausgearbeitet.				

Nuclear Engineering Master - Legende für Typ

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

Legende für Umfang

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

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

Pflichtwahlfach GESS

► Lehrveranstaltungen des D-GESS

►► Governance

►►► Politik

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
851-0577-00L	Politikwissenschaft: Grundlagen	WDr	4 KP	2V+1U	T. Bernauer, C. Betzold, T. Tribaldos Dittmar
Kurzbeschreibung	Dieser Kurs vermittelt die grundlegenden Fragestellungen, Konzepte, Theorien, Analysemethoden und empirischen Erkenntnisse der Politikwissenschaft.				
Lernziel	Dieser Kurs vermittelt die grundlegenden Fragestellungen, Konzepte, Theorien, Analysemethoden und empirischen Erkenntnisse der Politikwissenschaft.				
Inhalt	Der Kurs ist in zwei Teile gegliedert. Im ersten Teil erhalten die Teilnehmenden eine Einführung in die Wissenschaftstheorie, den Ablauf politikwissenschaftlicher Forschung, den Aufbau eines Forschungsdesigns und die Methodik der empirischen Sozialwissenschaften. Hier geht es primär darum zu zeigen wie PolitikwissenschaftlerInnen denken und arbeiten. Der zweite Teil des Kurses widmet sich zwei zentralen Teilbereichen der Politikwissenschaft: der Analyse politischer Systeme und den internationalen Beziehungen. Der Schwerpunkt dieses zweiten Teils liegt auf der Analyse politischer Systeme sowie den wichtigsten politischen Akteuren und der Beschaffenheit und Wirkung politischer Institutionen. Zur Veranschaulichung der behandelten Konzepte und Theorien gehen wir schwergewichtig und vergleichend auf die politischen Systeme Deutschlands, Österreichs und der Schweiz ein. Der Teilbereich der internationalen Beziehungen wird nur kursorisch behandelt, da dieser Teilbereich Inhalt einer Folgeveranstaltung im FS2011 (Internationale Politik, Prof. Schimmelfennig) ist.				
	Zur Vorlesung wird ein doppelt geführtes Tutorat (Übungen) angeboten. Darin werden die zentralen Konzepte, Methoden und Themen der Vorlesung geübt und vertieft. Die Teilnahme an diesen Tutoraten ist integraler Bestandteil des Kurses. Der im Tutorat behandelte Stoff ist Bestandteil der Semesterschlussprüfung.				
Skript	Der Kurs basiert auf dem Lehrbuch "Politikwissenschaft: Grundlagen" von Thomas Bernauer, Patrick Kuhn, Stefanie Walter und Detlef Jahn (Nomos, 2009). Dieses Buch kann im studentischen Bücherladen der ETH Zürich, bei der Buchhandlung Klio (Zähringerstrasse) oder via online Buchläden erworben werden. Pro Woche sind zwischen 30 und 40 Seiten Text in diesem Buch (in deutscher Sprache) zu bearbeiten. Weitere Lehrmaterialien finden Sie bei: http://www.ib.ethz.ch/teaching/pwgrundlagen				
Literatur	Der Kurs beruht auf dem Lehrbuch "Politikwissenschaft: Grundlagen" von Thomas Bernauer, Patrick Kuhn, Stefanie Walter und Detlef Jahn (Nomos, 2009). Dieses Buch kann im studentischen Bücherladen der ETH Zürich, bei der Buchhandlung Klio (Zähringerstrasse) oder via online Buchläden erworben werden. Pro Woche sind zwischen 30 und 40 Seiten Text in diesem Buch (in deutscher Sprache) zu bearbeiten. Weitere Lehrmaterialien finden Sie bei: http://www.ib.ethz.ch/teaching/pwgrundlagen				
Voraussetzungen / Besonderes	Studierende, die diesen Kurs im Rahmen des Pflichtwahlfachs, Wahlfachs oder Doktoratsstudiums besuchen, erhalten nach erfolgreichem Absolvieren der beiden Tests (ca. in der Mitte und am Ende des Kurses) 4 ECTS-Krediteinheiten (mit Note). Eine Voranmeldung für den Kurs und eine separate Registrierung für die Tests sind nicht erforderlich.				
	Bei Fragen zum Kurs und den Kursunterlagen wenden Sie sich bitte an Carola Betzold: carola.betzold@ir.gess.ethz.ch				
853-0047-01L	Weltpolitik seit 1945: Geschichte der int. Beziehungen W ohne Übungen ■	2 KP	2V	A. Wenger	
Kurzbeschreibung	Diese Vorlesung gibt einen Überblick über die Entwicklung der internationalen Beziehungen seit dem Ende des Zweiten Weltkrieges. In einem ersten Teil werden Herausbildung und Wandel der sicherheitspolitischen Strukturen des Kalten Krieges behandelt. Der zweite Teil widmet sich der Phase nach dem Umbruch von 1989/91, wobei aktuelle Fragen der internationalen Sicherheitspolitik im Zentrum stehen.				
Lernziel	Die Teilnehmerinnen und Teilnehmer der Vorlesung sollten am Ende des Wintersemesters über ein solides Grundwissen der Geschichte der Internationalen Beziehungen seit dem Ende des Zweiten Weltkrieges und deren theoretischer Verankerung verfügen.				
Inhalt	s. Kurzbeschreibung "Text im Diploma Supplement"				
Literatur	Pflichtlektüre: Andreas Wenger und Doron Zimmermann. International Relations: From the Cold War to the Globalized World. Boulder: Lynne Rienner, 2003.				
Voraussetzungen / Besonderes	Die Vorlesung wird durch ein webbasiertes virtuelles Klassenzimmer unterstützt. Bei Fragen zur Lehrveranstaltung wenden Sie sich bitte an Prof. A. Wenger, wenger@sipo.gess.ethz.ch , 044 632 59 10.				
851-0570-00L	The External Relations of the European Union	W	4 KP	2S	T. M. Freyburg
Kurzbeschreibung	This course is an advanced-level seminar covering the external relations of the EU in various policy areas and towards different groups of non-member states.				
Lernziel	This course aims at familiarizing students with different approaches to understanding the EU's external relations as well as with specific external policies and relationships that the EU entertains with different (groups of) countries.				
Inhalt	This course is an advanced-level seminar covering the external relations of the EU in various policy areas and towards different groups of non-member states. Starting with a discussion of competing conceptualizations of the EU's actorness and foreign policy roles, it deals with EU trade, development, security and democracy promotion policies and analyzes EU enlargement as well as relations with Switzerland, the European Economic Area, and the European Neighborhood.				
Literatur	Introductory Literature Bretherton, Ch. and J. Vogler (2006) The European Union as a Global Actor. London: Routledge Hill, Ch. and M. Smith (eds.) (2005) International Relations and the European Union. Oxford: Oxford University Press.				
851-0571-01L	Theorie und Praxis von Governance innerhalb und ausserhalb des Nationalstaates	W	2 KP	2U	A. Klinke
Kurzbeschreibung	Es werden gängige Konzeptionen von Governance eingeführt sowie verschiedene Verständnisse verglichen. Dazu werden Voraussetzungen und Probleme von Governance-Formen innerhalb und jenseits des Nationalstaates erörtert und anhand von Praxisbeispielen unterschiedlicher Politikfelder analysiert, die von staatszentrierten Formen über Public-Private-Partnerships bis zu privaten Regulierungen reichen.				
Lernziel	Das Seminar vermittelt allgemeine und spezifische Definitionen, Verständnisse und Perspektiven von Governance auf unterschiedlichen Ebenen (lokal, regional, national, supranational, international) und in unterschiedlichen Anwendungsbereichen mit einem Schwerpunkt auf Umweltpolitik.				
Literatur	Ein Reader mit der relevanten Literatur ist zu Beginn des Seminars erhältlich.				
851-0589-00L	Science, Technology and Public Policy	W Dr	3 KP	2V	P. Aerni

Kurzbeschreibung	Technological change plays a crucial role in efforts to create a more sustainable future. In this context, policy decision makers must design rules that minimize its risks and maximize its benefits. This course illustrates this challenge from an interdisciplinary perspective taking into account legal, economic, historical, development and environmental aspects..
Lernziel	- to recognize the challenges and opportunities of technological change in terms of sustainable development - to become familiar with policy instruments to promote innovation - to improve understanding of political decision-making processes in the regulation of science & technology - improved understanding of the role of science and technology in the context of human and societal development
Inhalt	Science and Technology Policy is normally associated with the improvement of national competitiveness; yet, it is also an integral part of effective environmental and development policies. The course will discuss the challenges and opportunities of technological change in terms of sustainable development and show how public policy on the national and the international level is responding to this change. In this context, students are to become familiar with the basic principles of political economy and New Growth Theory and how such theories help explain political decisions as well as political outcomes in the area of Science, Technology and Innovation. State interventions are either designed to regulate (e.g. environmental regulations, anti-trust law) or facilitate (e.g. intellectual property rights protection, public investment in R&D and technical education, technology transfer) technological change. This will be illustrated by looking at different industries and different national systems of innovation. Subsequently the positive and negative consequences for society and the natural environment will be discussed from a short-term and a long-term perspective.
Skript	Reader with issue-specific articles. E-version is partly available under http://www.ib.ethz.ch/teaching/material/stpp
Literatur	Aerni, Philipp and Thomas Bernauer. 2006. Stakeholder attitudes towards GMOs in the Philippines, Mexico and South Africa: The issue of public trust. <i>World Development</i> 34(3): 557-575. Aerni, Philipp. 2004. Risk, Regulation and Innovation: The Case of Aquaculture and Transgenic Fish. <i>Aquatic Sciences</i> 66: 327-341. Aerni, Philipp. 2007. Exploring the Linkages between Commerce, Higher Education and Human Development: A Historical Review. <i>ATDF Journal</i> 4(2): 35-47. Aerni, Philipp. 2009. What is Sustainable Agriculture? Empirical Evidence of Diverging Views in Switzerland and New Zealand. <i>Ecological Economics</i> 68(6): 1872-1882. Burk, Dan L. & Lemley, Mark, A. (2009) <i>The Patent Crisis and How to Solve it</i> . Chicago: University of Chicago Press. Diamond, Jared. 1999. <i>Guns, Germs and Steel</i> . New York: Norton. Farber, Daniel. 2000. <i>Eco-pragmatism: Making Sensible Environmental Decisions in an Uncertain World</i> . Chicago: The University of Chicago Press, 2000. Freidberg, S. (2007). Supermarkets and imperial knowledge. <i>Cultural Geographies</i> , 14(3): 321-342. Kaul, Inge, Grunberg, Isabelle, and Marc A. Stern (eds). 1999. <i>Global Public Goods. International Cooperation in the 21th century</i> . Published for the United Nations Development Program. New York: Oxford University Press, 1999. Mowery, D. and Nelson R. (eds) 1998. <i>Sources of Industrial Leadership</i> . Cambridge, MA: Cambridge University Press. National Research Council (2009) <i>A New Biology for the 21st Century</i> . Washington, DC: National Academies of Sciences. Rosenberg, Nathan. <i>Schumpeter and the Endogeneity of Technology</i> . London: Routledge, 2000. Schumpeter, Joseph A. <i>Capitalism, Socialism and Democracy</i> . New York. Harper Collins Publishers, 1942. Von Hippel, Eric. 2006. <i>Democratizing Innovation</i> . Cambridge, MA: MIT Press. Warsh, David. 2006. <i>Knowledge and the Wealth of Nations</i> . New York: W.W. Norton & Company.
Voraussetzungen / Besonderes	The 2-hour course (5-7 p.m.) will be held as a series of lectures. The course materials will be available in form of an electronic Reader at the beginning of the semester. The class will be taught in English. Students will be asked to give a (a) presentation (15 Minutes) or write a review paper based on a article selected from the electronic script, and (b) they will have to pass a written test at the end of the course in order to obtain 3 credit points in the ECTS System. In the final mark (a) will have a weight of 40% and (b) 60%.

853-0051-01L	Gesellschaft & Streitkräfte (Wahlfach)	W	2 KP	2V	T. Szvircsev Tresch
Kurzbeschreibung	Übersicht über die klassischen Theorien der zivil-militärischen Beziehungen. Trends und Tendenzen zur aktuellen Veränderung der europäischen Militärstrukturen (Auslaufen der Wehrpflicht und der Massenheere).				
Lernziel	Europäische Tendenzen in der Rekrutierung des Personals erklären und die schwindende Bedeutung der Wehrpflicht aufzeigen Allgemeiner Überblick über die Reformen und Veränderungen europäischer Streitkräfte geben Die Besonderheiten der Schweizer Miliz, sowohl im zivilen wie auch im militärischen Bereich erläutern Die Grenzen der schweizerischen Milizfähigkeit in der modernen Gesellschaft erkennen und Konsequenzen für das schweizerische Milizsystem berücksichtigen				
853-0063-02L	Militärsgeschichte I (Wahlfach) ■	W	2 KP	2V	R. Jaun
Kurzbeschreibung	Die Vorlesung hat das Ziel die Entwicklung der Streitkräftebildung (Human-, Technologie- und Rüstungsressourcen), die Kriegführungskonzepte und die reale Kriegführung im 20. und 21. Jahrhundert zu skizzieren				
Lernziel	- Militärsgeschichte als Gegenstand und Militärsgeschichtsschreibung als Darstellungsform unterscheiden können; - Die neuzeitliche Entwicklung der Streitkräftebildung und Kriegführung im Kontext des sozioökonomischen Wandels analysieren können; - Die Entwicklung der Streitkräftebildung und Kriegführung mittels des Militärrevolutionsansatzes beschreiben können; - Die Problemlagen der Entwicklung der Gefechtsführung an Beispielen (1. u. 2. Weltkrieg, Vietnam- und Algerienkrieg) explizieren können.				

Inhalt	<p>Einleitend setzt sich die Vorlesung mit den Grundlagen der (Militär-)Geschichtswissenschaft auseinander. Dabei werden u.a. die Entwicklung der Militärgeschichte aus der Kriegsgeschichte, die spezifischen Parallelen und Unterschiede zur allgemeinen Historiographie, die unterschiedliche Auffassungen und Anwendungsgebiete in der Schweiz, in Deutschland, Frankreich und im angelsächsischen Kulturraum (verschiedene Ansätze) sowie die Trägerschaften von Militärgeschichte (Universitäten, Militärakademien, nationale und internationale Kommissionen und Vereinigungen etc.) behandelt.</p> <p>Die Vorlesung ist entlang des Konzeptes der Militärrevolutionen aufgebaut und setzt mit der Bildung moderner, europäischer Streitkräfte in der Folge der Oranischen Reformen im 17. Jahrhundert ein. Vor dem Hintergrund des "Military Revolution"- Ansatzes wird der Strukturwandel der Streitkräfte und die Entwicklung der Kampfführung vom 18. bis zum 21. Jahrhundert dargestellt. Schwergewichtig werden dabei die Revolutionierung des Gefechtsfeldes im Zuge der Napoleonischen Kriege, der Industrialisierung des 19. Jahrhunderts und des Ersten Weltkrieges, der Mechanisierung und Totalisierung in der Phase des Zweiten Weltkrieges sowie der Periode des Kalten Krieges behandelt.</p>				
Literatur	<ul style="list-style-type: none"> - Peter Browning, <i>The Changing Nature of Warfare</i>, Cambridge 2002 - Elizabeth Kier, <i>French and British Military Doctrine between the Wars</i>, Princeton 1997 - Andrew Wiest, <i>The Vietnam War 1956-1975</i>, New York 2002 - Herfried Münkler, <i>Die neuen Kriege</i>, Reinbeck b. Hamburg 2002 - Rolf-Dieter Müller, <i>Militärgeschichte</i>, Köln 2009 				
851-0589-02L	International Economic Policy and Globalization ■	W	4 KP	2S	M. M. Bechtel
Kurzbeschreibung	Der Kurs bietet eine Einführung in die Internationale Politische Ökonomie (IPÖ) und ist für fortgeschrittene BA- und beginnende MA-Studenten konzipiert.				
Lernziel	<p>Die Teilnehmer sollen nach Besuch des Kurses</p> <ul style="list-style-type: none"> - die wesentlichen theoretischen und methodischen Zugänge der IPÖ kennen - die Ursache-Wirkungsbeziehungen zwischen Politik und Ökonomie in zentralen Forschungsfeldern der IPÖ besitzen - über eine solide Grundlage für zukünftige Studien mit politik-ökonomischem Untersuchungsgegenstand verfügen 				
851-0594-00L	International Environmental Politics: Part I	W	4 KP	2V	T. Bernauer
Kurzbeschreibung	This course examines the conditions under which cooperation in international environmental politics emerges and the conditions under which such cooperation and the respective public policies are effective and/or efficient.				
Lernziel	<p>The objectives of this course are to (1) gain an overview of relevant questions in the area of international environmental politics from a social sciences viewpoint; (2) learn how to identify interesting/innovative questions concerning this policy area and how to answer them in a methodologically sophisticated way; (3) gain an overview of important global and regional environmental problems.</p> <p>This course will be followed by a second part in the spring semester (Feb. - May 2011; International Environmental Politics: Part II). The second part will focus on a few selected topics of international environmental policy-making, go into greater depth than Part I, and will rely more on self-study (reading and discussing assigned papers). Unless you have already taken courses in environmental politics and/or environmental economics I recommend that you take Part I of this course before taking Part II.</p>				
Inhalt	<p>This course deals with how and why international cooperation in environmental politics emerges, and under what circumstances such cooperation is effective and efficient. Based on theories of international political economy and theories of government regulation various examples of international environmental politics are discussed: the management of international water resources, the problem of unsafe nuclear power plants in eastern Europe, political responses to global warming, the protection of the stratospheric ozone layer, the reduction of long-range transboundary air pollution in Europe, the prevention of pollution of the oceans, etc.</p> <p>This course will be followed by a second part in the spring semester (Feb. - May 2011; International Environmental Politics: Part II). The second part will focus on a few selected topics of international environmental policy-making, go into greater depth than Part I, and will rely more on self-study (reading and discussing assigned papers).</p> <p>The course is open to all ETH students. Participation does not require previous coursework in the social sciences.</p> <p>After passing an end-of-semester test (requirement: grade 4.0 or higher) students will receive 4 ECTS credit points. The workload is around 120 hours (meetings, reading assignments, preparation of test).</p>				
Skript	Slides and reading material will be made available at www.bernauer.ethz.ch (teaching, materials, then menu on the left side of the screen). They are password protected. Use your Nethz username and password to access the material.				
Literatur	See www.bernauer.ethz.ch (teaching, materials)				
Voraussetzungen / Besonderes	Students from ETH will receive 4 ECTS credit points if they attend classes regularly and obtain a grade of 4.0 or higher for the written exam in the final week of the semester. Students who obtain a grade of less than 4.0 for the end-of-semester test will have a second chance in the first week of the following semester. The rules of the game are defined in detail on the course syllabus. Students who do not participate in the end of semester test will not have access to the repeat exam unless they submit compelling and documented reasons for why they were unable to participate in the first test. During the test, students may use four pages (2 sheets with notes on both sides or four sheets with notes on one side each) of notes as a back-up. No printed materials from the course, and no laptops and mobile phones are allowed. Visiting students (e.g., from the University of Zurich) are subject to the same conditions (e.g., for receiving credits as a Kolloquiumsbeitrag in political science at UZH). Registration of visiting students in the web-based system of ETH is compulsory (http://www.rektorat.ethz.ch/merkblaetter_formulare/merk_andre). The workload for this course is approx. 120 hours.				
853-0015-00L	Kriegsursachen im historischen Kontext (Konfliktforschung I) ■	W	3 KP	2V+1U	L.-E. Cederman
Kurzbeschreibung	Dieser Kurs bietet eine Einführung zur Kriegsursachenforschung an. Das gesellschaftliche Phänomen des Krieges wird in einem historischen Kontext von der vorstaatlichen Welt bis zum heutigen Staatensystem in der Zeit nach dem Kalten Krieg behandelt. Zu den thematischen Schwerpunkten gehören Staatenbildung und Staatszerfall, Nationalismus, Dekolonisation, Demokratie und ethnische Konflikte.				
Lernziel	Entwicklung eines Verständnis für Kriegsursachen und ihren Wandel in den letzten 500 Jahren. Kenntnis wichtiger Konzepte der Kriegsursachenforschung.				
851-0597-02L	International Organizations ■	W	4 KP	2S	T. Böhmelt
Kurzbeschreibung	This course offers a comprehensive examination of the role of international organizations (IOs) in world politics. Besides teaching the basic theories and methods that are necessary for studying IOs, this course considers the application of those theories and methods to a range of special institutions.				
Lernziel	The first part of this course offers an introduction and will seek to explain how, if at all, IOs obtain some measure of authority in international affairs, i.e., why states delegate certain tasks to IOs instead of dealing unilaterally or multilaterally outside of an institutional context. The second part of the course focuses on the impact and effectiveness of international institutions. We assess whether and how IOs influence state compliance with agreements and whether IOs socialize states to behave in certain ways. The third and final part of the course examines a special set of IOs: international alliances and international regimes, i.e., explicit principles, norms, rules, and decision-making procedures that define expected behaviour in a specific problem field.				

Literatur	<p>Introductory Literature:</p> <p>Axelrod, Robert. 1981. The Emergence of Cooperation among Egoists. <i>American Political Science Review</i> 75(2): 306-318. Keohane, Robert. 1986. Reciprocity in International Relations. <i>International Organization</i> 40(1): 1-27. Mearsheimer, John. 1994. The False Promise of International Institutions. <i>International Security</i> 19(3): 5-49. Keohane, Robert, and Lisa L. Martin. 1995. "The Promise of Institutional Theory." <i>International Security</i> 20(1): 39-51. Wendt, Alexander. 1992. Anarchy is What States Make of It. <i>International Organization</i> 46(2): 391-425.</p>
Voraussetzungen / Besonderes	<p>The course will run over 14 weeks. There will be two 45-minute classes per week. Each session except for the first one will start with students class presentations followed by discussions that deal with material from the required readings.</p> <p>The requirements for the course include participation in class discussions (10%), one class presentation (30%), and one research paper (60%).</p> <p>a) Participation: The quality of students experience in this course depends on the participation of students. Class participation constitutes a significant portion of the course grade. Students will be expected to read the required readings, think critically about them, and discuss them in class.</p> <p>b) Class Presentation: First, you will submit one short (3-5 pages) paper summarizing the readings for a particular week. This short paper should be distributed to the class ahead of the meeting time (email, at least 24 hours in advance). Each student writing a paper for the week must prepare a short class presentation. The goal of this exercise is not simply to summarize the assigned readings as others in the class will already be familiar with the assignment. Rather, a good summary discusses the broader issues, themes, and questions underlying the readings or identifies problems with research design or potential flaws in the particular articles. The papers serve as a starting point for a more focused in-class discussion.</p> <p>c) Research Paper: A research paper is required for the course (25-40 pages, double spaced). These papers should ask questions related to the course. Topics will be selected in consultation with the instructor. Students will prepare a research design (due by four weeks before the term ends officially) that outlines the research question and the relevant literature for that paper. During the last seminar, students will be asked to give a brief presentation (5 mins) on the subject of their final paper.</p>

►►► Recht

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
851-0703-00L	Grundzüge des Rechts	W	2 KP	2V	G. Hertig
Kurzbeschreibung	Die Rechtsordnung in Grundzügen Vertragsrecht (Vertragsentstehung und -verletzung), Recht der ausservertraglichen Schädigung (unerlaubte Handlung, Haftungsbegrenzung), Gesellschaftsrecht sowie Zivilprozessrecht. Verfassungsrecht (Staatsaufbau, Staatsaufgaben, Grundrechte), Verwaltungsrecht sowie Verwaltungsverfahrenrecht (Handeln der Behörden). Strafrecht sowie Strafprozessrecht.				
Lernziel	Einführung in das Obligationenrecht sowie in das öffentliche Recht, insbesondere als Grundlage für weitergehende rechtswissenschaftliche Lehrveranstaltungen.				
Inhalt	Vertragsrecht: die Vertragsfreiheit, der Vertragsabschluss, die Form des Vertrages, die Vertragsverletzung. Haftpflichtrecht: Verschuldenshaftung und Kausalhaftung, die Beschränkung der Haftung. Gesellschaftsrecht. Zivilprozessrecht: Klagemöglichkeiten, Rolle des Richters. Staatsrecht: Aufbau, Aufgaben und Organisation des Staates, die staatlichen Behörden. Prinzipien des staatlichen Handelns, Freiheitsrechte und Rechtsgleichheit. Verwaltungsrecht: das Verwaltungsverhältnis, die Verfügung, die Durchsetzung des Verwaltungsrechts und Verfahren. Strafrecht: Strafbarkeit, strafbare Handlungen, Strafprozessrecht.				
Skript	- Ingeborg Schwenzer, Schweizerisches Obligationenrecht, Allgemeiner Teil (5. Auflage, Stämpfli Verlag, 2009) - Ulrich Häfelin / Georg Müller / Felix Uhlmann, Allgemeines Verwaltungsrecht (5. Auflage, Schulthess Verlag, 2006)				
Literatur	- Heinrich Honsell, Schweizerisches Obligationenrecht, Besonderer Teil (8. Aufl., Zürich 2006) - Konrad Zweigert / Hein Kötz, Einführung in die Rechtsvergleichung (3. Aufl., Tübingen 1996) - Ulrich Häfelin / Walter Haller / Helen Keller, Schweizerisches Bundesstaatsrecht (7. Auflage, Zürich 2008)				
Voraussetzungen / Besonderes	Die Vorlesung 'Introduction au Droit civil' (851-0709-00) vermittelt eine Einführung in das Obligationenrecht in französischer Sprache. Die Vorlesung 'Introduction au Droit public' (851-0712-00) vermittelt eine Einführung in das öffentliche Recht in französischer Sprache.				
851-0707-00L	Raumentwicklungsrecht und Umwelt	W	2 KP	2G	O. Bucher
Kurzbeschreibung	Selbststudium mit Lösung praktischer Fallbeispiele				
Lernziel	Aufbau des schweizerischen Raumplanungsrechts, Verfassungs- und Gesetzesrecht, Raumplanung und Grundrechte, Instrumente, Anwendung, Rechtsschutz, Durchsetzung, Bearbeitung von praktischen Fällen. Grundverständnis des Wesens und der Aufgaben der Raumplanung aus rechtlicher Sicht. Grundkenntnisse der raumplanerischen Instrumente (Richt-, Nutzungs- und Sondernutzungspläne sowie übriges Instrumentarium), Vermittlung des Bezugs zwischen Raumplanung und der verfassungsrechtlichen Ordnung, namentlich der Eigentumsgarantie (inkl. Entschädigungsordnung). Lösen von einfachen bis schwierigeren Fällen.				
Inhalt	Die Vorlesung basiert wesentlich auf der Mitwirkung der Studenten. Es finden 3 Sitzungen im Hörsaal statt, in welchen sich in der Praxis stehende Probleme erörtert werden. Die Vorbereitung auf die jeweiligen Sitzungen erfolgt an Hand von Fallbearbeitungen und einem Selbststudium an Hand des Lehrbuchs zum Raumplanungs- und Baurecht. Lösen von drei Aufgaben (praktischen Fällen) mit je genügender Leistung für die Erlangung der KP. Als Lernhilfe werden Anleitungen und insbesondere ein Musterfall mit Musterlösung zur Verfügung gestellt. Kontaktnahme über e-mail.				
Skript	Haller, Walter/Karlen, Peter, Raumplanung-, Bau- und Umweltrecht, 3.A., Zürich 1999 Ruch, Alexander: Raumplanungs- und Baurecht, Skript zu den Vorlesungen Baurecht und Raumplanungsrecht, nachgeführte Auflage 2009				
851-0735-03L	Workshop and Lecture Series on the Law and Economics of Intellectual Property	W	2 KP	2S	S. Bechtold, G. Hertig, R. Weber
Kurzbeschreibung	This workshop and lecture series is a joint project by the ETH Zurich and the University of Zurich. It provides an overview of current interdisciplinary research on intellectual property, innovation and antitrust policy. Legal, economics, and psychology scholars give a lecture and/or present their current research. All speakers are internationally well-known experts from Europe and the U.S.				
Lernziel	After the workshop and lecture series, participants should be acquainted with interdisciplinary approaches towards intellectual property, innovation and antitrust research. They should also have an overview of current topics of international research in these areas.				
Inhalt	The workshop and lecture series will present a mix of speakers who represent the wide range of current social science research methods applied to intellectual property, innovation and antitrust policy issues. In particular, theoretical models, empirical and experimental research as well as legal research methods will be represented.				

Skript	Papers discussed in the workshop and lecture series are posted in advance on the course web page.				
Literatur	William Landes / Richard Posner, The Economic Structure of Intellectual Property Law, 2003; Suzanne Scotchmer, Innovation and Incentives, 2004; Menell, Peter S. / Scotchmer, Suzanne: Intellectual Property Law, in: Polinsky / Shavell (eds), Handbook of Law and Economics, Volume 2, Amsterdam 2007, pp. 1471-1570; Paul Belleflamme / Martin Peitz, Industrial Organization: Markets and Strategies, Cambridge 2010; Einer Elhauge / Damien Geradin, Global Competition Law and Economics, 2007; Dennis Carlton and Jeffrey Perloff, Modern Industrial Organization, 4th edition, 2004.				
851-0735-04L	Workshop and Lecture Series in Law and Finance	W	2 KP	2S	G. Hertig, S. Bechtold, B. S. Frey
Kurzbeschreibung	The Workshop and Lectures Series in Law and Finance is a joint seminar of ETH Zurich, the University of Zurich and the University of St-Gallen. Every semester, several guest scholars present their work in a lecture and/or discuss their ongoing research in a workshop.				
Lernziel	The Lecture and Workshop Series in Law and Finance is aims at allowing participants to discuss current Law and Finance issues with leading academics				
Inhalt	Participants discuss current Law and Finance issues with guest scholars from Europe and the U.S.. In addition, participants write a comment on one of the discussed papers.				
Skript	To be discussed papers are posted in advance on the course's Web-page				
Literatur	- Reinier Kraakman et al., The Anatomy of Corporate Law. A Comparative and Functional Approach (2d ed., Oxford University Press 2009) - Curtis J. Milhaupt and Katharina Pistor, Law and Capitalism (University of Chicago Press, 2008) - Jean Tirole, The Theory of Corporate Finance (Princeton University Press, 2006) - Randall K. Morck, Ed., A History of Corporate Governance around the World (University of Chicago Press, 2005) - Mark J. Roe, Political Determinants of Corporate Governance (Oxford University Press, 2003)				
851-0709-00L	Introduction au Droit civil	W	2 KP	2V	H. Peter
Kurzbeschreibung	Le cours de droit civil porte notamment sur le droit des obligations (droit des contrats et responsabilité civile) et sur les droits réels (propriété, gages et servitudes). De plus, il est donné un bref aperçu du droit de la procédure et de l'exécution forcée. Les examens peuvent se faire en français ou en italien.				
Lernziel	Enseignement des principes du droit, en particulier du droit privé. Introduction au droit.				
Inhalt	Le cours de droit civil porte notamment sur le droit des obligations (droit des contrats et responsabilité civile) et sur les droits réels (propriété, gages et servitudes). De plus, il est donné un bref aperçu du droit de la procédure et de l'exécution forcée.				
Literatur	Editions officielles des lois fédérales, en langue française ou italienne, disponibles auprès de la plupart des librairies.				
	Sont indispensables: - le Code civil et le Code des obligations; Sont conseillés: - Nef, Urs Ch.: Le droit des obligations à l'usage des ingénieurs et des architectes, trad. Bovay, J., éd. Payot, Lausanne 1992 - Scyboz, G. et Gilliéron, P.-R., éd.: Edition annotée du Code civil et du Code des obligations, Payot, Lausanne, et Helbing & Lichtenhahn, Bâle 2004 - Boillod, J.-P.: Manuel de droit, éd Slatkine, Genève 1999 - Biasio, G./Foglia, A.: Introduzione ai codici di diritto privato svizzero, ed. Giappichelli, Torino 1999				
Voraussetzungen / Besonderes	Remarques - Le cours de droit civil et le cours de droit public (2e sem.) sont l'équivalent des cours "Recht I" et "Recht II" en langue allemande et des exercices y relatifs. - Les examens peuvent se faire en français ou en italien. Le/La candidat/e qui désire être interrogé en langue italienne le précisera lors de l'inscription et avertira les examinateurs par écrit un mois au plus tard avant l'examen. - Examen au 1er propédeutique; convient pour travail de semestre.				
	Constitue la base pour - Droit forestier				
851-0727-02L	E-Business-Recht	W	2 KP	2V	D. Rosenthal
Kurzbeschreibung	Die Vorlesung befasst sich mit rechtlichen Rahmenbedingungen im elektronischen Geschäftsverkehr und der Informationstechnologie. Es werden diverse juristische Grundregeln und Konzepte erörtert, die in der Praxis zu beachten sind, sei es bei der Konzipierung von New-Media-Geschäftsmodellen, sei es in der Durchführung von Online-Aktivitäten und dem Einsatz von Informationstechnologien.				
Lernziel	Lernziel ist die Kenntnis und das Verständnis wichtiger rechtlicher Konzepte im Bereich des E-Business, so insbesondere das Verständnis wie E-Business durch das Recht national und international überhaupt erfasst wird, wie Verträge auf elektronischem Wege geschlossen und abgewickelt werden können, welche Regeln insbesondere im Internet beim Umgang mit fremden und eigenen Inhalten und Kundendaten zu beachten sind, wer im E-Business wofür haften muss und welche Rolle das Recht beim praktischen Aufbau und Betrieb von E-Business-Anwendungen spielt.				
Inhalt	Vorgesehene Strukturierung der Vorlesung: 1) Welches Recht gilt im E-Business? Internationalität des Internets Regulierte Branchen 2) Gestaltung und Vermarktung von E-Business-Angeboten Verwendung fremder und Schutz der eigenen Inhalte Haftung im E-Business (und wie sie beschränkt werden kann) Domain-Namen 3) Beziehung zu E-Business-Kunden Verträge im E-Business, Konsumentenschutz Elektronische Signaturen Bearbeitung von Daten über Kunden Spam 4) Organisation des E-Business Verträge mit E-Business-Providern Was wie aufbewahrt und dokumentiert werden muss Änderungen, Umstellungen und Kürzungen bleiben vorbehalten.				
Skript	Es wird mit Powerpoint-Slides gearbeitet, die über die Website zur Vorlesung vorgängig abrufbar sein werden. Zusätzlich werden vor der Stunde etwaige Download-Links für die passenden Gesetzestexte und etwaige weitere Unterlagen (z.B. Artikel) angegeben. Die Unterlagen zur Vorlesung sind unter http://www.ict.recht.ethz.ch/?teil1 abrufbar.				

Literatur	Weiterführende Materialien, Links und Literatur werden auf der Website zur Vorlesung angegeben (siehe http://www.ict.recht.ethz.ch/?teil1).
Voraussetzungen / Besonderes	Die Semesterendprüfung ist in Form eines schriftlichen Kurztests in der letzten oder vorletzten Stunde geplant. Es wird angegeben, welche Unterlagen beim jeweiligen Thema den Prüfungsstoff definieren.
	Ergänzend zu dieser Vorlesung bietet Clemens von Zedtwitz (alternierend) eine Vorlesung zum Thema Telekommunikationsrecht an (siehe http://www.ict.recht.ethz.ch/?teil2). Sie befasst sich mit den rechtlichen Grundlagen der Bereitstellung und des Betriebs von Telekommunikationsnetzen. Neben einem geschichtlichen Überblick über die Entwicklung des Telekommunikationsrechts werden die rechtlichen Rahmenbedingungen erläutert, welche für Netzbetreiber in der Schweiz, der EU und den USA massgeblich sind.
	Ferner bietet Ursula Widmer eine Vorlesung zum Thema Informationssicherheit an, welche die rechtlichen Aspekte der Sicherheit von ICT-Infrastrukturen und Netzen und der transportierten und verarbeiteten Informationen.

851-0731-00L	Patent- und Lizenzvertragsrecht I	W	2 KP	2V	H. E. Laederach
Kurzbeschreibung	Einführung für Naturwissenschaftler und Ingenieure in das Patentrecht und vergleichender Kurzüberblick über verwandte Immaterialrechte. Vermitteln des Verständnisses von deren rechtlichen Funktionen und unternehmerischen bzw. wirtschaftlichen Bedeutungen.				
Lernziel	Einführung für Naturwissenschaftler und Ingenieure in das Patentrecht und vergleichender Kurzüberblick über verwandte Immaterialrechte. Vermitteln des Verständnisses von deren rechtlichen Funktionen und unternehmerischen bzw. wirtschaftlichen Bedeutungen.				
Inhalt	Materielles Patentrecht, insbesondere Patentierbarkeit, Neuheit, erfinderische Tätigkeit gemäss Europäischem Patentübereinkommen, Einführung in das Lesen und Interpretieren von Patentschriften, Erkennen bzw. Beurteilen von Erfindungen und Vorgehen beim Anmelden eines Patentgesuchs, Einführung in die Technik der Patentrecherche, Einführung in den Inhalt und Wirkung des Lizenzvertrags. Alle Hauptaspekte werden mittels einer in die Vorlesung integrierten Übung vertieft.				
Skript	Die Vorlesungsunterlagen werden über die Homepage abgegeben (s. http://www.laederach.ethz.ch)				
Literatur	Die Literaturempfehlungen werden über die Homepage abgegeben (s. http://www.laederach.ethz.ch)				
Voraussetzungen / Besonderes	Die Studierenden sollen aktiv während der Vorlesung mitarbeiten und eigene Beiträge liefern können. Diesbezüglich wird die Möglichkeit geboten, nach Absprache kurze Vorträge (max. 10 Minuten) zu einem Wunschthema zu halten. Die Vorträge werden als erbrachte Leistung mitgewertet (für Kreditpunkte, Semesternote etc.).				

851-0733-00L	Verkehrsrecht / Verkehrswirtschaftsrecht	W	2 KP	1V+1U	S. Scherler
Kurzbeschreibung	Im Rahmen der Vorlesung "Verkehrsrecht / Verkehrswirtschaftsrecht" werden neben einer Einführung in die rechtlichen Grundlagen des nationalen und des internationalen Verkehrs, Schwerpunkte auf die aktuellen verkehrspolitischen und verkehrswirtschaftlichen Fragen gelegt (z.B. Finanzierung des Verkehrs, Road Pricing, Bahnreform, Luftverkehr vs. Umweltrecht etc.).				
Lernziel	Die Teilnehmer erhalten einen umfassenden Überblick über das System Verkehrsrecht in der Schweiz. Mit Übungen und Fallbesprechungen werden Themen, die für die Teilnehmer von Interesse sind, vertieft behandelt.				
Inhalt	Im Rahmen der Vorlesung "Verkehrsrecht / Verkehrswirtschaftsrecht" werden neben einer Einführung in die rechtlichen Grundlagen des nationalen und des internationalen Verkehrs, Schwerpunkte auf die aktuellen verkehrspolitischen und verkehrswirtschaftlichen Fragen gelegt (z.B. Finanzierung des Verkehrs, Road Pricing, Bahnreform, Luftverkehr vs. Umweltrecht etc.). Mit Übungen und Fallbesprechungen werden Themen, die für die Teilnehmer von Interesse sind, vertieft behandelt.				
Skript	Skript wird im Rahmen der Vorlesung abgegeben.				

▶▶▶ Ökonomie

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
851-0609-01L	Business and Politics of Climate Change	W	2 KP	2K	R. Schubert, V. Hoffmann
Kurzbeschreibung	Es werden verschiedene sozio-ökonomische Auswirkungen des Klimawandels, basiert auf einer natur- und ingenieurwissenschaftlichen Perspektive diskutiert.				
Lernziel	Studierende aus den Fachrichtungen der Natur- und Ingenieurwissenschaften sollen die sozio-ökonomischen Auswirkungen des Klimawandels besser verstehen.				
Inhalt	Natur- und ingenieurwissenschaftliche Grundlagen des Klimawandels; Ökonomie des Klimawandels; betriebswirtschaftliche, volkswirtschaftliche und politische Reaktionen auf den Klimawandel; Diskussion von künftigen Regulierungen im Umgang mit dem Klimawandel.				
Skript	Artikel zu den Veranstaltungen werden auf der IED Webseite publiziert: www.ied.ethz.ch				
Literatur	Artikel zu den Veranstaltungen werden auf der IED Webseite publiziert: www.ied.ethz.ch				
Voraussetzungen / Besonderes	Vorträge aus verschiedenen Disziplinen.				
851-0625-00L	Entwicklungsländer in der Weltwirtschaft I	W	2 KP	2V	R. Kappel, I. Günther, R. Schubert
Kurzbeschreibung	Diskussion des Entwicklungs- und Armutsbegriffs; Zusammenhang Armut-Umwelt; Rolle von Handel bzw. Handelsbeschränkungen; Ansätze zur Armutsbekämpfung; Externe Schocks und Leitlinien nationaler Wirtschaftspolitik in Entwicklungsländern.				
Lernziel	Befähigung zum kritischen Umgang mit grundlegenden Erklärungen von Entwicklung bzw. Unterentwicklung.				
Inhalt	Diskussion des Entwicklungs- und Armutsbegriffs; Zusammenhang Armut-Umwelt; Rolle von Handel bzw. Handelsbeschränkungen; Ansätze zur Armutsbekämpfung; Externe Schocks und Leitlinien nationaler Wirtschaftspolitik in Entwicklungsländern.				
Skript	Teilweise auf elektronischer Lernplattform: www.vwl.ethz.ch				
Literatur	- Hemmer, Hans-Rimbert: Wirtschaftsprobleme der Entwicklungsländer, München, 2. Auflage 1988. - Wagner, Norbert, Kaiser, Martin, Ökonomie der Entwicklungsländer, 3. Auflage, Stuttgart, Jena 1995. - Perkins, D.H. et al.: Economics of Development, 6. Auflage, New York 2006. - Todaro, M.P. and S.C. Smith (2006): Economic Development, 9. Auflage, Boston 2006				
Voraussetzungen / Besonderes	Voraussetzungen: Vorlesung "Grundlagen der Volkswirtschaftslehre"				

▶▶ Behavioral Studies

▶▶▶ Soziologie

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
851-0583-00L	Einführung in die Soziologie I: Gegenstands- und Problembereiche moderner Gesellschaften	W	2 KP	2V	Noch nicht bekannt
Kurzbeschreibung	Die Vorlesung führt in die soziologische Denkweise ein. Zentrale Grundbegriffe werden in ihren Entstehungskontext eingebettet und problembezogen (u.a. Sozialstruktur, kultureller Wandel, Arbeitsteilung, Segregation) illustriert. Thematisiert werden dabei unterschiedlichen Zugangsweisen soziologischer Theorien (z.B. verstehende Soziologie, Funktionalismus, Systemtheorie, Rational-Choice).				
Lernziel	Befähigung, gesellschaftliche Prozesse, Probleme und Konflikte mit den gelernten soziologischen Konzepten zu analysieren und begreifen.				

Inhalt	Die Vorlesung will mit der Behandlung grundlegender Aspekte und Tendenzen moderner Gesellschaften in die soziologische Denk- und Betrachtungsweise einführen. Grundfragen und Grundbegriffe der Soziologie sollen in ihren soziologiegeschichtlichen Entstehungskontext eingebettet und anhand konkreter Bezüge zu aktuellen Problemfeldern illustriert werden. Themen, die erörtert werden, sind unter anderem die Sozialkultur und Kultur moderner Gesellschaften, die Frage nach dem sozialen und kulturellen Wandel (Prozesse der Modernisierung, Differenzierung und des Einstellungs- und Wertwandels) oder Probleme, welche mit der Schichtung und sozialen Ungleichheit in modernen Gesellschaften verknüpft sind (z.B. neue Armut, soziale Schliessung, Arbeitslosigkeit, soziale Konflikte). Weiter soll auch der ungleichen Verteilung von Ressourcen nach zugeschriebenen Merkmalen wie dem Geschlecht Beachtung geschenkt werden (z.B. geschlechtsspezifische Arbeits- und Rollenteilung, berufliche Segregation) und Konzepte wie soziale Sicherheit, Vertrauen, Solidarität behandelt werden. Ein wichtiges Ziel dieser an konkreten Fragestellungen orientierten Vorlesung ist die Darstellung der unterschiedlichen Zugangs- und Vorgehensweisen allgemeiner soziologischer Theorien, etwa der verstehenden Soziologie, des Funktionalismus, der Systemtheorie, oder der Theorie rationalen Handelns (Rational-Choice) bezüglich der jeweiligen Gegenstände.				
Literatur	- Korte, Hermann, 2004, Soziologie: UTB Basics, UVK: Konstanz - Esser, Hartmut. 1993. Soziologie: Allgemeine Grundlagen. Frankfurt am Main: Campus. - Coleman, James S. 1995. Grundlagen der Sozialtheorie, 3 Bde. (Studienausgabe), München: Oldenburg.				
227-0802-02L	Soziologie	W	2 KP	2V	A. Diekmann
Kurzbeschreibung	In der Soziologie-Veranstaltung werden anhand von Beispielstudien Grundbegriffe, Theorien, empirische Forschungsmethoden und ausgewählte Themen der Soziologie behandelt. Ziel ist, ein Verständnis der Arbeitsweise empirischer Soziologie und zentraler Befunde soziologischer Untersuchungen zu vermitteln.				
Lernziel	- Erlernen elementarer Kenntnisse empirisch-sozialwissenschaftlicher Methoden - Erlernen der Untersuchungsmethodik und der Hauptergebnisse klassischer und moderner Studien				
Inhalt	Soziologie befasst sich mit den Regelmässigkeiten sozialer Handlungen und ihrer gesellschaftlichen Folgen. Sie richtet ihren Blick auf die Beschreibung und Erklärung neuer gesellschaftlicher Entwicklungen und erfasst diese mit empirischen Forschungsmethoden. Die Vorlesung wird u.a. anhand von Beispielstudien - klassische Untersuchungen ebenso wie moderne Forschungsarbeiten - in die Grundbegriffe, Theorien, Forschungsmethoden und Themenbereiche der Soziologie einführen. Folgende Themen werden behandelt: 1. Einführung in die Arbeitsweise der Soziologie anhand verschiedener Beispielstudien. Darstellung von Forschungsmethoden und ihrer Probleme. Etappen des Forschungsprozesses: Hypothese, Messung, Stichproben, Erhebungsmethoden, Datenanalyse. 2. Darstellung und Diskussion soziologischer Befunde aus der Umwelt- und Techniksoziologie. (1) Modernisierung und Technikrisiken, (2) Umweltbewegung, Umweltbewusstsein und Umweltverhalten, (3) Umweltprobleme als "soziale Dilemmata", (4) Modelle der Diffusion technischer Innovationen. 3. Der Beitrag der Sozialtheorie. Vorstellung und Diskussion ausgewählter Studien zu einzelnen Themenbereichen: (1) Soziale Kooperation und Konflikt, (2) Bildung und soziale Ungleichheit, (3) Arbeitsbeziehungen und neue Beschäftigungsverhältnisse, (4) Erosion von Sozialkapital?, (5) Soziologie in der Praxis. Gruppenarbeiten - Schriftliche Arbeit in Soziologie (Durchführung einer kleinen empirischen Studie, Konstruktion eines Simulationsmodells sozialer Prozesse oder Diskussion einer vorliegenden soziologischen Untersuchung).				
Literatur	Folien der Vorlesung im Internet				
701-1541-00L	Multivariate Methods	W	3 KP	2V+1U	A. Diekmann, B. R. A. Jann, R. Hansmann
Kurzbeschreibung	Die Veranstaltung behandelt multivariate statistische Methoden wie lineare Regression, logistische und Probit-Regression, Varianzanalyse, Clusteranalyse und Faktorenanalyse.				
Lernziel	Erlernen (1) von Grundlagen und Anwendungsbedingungen unterschiedlicher multivariater Methoden, (2) der Schätzung, Spezifikation und Diagnostik von Modellen, (3) der Anwendung der Methoden mittels geeigneter Software anhand von Datensätzen im PC-Labor.				
Inhalt	Die Veranstaltung beginnt mit einer Einführung in die Methode der multiplen linearen Regression, bei der eine metrische abhängige Variable durch mehrere unabhängige Variablen "erklärt" wird. In einem zweiten Schritt werden Verfahren zur Untersuchung von Zusammenhängen mit dichotomen oder polytomen abhängigen Variablen (z.B. die Wahl von Verkehrsmitteln) vorgestellt. Dazu zählen die logistische und die Probit-Regression. Weiterhin werden multivariate Methoden wie Varianzanalyse, Clusteranalyse und Faktorenanalyse behandelt.				
Literatur	Wird zu Veranstaltungsbeginn bekannt gegeben.				
851-0585-00L	Rational-Choice-Soziologie. Empirische Anwendungen ■	W	2 KP	2S	A. Diekmann
	<i>Das Seminar ist ausgebucht (11.10.2010)</i>				
Kurzbeschreibung	Die Rational-Choice-Theorie ist ein einflussreicher theoretischer Ansatz in den Sozialwissenschaften zur Erklärung menschlichen Verhaltens und sozialer Prozesse. Das Seminar befasst sich mit neuen Hypothesen, Konzepten und Modellen im Rahmen der Theorieentwicklung. Behandelt werden insbesondere auch empirische Anwendungen der Theorie in verschiedenen soziologischen Bereichen.				
Lernziel	Vertiefte Kenntnisse der Rational-Choice-Theorie erwerben und neue Aspekte von Anwendungen der Theorie kennen lernen.				
Voraussetzungen / Besonderes	Wegen der geringen Zahl von Plätzen bitten wir um frühzeitige Anmeldung an das Sekretariat der Professur Soziologie: blaettler@soz.gess.ethz.ch. Priorität haben Doktoranden und Postdoktoranden. Das Seminar wird in deutscher Sprache durchgeführt. Von den Teilnehmern wird erwartet, dass sie eine Arbeit schreiben oder einen Vortrag halten.				
851-0585-01L	Colloquium Behavioral Studies	W	2 KP	1K	R. O. Murphy, H.-D. Daniel, A. Diekmann, D. Helbing, R. Schubert, E. Stern
Kurzbeschreibung	In dem Kolloquium werden aktuelle Forschungsarbeiten aus dem Bereich Behavioral Studies vorgestellt. Studentische Teilnehmerinnen und Teilnehmer erhalten einen Einblick in die sozialwissenschaftliche Forschungspraxis. In einer Seminararbeit setzen sie sich detaillierter mit einem der behandelten Themen auseinander.				
Lernziel	Das Kolloquium bietet Forschenden die Möglichkeit ihre Projekte vorzustellen und mit Fachkollegen zu diskutieren. Studentische Teilnehmer erhalten einen Einblick in die sozialwissenschaftliche Forschungspraxis.				
Inhalt	In dem Kolloquium werden aktuelle Forschungsarbeiten aus dem Bereich Behavioral Studies präsentiert und diskutiert.				
Skript	Papers zu den einzelnen Vorträgen auf www.socialbehavior.ethz.ch verfügbar				
Literatur	Einzelangaben pro Vortrag				
851-0585-03L	Self-Organized Traffic Flow and Human Coordination in Space and Time	W	3 KP	2V	D. Helbing
Kurzbeschreibung	The lectures present mathematical models of human coordination in space and time, addressing subjects like pedestrian motion, crowd dynamics, freeway traffic and material flows in networks. Particular attention is paid to the spontaneous formation (emergent self-organization) and breakdown of cooperative spatio-temporal patterns of motion.				

Lernziel	Students should gain an overview over the many interesting phenomena observed in traffic flows, crowds, and other multi-component systems characterized by interactive motion in space and time, such as material flows in logistics and production. Moreover, participants of the course should learn how to set up mathematical models describing such systems. Finally, one should be able to derive in mathematical terms typical spatio-temporal characteristics of the systems under consideration. It is expected that the corresponding formalisms can be well formulated and explained.
Inhalt	The lectures present mathematical models of human coordination in space and time, addressing subjects like pedestrian motion, crowd dynamics, freeway traffic and material flows in networks. A particular focus will be on the spontaneous formation (emergent self-organization) and breakdown of cooperative spatio-temporal patterns of motion. We will answer questions such as: Why are vehicles sometimes stopped by so-called "phantom traffic jams", although they all like to drive fast? What are the mechanisms behind stop-and-go traffic? Why are there several different kinds of congestion, and how are they related? Why do most traffic jams occur considerably before the road capacity is reached? Can a temporary reduction of the traffic volume cause a lasting traffic jam? Under which conditions can speed limits speed up traffic? Why do pedestrians moving in opposite directions normally organize in lanes, while similar systems are "freezing by heating"? How do pedestrians manage to cross different flow directions smoothly, often without stopping? Why do self-organizing systems tend to reach an optimal state? What is layer formation and the "zipper effect"? Why do panicking pedestrians produce dangerous deadlocks or phenomena like "crowd turbulence"? Can one understand business cycles through unstable material flows in networks? How can one describe the interaction of traffic flows in urban street networks? And how can those flows be optimally coordinated by a self-organized traffic light control?
Skript	The script is a copyrighted and preliminary first draft of an upcoming book on traffic dynamics intended for publication. Feedback on this script is strongly encouraged. (Please report unclear paragraph and mistakes.)
Literatur	[1] Dirk Helbing, Verkehrsdynamik (Springer, Berlin, 1997). [2] Dirk Helbing, Traffic and related self-driven many-particle systems. Reviews of Modern Physics 73(4), 1067-1141 (2001). [3] Additional references will be given in each chapter of the lecture/script.
Voraussetzungen / Besonderes	The number of participants is limited due to the small size of the lecture hall. There are no tutored exercises, but example exercises will be displayed on the course's webpage to allow students to test and train their skills. Good mathematical skills are required.

851-0591-00L	Digitale Nachhaltigkeit in der Wissensgesellschaft	W	2 KP	2V	M. M. Dapp
Kurzbeschreibung	Der Kurs untersucht, wie verschiedene Interessen die Produktion, Verteilung und Nutzung digitaler Ressourcen (Code & Content) beeinflussen. Gängige Ansätze mit starker Betonung Geistigen Eigentums werden mit offenen Ansätze (Linux, Wikipedia und YouTube) verglichen. Der Fokus liegt auf den Auswirkungen dieser Ansätze und »digitaler Nachhaltigkeit« als möglicher Vision für die Gesellschaft.				
Lernziel	Digitalisierung und Internet ermöglichen einen Umgang mit Wissen, der in direktem Gegensatz zum traditionellen Verständnis von "Geistigem Eigentum" und den darauf fussenden Industrien steht. Im Zentrum des Diskurses steht der Umgang mit digitalen Gütern und Geistigem Eigentum in unserer Gesellschaft. Ausgehend von ökonomischen und rechtlichen Grundlagen werden proprietäre und offene/«freie» Modelle einander gegenüber gestellt. Nachhaltige Entwicklung wird als Konzept auf digitale Güter übertragen, so dass die besondere Natur digitaler «Dinge» berücksichtigt wird. Die Studierenden können anschliessend (hoffentlich) - die besondere Natur digitaler Güter im Gegensatz zu physischen abgrenzen - das Grundkonzept von Urheberrecht und Patentrecht erläutern - politisch-rechtliche und ökonomische Unterschiede proprietärer und offener Ansätze bei der Produktion und Nutzung digitaler Güter erklären - an einem Beispiel erklären, was digitale Nachhaltigkeit bedeutet und worin die Relevanz eines solchen Konzepts für die Gesellschaft liegen kann - Ansätze von Freier/Open Source Software auf andere digitale Güter übertragen				
Inhalt	Technische Realität: In Minuten können wir perfekte Kopien hochwertigen digitalen Wissens oder Kultur (als Text, Audio, Video, Grafik oder Software) über den gesamten Globus verteilen. Und dies zu verschwindend geringen Kosten. «Digitalisierung plus Internet» ermöglichen erstmals in der Geschichte der Menschheit den (theoretisch) freien Zugang und Austausch von Wissen weltweit zu minimalen Kosten. Eine immense Chance für die Weiterentwicklung der Gesellschaften in Nord und Süd. «Cool, so what's the problem?» Das Problem ist, dass diese Realität das heutige Geschäftsmodell der Wissens- und Kulturindustrien (vom Music Label und Hollywood über den Verlag bis zum Software-Hersteller) in seinen Grundfesten bedroht. Es sind mächtige kommerzielle Interessen im Spiel, denn die Bedeutung von «Wissen» als viertem Produktionsfaktor wird im 21. Jahrhundert weiter stark zunehmen. Dementsprechend hart ist das Vorgehen gegen «Raubkopierer», «Softwarepiraten» und «File-Sharer». Eine Kernfrage ist das Konzept des Eigentums an digitalem Wissen. Herangezogen wird ein Jahrhunderte altes Konzept von «Geistigem Eigentum», das der digitalen Realität nicht Rechnung trägt und teilweise zu absurden Situationen führt. Das ursprüngliche Ziel - die Weiterentwicklung der Gesellschaft durch eine möglichst grosse Verbreitung von Wissen - droht vergessen zu gehen. Der Umgang mit dem PC entwickelt sich zur neuen Kulturtechnik des 21. Jahrhunderts. Neu daran ist, dass diese Kulturtechnik im Gegensatz zu «Lesen, Schreiben und Rechnen» nicht autonom existiert, sondern auf eine Soft- und Hardware-Infrastruktur angewiesen ist. Diese Bindung erzeugt eine Abhängigkeit vom Anbieter der Infrastruktur, der technisch «Spielregeln» festlegen kann, die dem Benutzer Freiheiten nehmen oder sie begrenzen können. Selbst der Fortgeschrittene kann diese (häufig verdeckt) implementierten Spielregeln technisch nur schwer erkennen und deren gesellschaftliche Bedeutung kaum bewerten. Doch gerade diese unsichtbaren Konsequenzen gilt es zu begreifen und zu hinterfragen, denn sie kontrollieren Zugriff, Verteilung und Nutzung des digitalen Wissens. Vergleichbar mit der Öko-Bewegung in den 60/70er Jahren, existiert eine wachsende politische Bewegung für «Freie Software», dessen populärstes Symbol «GNU/Linux» ist. Sie kämpft dafür, dass Softwarecode als zentrales Kulturgut nicht als Privateigentum behandelt wird, sondern frei von Privatinteressen allen zur Verfügung steht. Mit dem Erfolg dieser Bewegung sind weitere Initiativen entstanden, die die Konzepte der Freien Software auf andere Wissensbereiche (z.B. akademisches Wissen, Musik) übertragen... Als Vorgeschmack sei das Essay «ETH Zurich - A Pioneer in Digital Sustainability!» empfohlen. Es kann auf www.essays2030.ethz.ch heruntergeladen werden. Mehr ab September auf www.digisus.info . Stay tuned.				
Skript	Die Folien und weitere Unterlagen (beides i.d.R. englischsprachig) werden wöchentlich online verfügbar sein.				
Literatur	Inhalte der folgenden Bücher (als PDFs online erhältlich) werden behandelt: 1 Volker Grassmuck, Freie Software - Zwischen Privat- und Gemeineigentum, Bundeszentrale für Politische Bildung, 2. Aufl. Bonn 2004. 2 François Lévêque & Yann Ménière, The Economics of Patents and Copyright, Berkeley Electronic Press, 2004. 3 Yochoai Benkler, The Wealth of Networks, Yale University Press. New Haven 2006. http://www.benkler.org/wealth_of_networks Zur Vertiefung empfohlen: 1 (allgemein) Chris DiBona et al., Open Sources Voices from the Open Source Revolution, O'Reilly, 1999. 2 (Politologie) Steven Weber, The Success of Open Source, Harvard UP, 2004. 3 (Recht) James Boyle, Shamans, Software, & Spleens - Law and The Construction of the Information Society, Harvard UP, 1996. 4 (Recht) Lawrence Lessig, Code and Other Laws of Cyberspace, Basic Books, New York 1999.				
Voraussetzungen / Besonderes	Aus organisatorischen und didaktischen Gründen ist die Zahl erweiterbarer Testate auf 3x15=45 limitiert. Natürlich sind Interessierte eingeladen, die LV auch ohne Semesterleistung zu besuchen. // Die Website wird aktiv für die LV genutzt, regelmässig reinschauen lohnt sich.				

701-0731-00L	Soziologie mit Schwerpunkt Umweltsoziologie	W	2 KP	2S	H. Bruderer Enzler
Kurzbeschreibung	Das Seminar befasst sich nach einem Überblick zur Umweltsoziologie mit Theorien und empirischen Untersuchungen zu ausgewählten, umweltrelevanten Themen wie Umweltbewusstsein, -wissen und -verhalten, soziale Dilemmata und Kooperation, der Einfluss sozialer Normen, Zeitpräferenzen, Entscheiden und Komplexität.				

Lernziel	Einführung in die Theorie ausgewählter Aspekte der Umweltsoziologie und Diskussion von Fallbeispielen und empirischen Untersuchungsergebnissen.				
Literatur	Diekmann, Andreas und Preisendörfer, Peter (2001), Umweltsoziologie. Eine Einführung, Reinbek, Rowohlt.				
Voraussetzungen / Besonderes	Die Veranstaltung fällt am 12.10. und am 19.10. aus.				
851-0585-04L	Lecture with Computer Exercises: Modelling and Simulating Social Systems with MATLAB	W	3 KP	2G	G. L. Ciampaglia, S. Baliotti, K. Donnay
Kurzbeschreibung	This course introduces the mathematical software package MATLAB.				
	Students should learn to implement models of various social processes and systems, and document their skills by a seminar thesis, as well as giving a short oral presentation.				
Lernziel	The students should learn how to use MATLAB as a tool to solve various scientific problems. MATLAB is an integrated environment with a high level programming language which makes it possible to quickly find numerical solutions to a wide range of scientific problems. Furthermore, it includes a rich set of tools for graphically presenting the results.				
	After the students have learned the basic structure of the programming language, they should be able to implement social simulation models in MATLAB and document their skills by a seminar thesis and finally give a short oral presentation.				
Inhalt	This course introduces first the basic functionalities and features of the mathematical software package MATLAB, such as the simple operations with matrices and vectors, differential equations, statistical tools, the graphical representation of data in various forms, and video animations of spatio-temporal data. With this knowledge, students are expected to implement themselves in MATLAB, models of various social processes and systems, including agent-based models, e.g. models of interactive decision making, group dynamics, human crowds, or game-theoretical models.				
	Part of this course will consist of supervised programming exercises in a computer pool. Credit points are finally earned for the implementation of a mathematical model from the sociological literature in MATLAB and the documentation in a seminar thesis.				
Skript	The lecture slides will be presented on the course web page after each lecture.				
Literatur	[1] MATLAB Primer, Seventh Edition, Timothy A. Davis and Kermit Sigmon, (Chapman & Hall, 2004). [2] MATLAB kompakt, Wolfgang Schweizer, (Oldenbourg, 2006)				
	Further literature, in particular regarding computer models in the social sciences, will be provided in the course.				
Voraussetzungen / Besonderes	The number of participants is limited to the size of the available computer teaching room. The MATLAB code related to the seminar thesis should be well enough documented for further use by others and must be handed over to the Chair of Sociology, in particular of Modeling and Simulation, for further free and unrestricted use.				
851-0585-18L	Agent Based Modelling of Norms and Networks: Sociological Applications	W	2 KP	1V	A. Flache
Kurzbeschreibung	The focus is on applications of agent-based modeling that address conditions for bringing about and sustaining norms and networks in human social interaction. Recent applications to the study of cooperation and social diversity will be discussed. Practical assignments are included based on generally accessible tools (Excel, time permitting NetLogo) and existing simulation programs.				
Lernziel	Students should get to know the main research problems, theories and approaches used in applications of agent-based computational modeling to the study of human norms and social networks. In addition students should acquire skills in the formalization of substantive sociological theories in the field in terms of computational agent-based models, and in the implementation, application, analysis and substantive interpretation of model results.				
Inhalt	Norms and networks are two central and interrelated phenomena studied by social scientists. This course focuses on applications of agent-based modeling that address how and under what conditions social actors obtain the coordination and cooperation required to bring about and sustain social norms and networks. In lectures, a detailed discussion is given of some recent applications to the study of cooperation and social diversity. Practical assignments are included in which students learn to program simple ABM applications based on generally accessible tools (Excel, time permitting NetLogo). Additionally, existing simulation programs will be used to practice the analysis of ABM models from the literature.				
Literatur	Recent scientific publications from the social science literature on norms and networks will form the backbone of the course literature. A collection of articles and exact course topics will be announced in due time.				
Voraussetzungen / Besonderes	Software and additional material necessary for the practical exercises in the course will be provided electronically.				
851-0585-10L	Quantitative Sociology	W	2 KP	2K	H. Rauhut, S. Lozano, C. Perez Roca
Kurzbeschreibung	This colloquium offers an opportunity for students to discuss their ongoing research and scientific ideas in the quantitative social sciences. It also offers an opportunity for students from non- social sciences disciplines to discuss their ideas in so far as they have some relation to them. The possible research areas are wide and may include theoretical as well as empirical approaches.				
Lernziel	Students know and can apply autonomously up-to-date investigation methods and techniques in the field of quantitative sociology. They achieve the ability to develop their own ideas in the field and to communicate their ideas in oral presentations and in written papers. The credits will be obtained by a written report of approximately 10 pages, which is based on the oral presentation.				
Inhalt	This colloquium offers an opportunity for students to discuss their ongoing research and scientific ideas in the quantitative social sciences. It also offers an opportunity for students from non- social sciences disciplines to discuss their ideas in so far as they have some relation to them. The possible research areas are wide and may include collective action, decision making, game theory, emergence of norms, crime, conflict, law and society, family, migration, discrimination, group dynamics, wisdom of crowds, social movements, social networks, voting, or wars. Ideally the students (from Bachelor, Master, Ph.D. and Post-Doc programs) have started to start work on their thesis or on any other term paper. In the first session, interested students should give a 5 minute presentation of their topic, based on which the time slots for the semester are allocated. The credits will be obtained by a written report of approximately 10 pages, which is based on the oral presentation.				
851-0597-01L	Evolutionäre Grundlagen des Sozialverhaltens <i>Die Veranstaltung ist ausgebucht!</i>	W	2 KP	1V	E. Voland
Kurzbeschreibung	In der Vorlesung werden die Erscheinungsformen des genetischen "Prinzips Eigennutz im menschlichen Sozialverhalten behandelt. Kooperation und Konkurrenz, Egoismus und Altruismus, Geschlechterbeziehungen und Eltern/Kind-Konflikte sind Themen, um deren evolutionären Hintergrund es gehen wird. Besondere Aufmerksamkeit wird dabei der "costly signalling"-Theorie gewidmet.				
Lernziel	Sie erhalten einen vertieften Überblick über die Anwendung der Darwinischen Theorie auf Verhaltensphänomene. Dies versetzt Sie in die Lage, sich mit der heuristischen Perspektive des so genannten "adaptationistischen Programms" gesellschaftlichen Phänomenen zu nähern. Schließlich erkennen Sie den Nutzen und die Problematik der evolutionären Perspektive innerhalb verschiedener wissenschaftlicher Disziplinen, insbesondere der Anthropologie, Psychologie, empirischen Sozialforschung und vergleichenden Kulturwissenschaft.				

Literatur	Voland, Eckart: Die Natur des Menschen Grundkurs Soziobiologie. München (C. H. Beck) 2007				
	Voland, Eckart: Soziobiologie Die Evolution von Kooperation und Konkurrenz. 3. Auflage. Heidelberg (Spektrum Akademischer Verlag) 2009				
851-0585-19L	Interdisciplinary Seminar "Modeling Complex Socio-Economic Systems and Crises 5"	W	3 KP	2S	K. W. Axhausen, L.-E. Cederman, A. Diekmann, H. J. Herrmann, F. Schweitzer, D. Sorrette
Kurzbeschreibung	This course is a mixture between a seminar primarily for PhD and postdoc students and a colloquium involving invited speakers. It consists of presentations and subsequent discussions in the area of modeling complex socio-economic systems and crises. Students and other guests are welcome.				
Lernziel	Participants should learn to get an overview of the state of the art in the field, to present it in a well understandable way to an interdisciplinary scientific audience, to develop novel mathematical models for open problems, to analyze them with computers, and to defend their results in response to critical questions. In essence, participants should improve their scientific skills and learn to work scientifically on an internationally competitive level.				
Inhalt	This course is a mixture between a seminar primarily for PhD and postdoc students and a colloquium involving invited speakers. It consists of presentations and subsequent discussions in the area of modeling complex socio-economic systems and crises. For details of the program see the webpage of the colloquium. Students and other guests are welcome.				
Skript	There is no script, but a short protocol of the sessions will be sent to all participants who have participated in a particular session. Transparencies of the presentations may be put on the course webpage.				
Literatur	Literature will be provided by the speakers in their respective presentations.				
Voraussetzungen / Besonderes	Participants should have relatively good mathematical skills and some experience of how scientific work is performed.				
851-0585-20L	Analyse sozialer Netzwerke - die strukturelle Perspektive, Konzepte, Methoden, Anwendungen	W	2 KP	1V	R. Ziegler
Kurzbeschreibung	Die Vorlesung behandelt anhand ausgewählter empirischer Studien Konzepte und Methoden der Analyse sozialer Netzwerke.				
Lernziel	Nach dieser Vorlesung werden die Studierenden (1) einen Überblick über die Anwendungsbereiche der sozialen Netzwerkanalyse besitzen und (2) die Problem der Umsetzung mikro- und makrosoziologischer Fragestellungen in Netzwerkkonzepte kennen.				
Inhalt	Die theoretische und empirische Untersuchung sozialer Strukturen mit Hilfe der Netzwerkanalyse hat in den letzten Jahrzehnten stark zugenommen. Konzentrierte sich dieser Ansatz früher vorwiegend auf mikrosoziale Bereiche, z.B. die Cliquenstruktur von Kleingruppen, so werden seine zentralen theoretischen Konzepte heute auf eine Fülle sozialwissenschaftlicher Fragestellungen angewendet, z.B. Entscheidungsprozesse von kommunalen und nationalen Eliten, Unternehmensverflechtungen oder soziales Kapital und soziale Ungleichheit. Nach einem Überblick über die Entwicklung der Netzwerkanalyse in Soziologie, Sozialpsychologie und Anthropologie sollen anhand mikro- und makro-sozialwissenschaftlicher Studien die grundlegenden Konzepte und Methoden der Analyse sozialer Netzwerke, z.B. Zentralität, Teilgruppen, Rollen und Positionen, vorgestellt werden.				
Literatur	Dorothea Jansen: (2003): Einführung in die Netzwerkanalyse. Grundlagen, Methoden, Forschungsbeispiele. Opladen: Leske + Budrich. 2. erweiterte Auflage. Mark Trappmann, Hans J. Hummell, Wolfgang Sodeur (2005): Strukturanalyse sozialer Netzwerke. Konzepte, Modelle, Methoden. Wiesbaden: VS Verlag für Sozialwissenschaften. Stanley Wasserman und Katherine Faust (1994): Social Network Analysis. Methods and Applications. Cambridge: Cambridge University Press.				
851-0585-16L	Decision Theory: Rationality, Risk and Human Decision Making	W	3 KP	2V	R. O. Murphy
Kurzbeschreibung	Decision theory is an interdisciplinary framework, bringing together insights from psychology, economics, management, and mathematics. One line of decision theory describes optimal decision making and defines rationality. The course is designed as an introduction to the topic and has no prerequisites.				
Lernziel	Decision theory is an interdisciplinary framework, bringing together insights from psychology, economics, management, and mathematics. One line of decision theory describes optimal decision making and defines rationality. Another part of decision theory examines how real people make decisions, and how they sometimes approximate rationality in their choices, and how in other instances they depart systematically from the dictates of rationality. The course is designed as an introduction to the topic and has no prerequisites. The entire course will be conducted in English.				

▶▶▶ Ökonomie

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
701-0757-00L	Ökonomie	W	3 KP	2V	R. Schubert
Kurzbeschreibung	Verständnis der grundlegenden mikro- und makroökonomischen Problemstellungen und Theorien; Fähigkeit, wirtschaftspolitisch zu argumentieren und entsprechende Massnahmen zu beurteilen				
Lernziel	Verständnis der grundlegenden mikro- und makroökonomischen Problemstellungen und Theorien; Fähigkeit, ökonomisch zu argumentieren und entsprechende Massnahmen zu beurteilen				
Inhalt	Verhalten von Unternehmen und Haushalten an Märkten; Marktgleichgewicht und Besteuerung; Sozialprodukt und Wirtschaftsindikatoren; Arbeitslosigkeit; Wirtschaftswachstum; Wirtschaftspolitik				
Skript	Herunterladen von Internetplattform				
Literatur	Mankiw, N.G.: Principles of Economics, forth edition, South-Western College/West, Mason 2006.				
Voraussetzungen / Besonderes	Deutsche Übersetzung: Mankiw, N.G. : Grundzüge der Volkswirtschaftslehre, 3. Aufl., Stuttgart 2004. Internetplattform				
851-0607-00L	Ökonomische Strategien des Umgangs mit Risiken	W	2 KP	2G	R. Schubert, M. Siegrist
Kurzbeschreibung	Verständnis der Definitionen und grundlegenden Prozeduren zur ökonomischen Bewertung von Risiken. Fähigkeit, Strategien der Risikominderung zu beurteilen. Anwendung auf verschiedene Bereiche, insbesondere auch Umweltrisiken				
Lernziel	Verständnis der Definitionen und grundlegenden Prozeduren zur Bewertung von Risiken. Fähigkeit, Strategien der Risikominderung zu beurteilen. Anwendung auf verschiedene Bereiche, insbesondere auch Umweltrisiken				
Inhalt	Definitionen von Risiko; quantitative und qualitative Risiko-Masse; Strategien zur Risikominderung; Allgemeines Risikomanagement; Risikokommunikation; Anwendungsfälle				
Skript	Nein				
Literatur	Freeman, P.K. / Kunreuther, H. (1997): Managing Environmental Risk through Insurance, Cambridge.				
Voraussetzungen / Besonderes	Studierende können Risikoproblemstellungen ihrer eigenen Studienrichtung präsentieren. Grundkenntnisse in Ökonomie sind zwingend erforderlich				
851-0609-01L	Business and Politics of Climate Change	W	2 KP	2K	R. Schubert, V. Hoffmann

Kurzbeschreibung	Es werden verschiedene sozio-ökonomische Auswirkungen des Klimawandels, basiert auf einer natur- und ingenieurwissenschaftlichen Perspektive diskutiert.				
Lernziel	Studierende aus den Fachrichtungen der Natur- und Ingenieurwissenschaften sollen die sozio-ökonomischen Auswirkungen des Klimawandels besser verstehen.				
Inhalt	Natur- und ingenieurwissenschaftliche Grundlagen des Klimawandels; Ökonomie des Klimawandels; betriebswirtschaftliche, volkswirtschaftliche und politische Reaktionen auf den Klimawandel; Diskussion von künftigen Regulierungen im Umgang mit dem Klimawandel.				
Skript	Artikel zu den Veranstaltungen werden auf der IED Webseite publiziert: www.ied.ethz.ch				
Literatur	Artikel zu den Veranstaltungen werden auf der IED Webseite publiziert: www.ied.ethz.ch				
Voraussetzungen / Besonderes	Vorträge aus verschiedenen Disziplinen.				
851-0625-00L	Entwicklungsländer in der Weltwirtschaft I	W	2 KP	2V	R. Kappel, I. Günther, R. Schubert
Kurzbeschreibung	Diskussion des Entwicklungs- und Armutbegriffs; Zusammenhang Armut-Umwelt; Rolle von Handel bzw. Handelsbeschränkungen; Ansätze zur Armutbekämpfung; Externe Schocks und Leitlinien nationaler Wirtschaftspolitik in Entwicklungsländern.				
Lernziel	Befähigung zum kritischen Umgang mit grundlegenden Erklärungen von Entwicklung bzw. Unterentwicklung.				
Inhalt	Diskussion des Entwicklungs- und Armutbegriffs; Zusammenhang Armut-Umwelt; Rolle von Handel bzw. Handelsbeschränkungen; Ansätze zur Armutbekämpfung; Externe Schocks und Leitlinien nationaler Wirtschaftspolitik in Entwicklungsländern.				
Skript	Teilweise auf elektronischer Lernplattform: www.vwl.ethz.ch				
Literatur	- Hemmer, Hans-Rimbert: Wirtschaftsprobleme der Entwicklungsländer, München, 2. Auflage 1988. - Wagner, Norbert, Kaiser, Martin, Ökonomie der Entwicklungsländer, 3. Auflage, Stuttgart, Jena 1995. - Perkins, D.H. et al.: Economics of Development, 6. Auflage, New York 2006. - Todaro, M.P. and S.C. Smith (2006): Economic Development, 9. Auflage, Boston 2006				
Voraussetzungen / Besonderes	Voraussetzungen: Vorlesung "Grundlagen der Volkswirtschaftslehre"				
851-0609-03L	Values and Regulation in Environmental Economics	W	2 KP	2S	M. Ohndorf, C. Bening-Bach
Kurzbeschreibung	The course gives a structured, interdisciplinary overview on the matter of environmental regulation. The main focus is on the societal preconditions that hamper or foster the existence and the effectiveness of environmental policies. While some deeper understanding of formal environmental economics is provided, the course also covers a diverse set of analyses from many different social sciences.				
Lernziel	Solving environmental problems generally requires the state to setting incentives to reduce the individual or collective activities that are harmful to the environment. Yet, the necessity to regulate as well as the form and the intensity of environmental regulation are quite closely connected to the system of shared values within society. Course participants will learn to independently analyze situations subject to the interplay between environmentally necessary and socially acceptable regulations. To achieve this, the course covers several analytical frameworks developed within different social sciences. The general setup of the course is based on partial self-study of specific concepts combined with a discursive application of learnings within the group.				
Skript	All relevant documents will be provided via the economics e-learning platform of ETH (www.vwl.ethz.ch).				
Literatur	All relevant documents will be provided via the economics e-learning platform of ETH (www.vwl.ethz.ch).				
Voraussetzungen / Besonderes	This is a weekly seminar. 13 participants will be discussing one paper each week which will be prepared and presented by one student. The grade will be based on the presentation of the specific paper which can be chosen in the first meeting. Regular participation is mandatory.				

▶▶▶ Psychologie, Pädagogik

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
853-0037-01L	Militärpsychologie und -pädagogik I (Wahlfach) ■	W	2 KP	2V	H. Annen
Kurzbeschreibung	Sich mit Grundlagen der beiden Wissenschaftsbereiche auseinandersetzen und Bezüge zur militärischen Praxis herstellen. Behandeln verschiedener Denkrichtungen der Psychologie, anschliessend Fokussierung auf Inhalts- und Prozesstheorien der Motivation. Merkmale des pädagogischen Denkens kennen lernen. Mit Bezug zum jungen Erwachsenen im Militärdienst die Werte der militärischen Erziehung diskutieren				
Lernziel	- Grundlegende psychologische Betrachtungsweisen des menschlichen Verhaltens und Erlebens kennen. - Inhalts- und Prozesstheorien der Motivation benennen und auf den militärischen Kontext übertragen können. - Die Möglichkeiten und Grenzen der militärischen Erziehung kennen und Konsequenzen ableiten.				
Inhalt	Insgesamt geht es darum, die Grundlagen der beiden Wissenschaftsbereiche kennen zu lernen und Bezüge zur militärischen Praxis herzustellen. Hinsichtlich Militärpsychologie kann festgehalten werden, dass sie als Teilgebiet der Angewandten Psychologie betrachtet wird. Demzufolge werden auch ausgewählte Aspekte aus dem psychologischen Grundlagenwissen behandelt. Die Militärpädagogik hat sich als eigenständige Wissenschaftsdisziplin noch wenig etabliert, kann jedoch in der Schweiz zumindest in der Lehre auf eine lange Tradition zurückblicken. Der Tatsache, dass man dabei der Diskussion des Erziehungsbegriffs schon immer grossen Stellenwert beigemessen hat, wird entsprechend Rechnung getragen. Themen: - Geschichte der Militärpsychologie - Psychologische Menschenbilder (Tiefenpsychologie, Behaviorismus, Verhaltensbiologie, Humanistische Psychologie, Kognitivismus) - Motivationstheorien - Wehr-, Dienst-, Kampf- und Einsatzmotivation - Die schweizerische Militärpädagogik - Der junge Erwachsene - Erziehung als zentrales Merkmal des pädagogischen Denkens und Handelns				
Literatur	- Annen, H., Steiger, R. & Zwyzgart, U.: Gemeinsam zum Ziel, Huber, Frauenfeld 2004 - Stadelmann, J.: Führung unter Belastung, Huber, Frauenfeld 1998				
	Die Vorlesung wird durch eine virtuelle Lernumgebung unterstützt. Dort sind auch die relevanten Dokumente (Folien und Texte) sowie Angaben zur weiterführenden Literatur greifbar.				

▶▶ Geschichte und Philosophie des Wissens

▶▶▶ Geschichte

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
851-0549-00L	Webclass Technikgeschichte	W	2 KP	2K	D. Gugerli
Kurzbeschreibung	Webclass Technikgeschichte ist eine webgestützte Einführung in die Technikgeschichte. Die Studierenden lernen, sich in die historischen Aushandlungsprozesse einzudenken, die technische Neuerungen stets begleiten. In methodischer Hinsicht lernen sie technikhistorische Herangehens- und Sichtweisen kennen und werden mit dem Quellenreichtum technikhistorischer Studien bekannt gemacht.				

Lernziel	Im Kurs wird ein erstes Verständnis dafür entwickelt, dass technische Innovationen in komplexen wirtschaftlichen, politischen und kulturellen Kontexten stattfinden. In exemplarischen Lektionen können die Studierenden die Genese, Diffusion und Wirkung technischer Entwicklungen nachvollziehen. In methodischer Hinsicht lernen sie technikhistorische Herangehens- und Sichtweisen kennen und werden mit dem Quellenreichtum technikhistorischer Studien bekannt gemacht.			
Inhalt	Webclass Technikgeschichte ist eine webgestützte Einführung in die Technikgeschichte. Technikgeschichte untersucht Angebote technischer Entwicklungen, die in bestimmten historischen Kontexten entstanden und von sozialen Gruppen oder ganzen Gesellschaften als Möglichkeit sozialen Wandels wahrgenommen, ausgehandelt und schliesslich genutzt oder vergessen wurden. Der Onlinekurs wird von zwei obligatorischen Präsenzveranstaltungen begleitet. Die aktive Teilnahme und das erfolgreiche Bearbeiten von Onlineaufgaben werden vorausgesetzt.			
Skript	Informationen zur Arbeit mit Webclass finden Sie unter http://www.tg.ethz.ch/lehre/webclassng.html . Sobald Sie eingeschrieben sind, haben Sie Zugang zum Skript und zu weiterführenden Materialien.			
Literatur	www.tg.ethz.ch/lehre/unterricht.html			
Voraussetzungen / Besonderes	Onlinekurs kombiniert mit zwei obligatorischen Präsenzveranstaltungen. Einführungssitzung: 27.9.2010, zweite Präsenzsitzung: 15.11.2010. Aktive Teilnahme und erfolgreiches Bearbeiten von Onlineaufgaben wird vorausgesetzt. Die Zahl der Teilnehmenden ist auf 100 beschränkt. Anmeldung: In der Einführungssitzung am 27.9.2010, zudem schriftliche Einschreibung sowohl unter www.einschreibung.ethz.ch wie auch auf dem Olat-Server. Verspätete Anmeldungen können nicht berücksichtigt werden.			
Weitere Informationen unter http://www.tg.ethz.ch/lehre/unterricht.html .				

851-0101-04L	The Age of Empire - Das Britische Imperium und die Entstehung der modernen Welt (ca. 1780-1914)	W	2 KP	2V	H. Fischer-Tiné
Kurzbeschreibung	In der Vorlesung wird die Transformation der Welt durch das Britische Empire am Beispiel des britischen Kolonialismus in der Karibik, Indien, China, dem südlichen Afrika und Australien untersucht. Ein besonderer Schwerpunkt liegt dabei auf der Analyse der kulturellen und sozialen Dimension des Imperialismus sowohl für die betroffenen Regionen als auch für Großbritannien selbst.				
Lernziel	Die Teilnehmer sollen inhaltliche Grundkenntnisse in einem wichtigen Kapitel moderner Globalgeschichte erhalten. Gleichzeitig sollen sie mit den Debatten der Geschichtswissenschaft vertraut gemacht werden und ihre kritische Lese- und Urteilsfähigkeit schulen.				
Inhalt	Die Britische Expansion im 19. Jahrhundert hatte einschneidende Konsequenzen für Kulturen, Staaten und Gesellschaften auf fünf Kontinenten. Unter dem Stichwort 'Anglobalisation' haben einige Historiker kürzlich versucht, den britischen Imperialismus als positiven Vorläufer und Wegbereiter moderner transnationaler Verflechtungen zu deuten. Andere betonen dagegen die unheilvollen Ähnlichkeiten zwischen der so genannten Pax Britannica einerseits und den aktuellem Bemühen der USA eine hegemoniale neue 'Weltordnung' zu etablieren. In der Vorlesung wird die Transformation der Welt durch das Empire am Beispiel des britischen Kolonialismus in der Karibik, Indien, China, dem südlichen Afrika und Australien untersucht. Ein besonderer Schwerpunkt liegt dabei auf der Analyse der kulturellen und sozialen Dimension des Imperialismus sowohl für die betroffenen Regionen als auch für Großbritannien selbst. Darüber hinaus soll geklärt werden, ob das Empire tatsächlich als Modernisierungsinstanz fungierte, wie seine Apologeten behaupten.				
Literatur	ZUR EINFÜHRUNG FERGUSON, Niall, Empire: How Britain made the modern world, London 2003, Introduction, S. xii-xxv. PEERS, Douglas M., Reading Empire, Chasing Tikka Masala: The Contested State of Imperial History, in: Canadian Journal of History, 34, April 2004, S. 87-104.				
851-0101-16L	Einführung in die Geschichte der internationalen Entwicklungszusammenarbeit	W	2 KP	2U	S. Elmer Udry
Kurzbeschreibung	Die Übung bietet eine Einführung in mehr als sechzig Jahre Entwicklungstheorie, -politik, und praxis von der späten Kolonialzeit bis zum Ende des Kalten Krieges.				
Lernziel	Seit dem Ausbruch des Kalten Krieges und der Geburt der Dritten Welt ist die internationale Entwicklungszusammenarbeit zu einem zentralen Aktionsfeld globaler Sicherheitspolitik und zivilgesellschaftlicher Solidarität geworden. Entwicklungshilfe, sowie ihre Instrumentalisierung zur Verfolgung verschiedenster Interessen, ist aber nicht blosses Produkt des Kalten Krieges. Sie hat ihre Anfänge in der Kolonialzeit und ist trotz vielfältiger Kritik und mehrmaliger Ankündigung ihres Endes integraler Bestandteil der heutigen internationalen Beziehungen. Mittels kritischer Textanalyse zu ausgewählten Fallbeispielen lernen die Studierenden zentrale Entwicklungstheorien und Debatten kennen (Modernisierung, Dependenz, Neoliberalismus und Post-Development) und nähern sich der Komplexität von Nord-Süd Beziehungen im Kontext von Kolonialismus, Kaltem Krieg und Globalisierung an.				
Literatur	Fischer, Karin, Gerald Hödl und Wiebke Sievers, Hg., Klassiker der Entwicklungstheorie: Von Modernisierung bis Post-Development. Wien: Mandelbaum, 2008. Cooper, Frederick and Randall Packard, eds., International Development and the Social Sciences: Essays on the History and Politics of Knowledge. Berkeley: University of California Press, 1997.				
851-0101-17L	Wann ist ein Mann ein Mann? Männerbilder und Männlichkeitsideale in Asien und Europa (1750-1950)	W	2 KP	2S	H. Fischer-Tiné
Kurzbeschreibung	Lange Zeit wurde Geschlechtergeschichte nahezu ausschliesslich als Frauengeschichte verstanden. Erst seit den 1990er Jahren gibt es ernsthafte Auseinandersetzungen mit der historischen Dimension der Konstruktion männlicher Identitäten. Das Seminar will in diesen jungen Forschungszweig durch die Analyse ausgewählter Fallbeispiele aus Asien und Europa einführen.				
Lernziel	Die Studierenden sollen die vielfach verbreitete Hinnahme von geschlechtsspezifischen Rollenidealen als "natürlich" zu hinterfragen und eine Sensibilität für die Historizität und kulturelle Bedingtheit solcher Rollenmuster und die Bedeutung sozialer Konstruktionsprozesse erlangen. Durch die Fokussierung auf neueste Fachliteratur mit theoretischem Anspruch soll zudem ihr kritisches Textverständnis geschult werden.				
851-0101-15L	The History of Global Civil Society (18th to 20th Century)	W	2 KP	2U	J. Tschurenev
Kurzbeschreibung	Civil society, the "third sector" between market and state, has figured prominently in debates on globalization and democratic change. The course takes a historical perspective on the emergence of voluntary activism and a global public sphere since the 18th century and introduces several movements (from abolitionism to the women's movement) which contributed to this process.				
Lernziel	The course takes a historical perspective on globalization, participation and exclusion, addressing questions of (post-)colonialism, gender emancipation, and citizenship. It does so by looking at a wide range of political and social currents which thought and acted across borders, including abolitionism, Protestant missionary endeavours, first-wave feminism, socialist internationalism, and anti-colonial struggles. At the same time, it introduces some basic approaches in the field of global history: how to study transnational connections or imperial entanglements, how to understand global movements in local contexts, how to compare?				
Literatur	Literaturempfehlungen: Boli, John; Thomas, George M; Thomas, George M. (Hg.) (1999): Constructing world culture. International nongovernmental organizations since 1875. Stanford, Calif: Stanford Univ. Press. Fraser, Nancy (1997): Rethinking the Public Sphere. A Contribution to the Critique of Actually Existing Democracy. In dies.: Justice interruptus. Critical reflections on the "postsocialist" condition. New York, NY: Routledge, S. 6998; Kaviraj, Sudipta; Khilnani, Sunil (eds.) (2003): Civil society. History and possibilities. Repr. Cambridge: Cambridge Univ. Press.				

851-0555-02L	Databanking. Zur Digitalisierung des Finanzsektors 1960-2008	W	2 KP	2S	D. Gugerli
Kurzbeschreibung	In diesem Seminar werden der Aufstieg des Bankenwesens und die damit verbundene Implementierung von rechnergestützten Datenbanktechnologien im letzten Drittel des 20. und zu Beginn des 21. Jahrhunderts untersucht.				
Lernziel	Historisieren der so genannten postindustriellen Gesellschaft oder Wissensgesellschaft; Denken von Interdependenzen; Formulieren von Forschungsfragen im Hinblick auf eine Technikgeschichte des Finanzsektors.				
Inhalt	Das Seminar untersucht die Verzahnung zweier Entwicklungslinien, welche die Geschichte des ausgehenden 20. und beginnenden 21. Jahrhunderts massgeblich geprägt haben: der gewaltige Bedeutungszuwachs des Finanzsektors in westlichen Wachstumsgesellschaften und die Entwicklung rechnergestützter Datenbanktechnologien. Dabei soll mit Hilfe der Lektüre heterogener Materialien (Zeitungsartikel, Geschäftsberichte sowie computer- und betriebswissenschaftliche Papers) geklärt werden, was es geheissen hat, das Bankenwesen mit Rechnertechnologien umzubauen und im grossen Stil databanking zu betreiben. Was bedeutete dieser Wandel für die Unternehmensstruktur, für die Verwaltung von Kunden und für die Steuerung von Geld- und Informationsflüssen?				
Skript	Für weitere Informationen siehe: http://www.tg.ethz.ch				
Voraussetzungen / Besonderes	Anmeldung: Einschreibung für Studierende der Universität Zürich (zuerst als Hörer/In registrieren, dann auf der gleichen Seite zum Seminar einschreiben) unter http://www.mystudies.ethz.ch				

851-0535-04L	Arabische Welt - Was ist das?	W	2 KP	2V	H. Fähndrich
Kurzbeschreibung	Angesichts von Streit und Einheitsbeschwörungen in der arabischen Welt soll der Widerspruch zwischen gelebter Realität und ewigem Traum beleuchtet werden: die Probleme einer Einheitsvision zwischen historischer Entwicklung, Machtansprüchen, Interessen und internationaler Politik.				
Lernziel	Nationalismus speist sich aus gegenwärtigen Interessen von Gruppen und Individuen, historischen Tatbeständen und (halb)mythischen Berichten. Das gilt für jeden Nationalstaat, und das gilt auch für staatsübergreifende Zusammengehörigkeitsideologien wie den Arabismus /arabischen Nationalismus und die mit Institutionen, Sprache, Geschichte und Kultur begründete Einheitslehre von der Arabischen Welt. Das Zusammenwirken dieser Elemente sehen und beurteilen zu lernen ist Ziel der Vorlesung.				
Inhalt	Zwischen Streit und Einheitsbeschwörungen erleben wir heute die arabische Welt. Die Arabische Liga (gegründet 1945) soll die arabischen Länder zusammen halten. Doch dann gibt es regionale Zusammenschlüsse einiger weniger arabischer Länder (Golf-Kooperationsrat, Union des Grossen Maghreb) und es gibt immer wiederkehrende Auseinandersetzungen zwischen einzelnen arabischen Ländern (Marokko-Algerien, Irak-Kuwait, Libanon-Syrien). Ausserdem ist die wirtschaftliche Kooperation innerhalb der arabischen Welt eher schwach entwickelt. Wie also passen die "gelebte Realität" und der beschworene Traum von der arabischen Welt zusammen? Ein Blick auf die Probleme einer Einheitsvision zwischen Geschichte, Machtansprüchen, Interessen und internationalen Entwicklungen.				
Skript	Themen: 1. Von den Schwierigkeiten, die Arabische Welt zu sein. 2. Von der Region, die heute Arabische Welt heisst. 3. Von der Geschichte, die zur Arabischen Welt führte. 4. Von den Ideen, die die Arabische Welt begründen. 5. Von den Phänomenen, die die Arabische Welt rechtfertigen. 6. Von der Institution, die die Arabische Welt zusammenhält. 7. Von den Argumenten, die für die Arabische Welt sprechen. 8. Von den Kräften, die gegen die Arabische Welt wirken. 9. Von den Personen und Parteien, die die Arabische Welt förderten. 10. Von den Zeiten, in denen die Arabische Welt florierte. 11. Von den Aussichten, eine Arabische Welt zu bleiben.				
Voraussetzungen / Besonderes	Voraussetzung für den Erhalt von Testat oder Kreditpunkten (2, benotet) ist neben dem regelmässigen Besuch der Veranstaltung eine mündliche Prüfung am Ende des Semesters oder die Abfassung eines Papers. Einige Hinweise zur Abfassung eines Papers zum Erwerb von Kreditpunkten Verlangt ist ein kurzer, präziser Essay, der möglichst auch ein paar eigene Gedanken enthalten sollte! Das Thema ist selbstgewählt; es kann auch eine Buchbesprechung sein. Die Länge des Essays beträgt zwischen 7 000 und 9 000 Zeichen, einschliesslich Leerzeichen, ausschliesslich Fussnoten/Anmerkungen. Da auch verbale Selbstbeherrschung ein Lernziel ist und Quantität nicht an sich ein Qualitätsmerkmal, werden zu lange Texte sicher, zu kurze möglicherweise zurückgewiesen. Fremdsprachliche Studierende sind dringend gebeten, ihren Essay durchsehen zu lassen. Die Lektüre einer solchen Arbeit darf für die Lehrkraft durchaus auch ein sprachliches Vergnügen sein. Die Fragestellung soll eine solche sein, dass sich im vorgegebenen Umfangrahmen etwas Sinnvolles sagen lässt. Ausserdem sollte eine solche Arbeit innerhalb einiger Tage verfasst werden können. Es ist aber nicht ihr Zweck, die Vorlesung oder Teile daraus nachzuerzählen. Sinnvoll ist es, von einer allgemeinen Feststellung auszugehen, diese mit Beispielen/Fakten für einen Einzelfall zu belegen und schliesslich Folgerungen für den spezifischen Fall zu ziehen. Es geht also nicht um einen möglichst reibungslosen Zeilentransfer aus einem Buch oder aus dem www. Und wenn das www herangezogen wird, so sind Hinweise auf / Zitate aus dem Internet zu präzisieren: AutorIN, Art der Quelle / Website etc. Allein die Angabe einer Web-Adresse ist nicht hinreichend. Und - es gibt noch Bücher! Die Übernahme von Ideen und Passagen aus Quellen ohne Herkunftsangabe ist nicht nur beschämend, sondern im Prinzip sogar als Plagiat (=Diebstahl) strafbar. Dabei muss der Hinweis nicht immer mit Detailangaben (Seitenzahl usw.) erfolgen. Die Gliederung des Textes soll grafisch sichtbar sein: durch ein Inhaltsverzeichnis und/oder durch eine Untergliederung mit Zwischentiteln. Das Paper ist ausgedruckt einzureichen, nicht per Mail. Beim "Manuskript" wird doppelter Zeilenabstand erbeten. Ausserdem möge es mit einer Postadresse versehen sein, damit es zurücksendbar wird.				

►►► Wissenschaftsforschung

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
851-0157-05L	Life Sciences, Biologie, Naturgeschichte. Eine historische Einführung	W	3 KP	2V	M. Hagner
Kurzbeschreibung	Die Lebenswissenschaften gelten als Leitwissenschaft des 21. Jh. Fragen nach Leben und Tod oder Gesundheit und Krankheit, die durch die Biowissenschaften aufgeworfen werden, werden jedoch erst aus historischer Perspektive verständlich. Die Vorlesung behandelt die Erforschung des Lebens von der Antike bis zur Gegenwart, wobei der Schwerpunkt auf der modernen Biologie seit dem 19. Jahrhundert liegt.				

Lernziel	Die Lebenswissenschaften gelten inzwischen als Leitwissenschaft des 21. Jahrhunderts. Zentrale wissenschaftliche und soziale Fragen nach Leben und Tod, Gesundheit und Krankheit, Vergangenheit und Zukunft der Menschheit, die durch die Biowissenschaften aufgeworfen werden, werden jedoch erst aus historischer Perspektive verständlich. In der Vorlesung geht es um eine exemplarische Auseinandersetzung mit Weichenstellungen in der Erforschung des Lebens und der Lebewesen von der Antike bis zur Gegenwart, wobei der Schwerpunkt auf der modernen Biologie seit dem 19. Jahrhundert liegt.				
851-0157-06L	"Raumschiff Erde" - Globales Bewusstsein vor der Nachhaltigkeitsdebatte	W	3 KP	2G	S. Höhler
Kurzbeschreibung	In den 1960er Jahren bezeichnete das "Raumschiff Erde" die Begrenztheit und fragwürdige Zukunft des Planeten. Wie strukturierte dieses Bild wissenschaftliche Disziplinen und gesellschaftspolitische Debatten? Welche Ängste und Visionen rief es für die Erde als fragiles "Lebenserhaltungssystem" auf? Und welches Interventions- und Gestaltungspotenzial kam dabei den Wissenschaften und Technologien zu?				
Lernziel	Das Seminar erforscht den Zeitraum der 1960er und 1970er Jahre als grundlegende Periode in der Umweltgeschichte des späteren 20. Jahrhunderts. Drei zusammenhängende Aspekte werden thematisiert: der boomende Fortschrittsoptimismus des Raumfahrtzeitalters, der Eindruck wachsender globaler Interdependenzen im Kalten Krieg sowie die Debatten um Umweltverschmutzung, Ressourcenknappheit und Bevölkerungsexplosion in der aufkommenden Umweltbewegung. Im Mittelpunkt steht die Metapher vom "Raumschiff Erde", die dem Bewusstsein um die absolute Begrenztheit und fragwürdige Zukunft des Planeten Ausdruck gab. Untersucht wird, wie dieses Bild das Gefüge von wissenschaftlichen Disziplinen und gesellschaftspolitischen Debatten strukturierte, welche Ängste und Visionen der Blick auf die Erde als fragiles "Lebenserhaltungssystem" hervorrief und welches Interventions- und Gestaltungspotenzial dabei den Wissenschaften und Technologien zugesprochen wurde. Die Grundlage hierfür bilden Studien und Projekte aus Ökologie, Humanökologie, Ökonomie, Biologie, Physik und Kybernetik ebenso wie zeitgenössische gesellschaftspolitische Debatten über mögliche und wünschenswerte Zukünfte und die Macht und Ohnmacht von Wissenschaft und Technik. Ziel ist es, das historische Bewusstsein für das "Umweltzeitalter" und seine Bilder absoluter globaler Grenzen zu schärfen, die in den 1980er Jahren in das Konzept der "Nachhaltigen Entwicklung" mündeten. Zur Teilnahme an diesem interdisziplinären Vorhaben sind Studierende sowohl aus den Geistes- und Sozialwissenschaften als auch aus den Natur- und Technikwissenschaften eingeladen.				
Inhalt	Das Seminar erforscht den Zeitraum der 1960er und 1970er Jahre als grundlegende Periode in der Umweltgeschichte des späteren 20. Jahrhunderts. Drei zusammenhängende Aspekte werden thematisiert: der boomende Fortschrittsoptimismus des Raumfahrtzeitalters, der Eindruck wachsender globaler Interdependenzen im Kalten Krieg sowie die Debatten um Umweltverschmutzung, Ressourcenknappheit und Bevölkerungsexplosion in der aufkommenden Umweltbewegung. Im Mittelpunkt steht die Metapher vom "Raumschiff Erde", die dem Bewusstsein um die absolute Begrenztheit und fragwürdige Zukunft des Planeten Ausdruck gab. Untersucht wird, wie dieses Bild das Gefüge von wissenschaftlichen Disziplinen und gesellschaftspolitischen Debatten strukturierte, welche Ängste und Visionen der Blick auf die Erde als fragiles "Lebenserhaltungssystem" hervorrief und welches Interventions- und Gestaltungspotenzial dabei den Wissenschaften und Technologien zugesprochen wurde. Die Grundlage hierfür bilden Studien und Projekte aus Ökologie, Humanökologie, Ökonomie, Biologie, Physik und Kybernetik ebenso wie zeitgenössische gesellschaftspolitische Debatten über mögliche und wünschenswerte Zukünfte und die Macht und Ohnmacht von Wissenschaft und Technik. Ziel ist es, das historische Bewusstsein für das "Umweltzeitalter" und seine Bilder absoluter globaler Grenzen zu schärfen, die in den 1980er Jahren in das Konzept der "Nachhaltigen Entwicklung" mündeten. Zur Teilnahme an diesem interdisziplinären Vorhaben sind Studierende sowohl aus den Geistes- und Sozialwissenschaften als auch aus den Natur- und Technikwissenschaften eingeladen.				
851-0157-08L	Wenn Wissenschaftler streiten	W	3 KP	2G	C. Hirschi
Kurzbeschreibung	Der Streit gehört zur Wissenschaft wie das Ei zum Huhn. Wie und worüber gestritten werden soll und darf, ist dabei selbst ein Streitpunkt. Die Vorstellungen darüber haben sich auch historisch stark gewandelt. Im Seminar schauen wir Wissenschaftlern und Gelehrten vom 17. bis zum 21. Jh. über die Schultern, wie sie über das Streiten nachdenken und wie sie mit Ihresgleichen die Klängen kreuzen.				
Lernziel	Hauptziel des Seminars ist es, ein Grundverständnis über die eminente Rolle des Streits bei der Erzielung und Durchsetzung wissenschaftlicher Erkenntnisse zu vermitteln. Darüber hinaus geht es darum, ein historisches Bewusstsein zu wecken, wie sich wissenschaftliche Praxis und Gelehrtenkultur über die Jahrhunderte verändert haben. Auf der Basis eines relativistischen Wissenschaftsbegriffs soll dabei auch das Konzept des wissenschaftlichen Fortschritts hinterfragt werden, das unter Naturwissenschaftlern noch immer weit verbreitet ist.				
851-0157-07L	Introduction to the Philosophy of Science	W	3 KP	2G	O. Nasim
Kurzbeschreibung	What is this thing we call science? In the course, we shall consider various aspects of this question and several answers to it. In particular, among the questions we shall address will be: What is the distinction between science and pseudo-science? Do scientific theories represent the true nature of the world? Is science rational? Is it objective? Is it influenced by social/cultural factors?				
Lernziel	What is this thing we call science? In the course, we shall consider various aspects of this question and several answers to it. In particular, among the questions we shall address will be: What is the distinction between science and pseudo-science? Do scientific theories represent the true nature of the world, or are they just convenient tools for making predictions and developing technology? Is science rational? Is it objective? Is it influenced by social/cultural factors? What characterizes the scientific methodology? What is the nature of scientific knowledge? Is it different from everyday knowledge? How are scientific theories/models/hypotheses confirmed/falsified? What is the relation between scientific theories and observed facts? We will be using a variety of readings, from an array of philosophical traditions, in order to tackle such questions.				
851-0127-13L	Mensch - Tier - Zoo: Zur Kultur- und Wissenschaftsgeschichte des Tiergartens	W	3 KP	2S	M. Sommer, O. Hochadel
Kurzbeschreibung	Der Tiergarten ist ein Ort für viele und für vieles und daher auch voller Widersprüche: Er dient der Unterhaltung aber auch der Belehrung, er ist ein Ort der Massenkultur aber auch der Wissenschaft. Er zieht Besuchermassen an, provoziert aber auch die Kritik vieler Tierschützer. Er ist eine künstliche Wildnis inmitten der Stadt.				
Lernziel	Folgende Aspekte werden behandelt: fürstliche Tierhaltungen in der Frühen Neuzeit, Wandermenagerien, das Aufkommen bürgerlicher Tiergärten und der Unterhaltungsindustrie im 19. Jahrhundert, Tierhandel und Kolonialismus, Schaukonzepte im Wandel der Zeit, die Anfänge der Verhaltensforschung, der Tiergartenbiologie und des Artenschutzes. Das Seminar möchte am Beispiel der Tiergartengeschichte sowohl mit kultur- wie auch mit wissenschaftshistorischen Fragestellungen und Methoden vertraut machen, insbesondere mit dem Phänomen der Massenkultur und dem Verhältnis von Wissenschaft und Öffentlichkeit. Anhand ausgewählter Quellen soll das sich wandelnde Verhältnis von Mensch und Tier beleuchtet und damit auch dessen Historizität herausgearbeitet werden.				

►►► Philosophie

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
851-0120-01L	Einführung in die Philosophie der Biologie: Evolution	W	3 KP	2S	M. Hampe
Kurzbeschreibung	"Information" und "Evolution" sind Begriffe in verschiedenen biolog. Wissenschaften: Genetik, Neurobiologie, Immunologie, Systematik, Paleontologie. Im Seminar werden diese verschiedenen Informations- und Evolutionsbegriffe betrachtet und gefragt, ob sie dieselbe Bedeutung haben wie die der Semantik, Informationstechnologie oder Thermodynamik oder die Entwicklungsbegriffe in der Geschichte.				
Lernziel	Das Seminar soll in die philosophischen Probleme der Biologie einführen. Diese betreffen die Begriffe der Lebendigkeit, der Information, Evolution, Zielgerichtetheit und Umwelt.				

Inhalt	"Information" und "Evolution" sind Begriffe in verschiedenen biolog. Wissenschaften: Genetik, Neurobiologie, Immunologie, Systematik, Paleontologie. "information" stammt ursprünglich aus der platonisch-aristotelischen Metaphysik, wo Formen Materieportionen in-formieren, so dass unterscheidbare Individuen entstehen. "Evolution" spielt in der Prozess- und Geschichtsphilosophie seit der Antike eine Rolle. Im Seminar werden die verschiedenen Informations- und Evolutionsbegriffe betrachtet und gefragt, ob sie dieselbe Bedeutung haben wie die der Semantik, Informationstechnologie, Thermodynamik oder Geschichte. Für den Erwerb von 3 Kreditpunkten muss ein Text vorbereitet oder ein kritisches Protokoll von einer beliebigen Sitzungsstunde geschrieben werden (ca 10 Seiten)			
Literatur	Wird in der ersten Sitzungsstunde bekanntgegeben.			
851-0125-00L	Einführung in die Naturphilosophie: Gesetzmässigkeit, Zufall, Freiheit? ■	W	2 KP	2V M. Hampe
Kurzbeschreibung	Das Kolleg gibt zuerst einen Überblick über einige naturphilosophische Systeme seit es eine experimentelle Naturwissenschaft gibt. Danach werden Grundbegriffe wie "Gesetz", "Zufall", "Ursache", "Raum", "Zeit" und die begrifflichen Konstellationen, in denen sie auftreten, als Gegenstände naturphilosophischen Nachdenkens in der Gegenwart vorgestellt.			
Lernziel	Ziel der Veranstaltung ist für den Unterschied zwischen experimentell und nicht experimentell ausgerichteten Reflexionsformen über Naturprozesse zu sensibilisieren.			
Inhalt	"Übernatürliches gibt es nicht." Dies ist eine typisch moderne Überzeugung, die anzeigt, dass Natur für die meisten Menschen heute mit Wirklichkeit zusammenfällt. Das war nicht immer so. "Welt", "Wirklichkeit" und "Natur" sind Wörter, die lange Zeit in der Geschichte des abendländischen Denkens unterschiedliches bezeichneten. So endete für viele in der Antike die Natur spätestens am Mond. Jenseits des Mondes war noch Welt, aber nicht mehr Natur. Darüber hinaus sollte das, was da jenseits des Mondes war, vollkommener sein als die Natur unter dem Mond. Diese Vollkommenheitsdifferenzen sind aus dem modernen Wirklichkeitsverständnis verschwunden. Die Vorlesung zeichnet diese Veränderungsprozesse der Weltanschauung anhand der Analyse einflussreicher Kosmologien aus Antike und Neuzeit nach.			
Skript	Das Skript kann unter der folgenden Internetadresse heruntergeladen werden: http://www.phil.ethz.ch/fileadmin/phil/files/ProtoskriptNaturphilosophie.pdf			
Literatur	Literaturhinweise werden im Laufe der Veranstaltung gegeben.			
Voraussetzungen / Besonderes	Für den Erwerb von zwei Kreditpunkten im Pflichtwahlfach ist ein Protokoll von einer ausgewählten Vorlesungsstunde mit einem kritischen Kommentar anzufertigen (ca. 5-6 Seiten)			
851-0125-01L	Einführung in die Philosophie der Mathematik	W	2 KP	2S M. Hampe
Kurzbeschreibung	Das Seminar soll einen Überblick über verschiedene Positionen innerhalb der Philosophie der Mathematik, wie etwa Intuitionismus und Strukturalismus, geben. Zu diesem Zweck werden einschlägige Texte u.a. von Quine, Dummett und Field gelesen.			
Lernziel	Das Seminar soll einen Überblick über verschiedene Positionen innerhalb der Philosophie der Mathematik, wie etwa Intuitionismus und Strukturalismus, geben.			
Inhalt	Es werden einschlägige Texte u.a. von Quine, Dummett und Field gelesen.			
Skript	Kein Skript			
Literatur	W.D. Hart (ed.): The Philosophy of Mathematics (Oxford Readings in Philosophy). Oxford University Press, 1996.			
851-0125-05L	Philosophien des Glücks	W	3 KP	2V M. Hampe
Kurzbeschreibung	Überblick über philosophische Reflexionen zum Thema "Glück"			
Lernziel	Ziel der Lehrveranstaltung ist es, einen Überblick über die philosophischen Reflexionen zum Thema "Glück" zu geben.			
Inhalt	Dass Menschen das Glück suchen oder sich als unglücklich empfinden, ist meist die Diagnose eines "falschen Lebens". Philosophie haben sich teilweise als eine "Therapie" des falschen und deshalb unglücklichen menschlichen Lebens verstanden. Welche Vorschläge zur Therapie sind dabei gemacht worden? Wie sollte das "gelungene Leben" aussehen?			
Skript	Ein Skript wird am Ende des Semester bereit gestellt.			
Literatur	Michael Hampe, Das vollkommene Leben. Vier Meditationen über das Glück, München 2009. Josef M. Werle (Hrsg.), Klassiker der philosophischen Lebenskunst. Von der Antike bis zur Gegenwart, München 2000.			
Voraussetzungen / Besonderes	Eine benotete Semesterleistung von 3 Kreditpunkten wird für ein sechs Seiten umfassendes Protokoll einer Vorlesungsstunde und den Besuch des Tutorium erteilt.			
851-0126-00L	Geschichte und Philosophie des Wissens	W	1 KP	1K M. Hampe, H. Fischer-Tiné, D. Gugerli, M. Hagner, A. Kilcher, P. Sarasin, J. Tanner, L. Wingert
Kurzbeschreibung	In diesem Forschungskolloquium berichten Historiker und Philosophen über ihre Arbeit zu den Naturwissenschaften. Der Themenschwerpunkt dieses Semesters lautet: "Grammatik der Ausgrenzung. Zum Verhältnis von Differenzen, Vorurteilen und sozialem Ausschluss"			
Lernziel	In diesem Kolloquium berichten Historiker, Soziologen, Wissenschaftsforscher und Philosophen aus ihrer Arbeit in Vorträgen. Danach ist Raum für Diskussion gegeben. Die Veranstaltung soll kultur- und sozialwissenschaftlich die Natur- und Technikwissenschaften Erforschenden eine Plattform zur Darstellung ihrer Thesen geben und Studierenden einen Einblick in die Vielfalt der Methoden der Reflexion über positive Einzelwissenschaften bieten und so ihre geistiges Differenzierungsvermögen steigern. Es können keine Kreditpunkte oder Noten für gestufte Studiengänge in dieser Veranstaltung erworben werden.			
Voraussetzungen / Besonderes	Öffentliche Vortragsreihe. Termine: 29.9., 13.10., 27.10., 10.11., 24.11., 8.12., 22.12.2010, jeweils 20.00-21.30 Uhr, Ort: Cabaret Voltaire, Spiegelgasse 1, Zürich Programm siehe separater Aushang oder http://www.zgw.ethz.ch			
851-0147-00L	Von der hierarchischen Welt zur homogenen Natur: Einführung in die Geschichte der Kosmologie	W	3 KP	3V M. Hampe
Kurzbeschreibung	Die Vorlesung gibt einen Überblick über die kosmologischen Systeme von der Antike bis zum 20. Jahrhundert. Besondere Aufmerksamkeit wird der Naturalisierung der hierarchischen Weltkonzeptionen im 17. Jahrhundert geschenkt.			
Lernziel	Die Vorlesung gibt einen Überblick über die kosmologischen Systeme von der Antike bis zum 20. Jahrhundert. Besondere Aufmerksamkeit wird der Naturalisierung der hierarchischen Weltkonzeptionen im 17. Jahrhundert geschenkt.			
Inhalt	Zur Sprache kommen u.a. die Weltmodelle der Vorsokratiker und Platons, die christliche Kosmologie, die Konzeptionen von Kopernikus, Kepler, Galilei und Newton und die kosmologische Revolution durch die Gravitationstheorie Einsteins.			
Skript	Das Skript zur Vorlesung ist unter der folgenden Internetadresse zu finden: http://www.phil.ethz.ch/fileadmin/phil/files/SkriptKosmologie.pdf			
851-0144-07L	Das Unendliche in der Philosophie und den exakten Wissenschaften: Logik, Mathematik, Physik	W	3 KP	2S N. Sieroka, G. Sommaruga
Kurzbeschreibung	Das Thema des Unendlichen soll einerseits historisch angegangen werden, indem philosophische Texte z.B. von Kant, Bolzano und Cantor behandelt werden. Andererseits soll das Thema auch vom (ahistorischen) wissenschaftlichen Standpunkt aus betrachtet werden: vom Standpunkt der Logik und der Mathematik sowie der Physik.			
Lernziel	Verschiedene Typen von Unendlichem kennen lernen; herausfinden, was am Unendlichen so rätselhaft oder problematisch ist; untersuchen, ob die verschiedenen Typen des Unendlichen (wesentliche) gemeinsame Merkmale haben.			

851-0125-11L	Wissenschaft und Gesellschaft in der Demokratie	W	3 KP	2S	L. Wingert
Kurzbeschreibung	Experten und Techniken sind wichtig. Die Wissenschaft bringt viele dieser Experten und Techniken hervor. Deshalb ist auch sie wichtig. Wie soll das Verhältnis von Wissenschaft und Gesellschaft aussehen? Verträgt sich die Dominanz von wissenschaftlichen Experten in der Politik mit der Demokratie? Wofür sind Wissenschaftler in der Demokratie verantwortlich? Wer soll bestimmen, wonach geforscht wird?				
Lernziel	1. Es sollen Begriffe geklärt werden, die wichtig für das Verhältnis von Wissenschaft und modernen Gesellschaften sind: die Autorität des wissenschaftlichen Wissens, Expertentum, demokratische Normen. 2. Was ist ein guter Experte? Wofür sollen Wissenschaftler verantwortlich sein? Kann es so etwas wie eine Demokratisierung der Expertise geben? Die Antworten darauf sollen geprüft werden.				
Literatur	Literatur zur Vorbereitung: Martin Carrier, Erkenntnisgewinn und Nutzenmehrung: eine verwickelte Beziehung, in: Peter Weingart/M. Carrier/Wolfgang Krohn (Hg.), Nachrichten aus der Wissensgesellschaft. Analysen zur Veränderung der Wissenschaft, Weilerswist: Velbrück Verlag 2007, S. 93- 110. Alvin I. Goldman, Which experts should one trust?, in: A. I. Goldman, Pathways to Knowledge. Private and Public, Oxford 2002: University Press 2002, S. 139-149, 160 (optional: 150-160). Jürgen Habermas, Verwissenschaftliche Politik und öffentliche Meinung, in: J. Habermas, Technik und Wissenschaft als Ideologie, Frankfurt/M.: Suhrkamp 1978, S. 120-145. Sheila Jasanoff, The Political Function of Good Science, in: S. Jasanoff, The Fifth Branch. Science Advisers as Policymakers, Cambridge, Ma. 1990, S. 229-250. Philip Kitcher, Constraints on Free Inquiry, in: Ph. Kitcher, Science, Truth, and Democracy, Oxford: University Press 2001, S. 93-108.				
Voraussetzungen / Besonderes	Der Kurs wird auch angeboten für den ETH Masterstudiengang <Geschichte und Philosophie des Wissens>.				
851-0144-06L	Kolloquium zur "Neurophänomenologie" (Geist und Gehirn)	W	1 KP	1K	N. Sieroka
Kurzbeschreibung	In diesem Kolloquium soll gemeinsam das 2008 erschienene Buch The Phenomenological Mind von Shaun Gallagher (Kognitionswissenschaftler) und Dan Zahavi (Philosoph) gelesen und diskutiert werden. Es bietet eine Einführung in die Philosophie des Geistes, die Phänomenologie und verbindet sie mit Befunden und Konzepten aus den Neuro- und Kognitionswissenschaften.				
Lernziel	Die Kolloquiumsteilnehmer sollen einen Einblick bekommen in Themen, die sowohl von Philosophen als auch von Neuro- und Kognitionswissenschaftlern behandelt werden. Es soll dabei insbesondere die Frage diskutiert werden, ob bzw. inwiefern sich die Arbeiten aus diesen unterschiedlichen Disziplinen fruchtbar aufeinander beziehen lassen. Die Themen, die behandelt werden sollen, umfassen u.a. Wahrnehmung, Zeitbewusstsein, Fremdpsychisches (other minds), embodiment und agency.				
851-0121-15L	Erklären, Beschreiben, Verstehen. Einführung in die Theorie der Verfahren des Erkennens	W	6 KP	2V	M. Hampe
Kurzbeschreibung	Erklären, Beschreiben und Verstehen sind Strategien der Erkenntnisgewinnung in den Wissenschaften, aber auch ausserhalb von ihnen. Die Veranstaltung stellt die philosophischen Theorien dieser Erkenntnisstrategien vor.				
Lernziel	Es sollen die Unterschiede zwischen verschiedenen wissenschaftlichen und nicht-wissenschaftlichen Erkenntnisstrategien verstanden werden.				
Inhalt	Erklären, Beschreiben und Verstehen sind Strategien der Erkenntnisgewinnung in den Wissenschaften, aber auch ausserhalb von ihnen. Die Veranstaltung stellt die philosophischen Theorien dieser Erkenntnisstrategien vor.				
Literatur	Ian Hacking, Einführung in die Philosophie der Naturwissenschaften, Stuttgart 1996. Stephen Toulmin, Voraussicht und Verstehen. Ein Versuch über die Ziele der Wissenschaft, Frankfurt am Main 1981.				
851-0125-08L	Die Wissenschaftstheorie der Psychoanalyse	W	2 KP	2V	M. Hampe, P. Schneider, D. A. Strassberg
Kurzbeschreibung	In diesem Kurs werden verschiedene wissenschaftsphilosophische Positionen auf die Psychoanalyse bezogen. Gastreferenten stellen (teilweise ihre eigenen) wissenschaftsphilosophischen Positionen zur Diskussion, zusammen mit Psychoanalytikern werden sie auf die Theorie und Praxis der Psychoanalyse bezogen.				
Lernziel	Die wissenschaftsphilosophischen Probleme der Psychoanalyse kennen.				
Inhalt	In diesem Kurs werden verschiedene wissenschaftsphilosophische Positionen auf die Psychoanalyse bezogen. Gastreferenten stellen (teilweise ihre eigenen) wissenschaftsphilosophischen Positionen zur Diskussion, zusammen mit Psychoanalytikern werden sie auf die Theorie und Praxis der Psychoanalyse bezogen.				
Literatur	Wird zu Beginn der Veranstaltung genannt.				
851-0125-12L	Praktisches Wissen und die Objektivität der Moral	W	3 KP	2G	L. Wingert
Kurzbeschreibung	Praktisches Wissen ist (1) Wissen, was zu tun richtig ist und (2) Wissen, wie man etwas richtig macht. Wie ist die Beziehung von (1) und (2)? Ist (1) von (2) abhängig? Oder ist das Wissen (2) abhängig von einer Erkenntnis, dass eine bestimmte Handlungsweise richtig ist? Was gilt bei moralisch-praktischem Wissen? Ist in der Moral überhaupt die Objektivität des Wissens möglich?				
Lernziel	1. Es sollen die wesentlichen Unterschiede zwischen praktischem Handlungswissen und Wissen von Sachverhalten geklärt werden. 2. Die Studenten sollen einige Auffassungen von praktischem Wissen als einem Wissen-wie kennenlernen (z.B. Gilbert Ryle, Maurice Merleau-Ponty, Herbert Dreyfus) und beurteilen können. 3. Es sollen Antworten (z. B. von Jürgen Habermas und John Rawls) auf zwei Fragen geprüft werden: Was heisst Objektivität in der Moral? Kann es überhaupt moralisches Wissen geben?				
Literatur	Literatur zur Vorbereitung: John Rawls, Konstruktion und Objektivität (=Auszug aus Kantianischer Konstruktivismus in der Moraltheorie. 3. Vorlesung I- III.), in: J. Rawls, Die Idee des politischen Liberalismus, Frankfurt/M. 1992: Suhrkamp, S. 134-147. Gilbert Ryle, Können und Wissen, in: G. Ryle, Der Begriff des Geistes, Stuttgart: Reclam 1969, Kap. 2, §§ 1, 3, 6-7. Bernard Williams, Ethik und die Grenzen der Philosophie, Hamburg: Rotbuch 1999, Kap. 8: Erkenntnis, Wissenschaft, Konvergenz, S. 191-197 (optional: 197-217).				
851-0127-14L	Antike Kosmologie: Platons Dialog "Timaios"	W	3 KP	2S	H. Wiedebach
Kurzbeschreibung	Platons Dialog Timaios enthält eine der einflussreichsten Konzeptionen abendländischer Kosmologie. Die Frage ist: Welche (göttliche) Idee und welche Art der Hervorbringung haben den Kosmos begründet? Platons Lehren von Seele und Leib des Kosmos, verbunden mit geometrischen und dynamischen Konzepten, stehen uns näher, als wir meist vermuten.				
Lernziel	1) Einblick in die antike Lehre von einem lebendigen Kosmos; 2) Reflexion auf die (meta-) physischen und mathematischen Voraussetzungen; 3) Erörterung der zeitlosen Grundfragen z.B. nach Ewigkeit und Erschaffenheit der Welt.				

Inhalt	Der Timaios des griechischen Philosophen Platon (um 428 bis ca. 347 v. Chr.) ist der große Entwurf einer durch Vernunft und die Güte des Göttlichen angeleiteten Erschaffung der Welt. Das bedeutet die Bildung einer Weltseele ebenso wie die Gestaltung von physiologischen Bestandteilen des Weltorganismus einschließlich der Elemente, aus denen alles Seiende besteht. Eine Lehre vom Leben des Kosmos bis ins Einzelne der irdischen Organismen hinein verbindet sich mit einer mathematisch-geometrischen Theorie grundlegender Strukturen überhaupt.				
Literatur	Platon: Timaios. Griechisch/deutsch; Übersetzung, Nachwort und Anmerkungen von Rudolf Rehn und Thomas Paulsen. Stuttgart, Reclam 2003, ISBN: 978-3-15-018285-7, 7,00 Euro / 13,50 CHF. [Bitte anschaffen!]				
851-0121-20L	"Freiheit und Determinismus - Können wir frei entscheiden?"	W	3 KP	2G	W.-J. Cramm
Kurzbeschreibung	Das Seminar wird sich mit der Frage beschäftigen, ob sich unser Freiheitsverständnis, welches ja insbesondere auch für die Möglichkeit moralischer Verantwortung eine Rolle spielt, mit einer naturwissenschaftlichen oder deterministischen Perspektive auf uns selbst vereinbaren lässt. Dabei gilt es, zunächst erst mal ein genaueres Verständnis dieser Frage und ihrer Voraussetzungen zu entwickeln.				
Lernziel	Ziel des Seminars ist es, die Studenten mit den modernen Debatte um die Frage, ob wir frei entscheiden können, vertraut zu machen und die systematischen Grundlagen für eine eigenständige, differenzierte Urteil zu dieser gegenwärtig wieder aktuellen Debatte zu schaffen.				
Inhalt	Die Frage, wie sich die für unser Selbstverständnis als vernünftige und verantwortliche Personen unabdingbar erscheinende Voraussetzung eines freien Willens mit der Annahme eines eigentlich durchgängig determinierten Naturverlaufs vereinbaren lässt, hat wohl jeden philosophisch Interessierten schon mal beschäftigt. Das Problem des freien Willens lässt sich allgemein auch so verstehen, dass sich aus einer distanzierter Außenperspektive auf uns selbst und unser Handeln die Idee einer verantwortungsrelevanten Kontrolle über das, was wir wollen oder tun, zu verflüchtigen scheint. In den letzten Jahren ist dieses Problem im Lichte neuerer neurowissenschaftlicher Forschungsergebnisse erneut mit großer Intensität und Leidenschaft diskutiert worden. Dabei unterscheidet man grundsätzlich zwischen zwei möglichen Positionen, nämlich dem 'Kompatibilismus', der annimmt dass sich die Idee der Freiheit mit der Idee eines durchgängig naturgesetzlich geregelten Geschehens vereinbaren lässt, und dem 'Inkompatibilismus', nach dem dies nicht möglich ist. Im Seminar sollen einige für die jeweiligen Positionen einschlägige Texte (u. a. von Hume, Peter Strawson, Harry Frankfurt, Daniel Dennett), und diskutiert werden. Dabei ist es hilfreich, auch auf einige neuere, für das Thema als relevant erscheinende Experimente und Forschungsergebnisse (wie etwa die bekannten 'Libet-Experimente') einzugehen. Eine Literaturliste wird zu Beginn des Seminars verteilt.				
Literatur	Eine Literaturliste wird zu Beginn des Seminars verteilt werden				
851-0121-19L	Theorien der Konfliktentstehung und des gerechten Krieges	W	3 KP	2S	N. Mazouz
Kurzbeschreibung	Theorien des gerechten Krieges sind kombinierte Theorien, darin werden Theorien der Gerechtigkeit mit Theorien der Natur und der Ursachen von Konflikten verbunden. In diesem Seminar soll ein Überblick über die philosophische, theologische und rechtstheoretische Tradition der Theorien des gerechten Krieges vom Mittelalter bis heute gegeben werden.				
Lernziel	Studierende lernen philosophische Überlegungen zum Thema Krieg und Gerechtigkeit kennen; sie können Überlegungen selber vollziehen und lernen, philosophische Texte zu diesem Thema zu lesen und zu interpretieren.				
Inhalt	Rechtfertigungen von Kriegen sind gegenwärtig häufig Rechtfertigungen als gerechte Kriege. Dabei wird auf eine lange philosophische, rechtstheoretische und theologische Tradition zurückgegriffen. In dieser Tradition sind verschiedene Theorien des gerechten Krieges entwickelt worden, die mitunter aufeinander aufbauen, sich auch zuweilen gegeneinander abgrenzen, in jedem Fall sich aufeinander beziehen. Dies sind Theorien, die Theorien der Gerechtigkeit mit Theorien der Natur sowie der Entstehung von Konflikten verbinden, um Beurteilungen von Konflikten als gerecht oder ungerecht zu ermöglichen. In diesem Seminar werden zentrale Theorien dieser Tradition bis heute aufgearbeitet und mit historischen Beispielen illustriert.				
Literatur	Bitte lesen Sie "Just and Unjust Wars" von Michael Walzer (New York 1977).				
851-0125-13L	Atomismus	W	3 KP	2S	K. Bschrir
Kurzbeschreibung	Das Seminar behandelt das atomistische Denken in Philosophie und Naturwissenschaft von seinen Anfängen in der Antike über die mechanische Philosophie des 17. Jahrhunderts bis hin zu den wissenschaftlichen Entwicklungen des 19. Jahrhunderts, welche bis heute die Grundlage unserer physikalischen Theorien (insb. statistische Mechanik und Quantenmechanik) bilden.				
Lernziel	Es werden sowohl Texte von Philosophen (Lukrez, Aristoteles, Mach, Russell etc.) als auch Texte von Naturwissenschaftlern (Newton, Clausius, Boltzmann, Einstein etc.) gelesen und interpretiert, mit dem Ziel, die eigentümliche Stellung des Atomismus an der Grenze zwischen Philosophie und Naturwissenschaft auszuleuchten und deutlich zu machen, dass eben diese Grenze über viele Jahrhunderte hinweg nicht so klar verlief, wie dies aus heutiger Sicht der Fall zu sein scheint. Das historische Material wird auch den Ausgangspunkt bilden für die Erörterung einiger systematischer Probleme der gegenwärtigen Wissenschaftstheorie. Die wissenschaftlichen Inhalte werden mit einem Minimum an technischen Details behandelt.				
Inhalt	Die Vorstellung, dass alles, was es gibt, aus kleinsten, unteilbaren Teilchen aufgebaut ist, ist in dieser allgemeinen Form so alt wie die abendländische Philosophie selbst. Bereits in der Antike haben Philosophen versucht, mit dieser These gewisse logische Probleme zu lösen, die sich ihnen beim Nachdenken über Bewegung und Veränderung stellten. Der Atomismus ist aber nicht bloss eine verstaubte antike Hypothese, sondern bildet, in Form der modernen Atomtheorie, auch eine Grundlage der modernen Physik und Chemie. Umso erstaunlicher ist es daher, dass die Existenz von Atomen in Physikerkreisen erst in der ersten Dekade des 20. Jahrhunderts allgemein akzeptiert wurde. Noch um die vorletzte Jahrhundertwende hatten einige der wichtigsten Wissenschaftler der damaligen Zeit wie etwa Duhamel, Ostwald oder Planck dafür argumentiert, dass die Physik auch ohne die Annahme der Existenz von unbeobachtbaren Atomen Fortschritte erzielen könne. Erst Einsteins theoretische Arbeit zur brownischen Bewegung und die dadurch inspirierten Experimente Jean Perrins sowie die Entdeckung des Elektrons brachten den Durchbruch für die Atomtheorie, welche sich in der Folge zu der wohl erfolgreichsten physikalischen Theorie aller Zeiten, der Quantenmechanik, weiterentwickelte.				
Literatur	Das Seminar wird drei thematische Blöcke umfassen: - antiker Atomismus und mechanische Philosophie - Thermodynamik, statistische Mechanik und Quantenmechanik - Atomismus in der Philosophie des frühen 20. Jahrhunderts Eine detaillierte Literaturliste wird zu Beginn des Semesters zur Verfügung gestellt werden. Einen guten Überblick bieten die Artikel "Ancient Atomism", "Atomism from the 17th to the 20th Century" und "Russell's Logical Atomism" in der Stanford Encyclopedia of Philosophy auf http://plato.stanford.edu sowie: Alan Chalmers, The Scientists Atom and the Philosophers Stone, Springer, 2009				

▶▶▶ Literatur

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
851-0129-00L	Schreiben für andere - Wissenschaft und Öffentlichkeit	W	2 KP	2V	U. J. Wenzel
Kurzbeschreibung	Texte schreiben lernen, die Themen aus der Wissenschaft allgemeinverständlich nach aussen darstellen und vermitteln sollen (in Tageszeitungen, nichtwissenschaftlichen Zeitschriften, aber auch in Papieren für die jeweiligen Nichtspezialisten in wissenschaftlich-universitären Gremien). Kulturgeschichtliche und philosophische Einblicke in das Verhältnis von Wissenschaft und Öffentlichkeit gewinnen.				

Lernziel	Texte schreiben können, die Themen aus der Wissenschaft allgemeinverständlich nach aussen darstellen und vermitteln sollen (in Tageszeitungen, nichtwissenschaftlichen Zeitschriften, aber auch in Papieren für die jeweiligen Nichtspezialisten in wissenschaftlich-universitären Gremien). Den Blick für das Wesentliche schärfen, das kritische Urteilsvermögen schulen, den sprachlichen Ausdruck im Schriftlichen verbessern. Grundzüge der modernen "Wissensgesellschaft" und ihrer Medien kennen lernen. Das Verhältnis von Wissenschaft und Öffentlichkeit in seinen kulturgeschichtlichen, wissenschaftssoziologischen und philosophischen Aspekten verstehen.				
Inhalt	Es werden praktische Übungen im Verfassen von Wissenschaftsfeuilletons mit der Erarbeitung kulturgeschichtlicher, wissenschaftssoziologischer und philosophischer Aspekte des Themas "Schreiben für andere - Wissenschaft und Öffentlichkeit" verknüpft. Vorträge, Aufsätze und ggf. ein Buch dienen den Schreibübungen als "Ausgangsmaterial". (Der Besuch eines Vortrags wird in das Seminarprogramm integriert.)				
Voraussetzungen / Besonderes	Voraussetzungen: Die Bereitschaft, sich auf ein Projekt mit experimentellem Charakter einzulassen. GUTE BEHERRSCHUNG DER DEUTSCHEN SPRACHE. Das Seminar wird z.T. als Blockveranstaltung (gegen Semesterende) stattfinden. Die Teilnehmerzahl ist begrenzt. SCHRIFTLICHE ANMELDUNG erforderlich: u.j.wenzel@nzz.ch				
851-0315-01L	Schreibarbeit: Präzision der Sprache als Forschungsfeld der Literatur	W	1 KP	1G	F. Kretzen
Kurzbeschreibung	Mit einem literarisch verfassten Text unterwerfen wir uns einer Versuchsanordnung und erforschen die Möglichkeiten, die sich aus der spezifischen Anordnung und Durchführung der Teile dieses Textes ergeben. Literarisches Schreiben erlaubt uns, zu einer anderen Art des Wissens überzugehen. Dabei gelangen wir von der Frage: Über was will ich schreiben? zur Frage: Was schreibe ich?				
Lernziel	Es soll in dieser Veranstaltung darum gehen, an eigenen Texten Bedingungen und Kriterien literarischen Schreibens zu analysieren und anzuwenden. Angesprochen sind Personen, die sich für literarische Ansätze zur Annäherung an das Exakte interessieren. Wer literarische Texte zu schreiben versucht, sieht sich konfrontiert mit einer unvorhersehbaren sprachlichen Dynamik, deren Machbarkeit anderen Gesetzen und Regeln als denjenigen der Natur- und Technikwissenschaften folgt. Die Erfahrung der Evidenz literarischer Ansätze in der eigenen Textarbeit eröffnet naturwissenschaftlich orientierten Schreibenden einen inhaltlich und methodisch erweiterten Sprachraum.				
Inhalt	In den Natur- und Technikwissenschaften werden Experimente aufgestellt, Gleichungssysteme analysiert und Theorien formuliert. Ergänzend dazu soll in der Veranstaltung Schreibarbeit der Präzision einer literarischen Textanlage, ihrer Wortwahl und Evidenz nachgegangen werden. Mit einem literarisch verfassten Text unterwerfen wir uns ebenfalls einer Versuchsanordnung und wir erforschen, was sich aus der spezifischen Anordnung seiner Teile in der Durchführung des Textganzen ergibt. Diese Form der Schreibarbeit führt von der Frage Über was will ich schreiben? zur Frage Was schreibe ich? Wie unterscheiden sich solche Vorgehensweisen der Literatur vom Sprachgebrauch der Naturwissenschaften? Es soll in dieser Veranstaltung darum gehen, an eigenen Texten Bedingungen und Kriterien literarischen Schreibens zu analysieren und anzuwenden. Angesprochen sind Personen, die sich für literarische Ansätze zur Annäherung an das Exakte interessieren. Wer literarische Texte zu schreiben versucht, sieht sich konfrontiert mit einer unvorhersehbaren sprachlichen Dynamik, deren Machbarkeit anderen Gesetzen und Regeln als denjenigen der Natur- und Technikwissenschaften folgt. Die Erfahrung der Evidenz literarischer Ansätze in der eigenen Textarbeit eröffnet naturwissenschaftlich orientierten Schreibenden einen inhaltlich und methodisch erweiterten Sprachraum.				
Voraussetzungen / Besonderes	Bewerbung zur Teilnahme unter Vorlage eines selbstverfassten zwei- bis dreiseitigen Textes, der in der Veranstaltung diskutiert werden wird. Anschliessend werden die Teilnehmenden einen Text nach gegebenem Thema schreiben, der uns erlauben wird, die Vielfalt der Durchführungen einer gegebenen Aufgabe zu diskutieren. Die Textproben müssen bis 15.09.10 an die Dozentin geschickt werden: FRIEDERIKE@KRETZEN.INFO				
851-0363-00L	Introduction to English Literature: A Morphological Approach, Part I	W	2 KP	2V	I. New-Fannenböck
Kurzbeschreibung	This introduction to the literary genres of poetry, ballad, short story and novel focuses on a critical reading of selected samples by various authors from the 18th - 20th century. A morphological approach highlights the structural dynamics of literary texts, their inherent values and meaning.				
Lernziel	The main objective is to increase our appreciation and understanding of literary texts expressing human experience, with particular emphasis on the parallels - the similarities and differences - between a morphological approach in the natural sciences and in literature.				
Inhalt	This course is based on the classical view that works of fiction, the major literary genres lyric poetry, drama, novels - are mimetic art forms, representing human experience and values. As most literary works are carefully designed and structured, we need a critical method to lay bare the underlying principles that govern the narrative process, the relationship between the structural components, linguistic patterns, ethical values and any other aspects conveying meaning. A morphological approach - first defined and applied in the natural sciences by J.W. von Goethe in his study of biology and botany, and taken up by numerous scientists, linguists and literary critics - yields valuable insights into the writing and shaping of literary works, especially works of the oral tradition and fictional narrative. A morphological reading of a selection of literary samples not only sharpens our awareness of the implications of such an approach and perception, but also highlights the parallels and the differences between applying this critical method in the natural sciences on the one hand, and in literature on the other, enhancing our understanding and appreciation of literary works. To this purpose we shall investigate the genre of the classical Homeric poems, a few samples of Romantic poetry and the literary ballad, and a 20th century novel.				
Skript	No script.				
Voraussetzungen / Besonderes	The requirements for Bachelor and Master students and those who wish to receive ETH/D-GEISS Credit Points or a grade will be specified in the first lecture in September.				
851-0300-17L	Die Zukunft der Dichtung. Geschichte des literarischen Orakels	W	3 KP	2G	P. Theisohn
Kurzbeschreibung	Die Vorlesung perspektiviert die Geschichte der neuzeitlichen Literatur als eine Geschichte literarischer Zukunftsermittlung. Sie spannt den Bogen von Wahrsagebüchern des 16. Jahrhunderts bis zur kybernetischen Literatur des 20. und 21. Jahrhunderts und reflektiert hierbei auch kulturhistorische und medientechnische Entwicklungen.				
Lernziel	Die Vorlesung vermittelt essentielle Inhalte zum Verständnis der Dynamik und der kulturellen Funktion neuzeitlicher Dichtung. Zum einen reflektiert sie eingehend das Verhältnis von Poetik und Mantik (das sie als ein Verhältnis von antikem Erbe und neuzeitlichen Erbräger zu bestimmen versucht), zum anderen aber versucht sie, den Stellenwert und die Produktionsweise von Zukunftsentwürfen im gegenwärtigen Kultur- und Wissenschaftsbetrieb zu klären.				

Inhalt	Die Verwandtschaft von Wahrsagerei und Dichtung ist seit Platon - wenngleich dort abwertend behauptet - ein Topos. Doch inwieweit sieht sich die Dichtung der Neuzeit wirklich auch einem Anspruch verpflichtet, ein "Fernwissen" zu artikulieren, Orakel zu sein? Die Vorlesung will dieser Frage nachgehen und insbesondere überprüfen, wie die "ars poetica" mit dem Erbe der "ars mantica" umgeht, ob sie dieses produktiv zu nutzen imstande ist, an ihm leidet, zugrunde geht oder sich gerade über dieses Erbe zu profilieren vermag. Zu klären sind dabei zum einen die geistesgeschichtlichen Voraussetzungen der Verbindung von Mantik und Poesie in Antike und Mittelalter (neben Platon stehen hier Augustinus, Iamblich, Synesios und Cusanus auf dem Programm) sowie ihre Umwandlungen in der frühneuzeitlichen Inspirations- und Imaginationslehre (bei Ficino, Agrippa, Bruno, Böhme). Zum anderen werden natürlich aber eben die literarischen Auswüchse der Zukunftsverpflichtung im Vordergrund stehen: behandelt werden Texte von Nostradamus und Grimmelshausen über Kleist und Schiller, Verne und Wells bis hin zu Pynchon und Benford. Entfaltet wird somit eine Literaturgeschichte der Zukunft, die gleichwohl nicht motivisch, sondern poetologisch reflektiert.				
851-0300-18L	Expressionismus, Futurismus, Surrealismus: Technik, W Ästhetik und Politik in der avantgard. Moderne	3 KP	2G	S. S. Leuenberger	
Kurzbeschreibung	Die Vorlesung beleuchtet die literarische und künstlerische Avantgarde der Moderne in ihrer transnational-europäischen Dimension. Sie bietet einen Überblick über die verschiedenen Strömungen (Expressionismus, Futurismus, Dadaismus, Surrealismus). Diskutiert werden literarische und theoretisch-programmatische Texte sowie Werke der bildenden Kunst, des Theaters, Kabarett und des Films.				
Lernziel	Der Anspruch auf Progressivität auf sozialem, politischem oder künstlerischem Gebiet und eine radikale Kritik an den herrschenden Verhältnissen kennzeichnen avantgardistische Bewegungen. Daher ist es gerade die spezifische Ausprägung der historischen Avantgarde des frühen 20. Jahrhunderts, die in der Vorlesung thematisiert werden soll: Sie ist nicht zu trennen von der Erfahrung der Moderne, von der Technisierung aller Lebensbereiche des Menschen und seiner Anonymisierung in den Metropolen, vom katastrophalen Verlauf des Ersten Weltkriegs und vom Entwurf neuer Gesellschaftsmodelle, deren politische Verwirklichung nach Kriegsende angestrebt wird.				
	Die Vorlesung soll die Fähigkeit zur eigenständigen wissenschaftlichen Auseinandersetzung mit avantgardistischen Texten und Kunstwerken vermitteln. Dazu gehört deren literatur- und kulturgeschichtliche Kontextualisierung sowie das Kennenlernen theoretischer Positionen, etwa durch die Prüfung der These Peter Bürgers, dass mit den historischen Avantgardebewegungen das gesellschaftliche Teilsystem Kunst in das Stadium der Selbstkritik eingetreten sei.				
	Die Beschäftigung mit der historischen Avantgarde ist eine entscheidende Voraussetzung für die wissenschaftliche Beantwortung der Frage nach den Möglichkeiten der gesellschaftlichen Wirkung von Kunst heute. Der Zugang zum Thema erfolgt in der Vorlesung daher einerseits in historischer Perspektive: gelesen werden literarische Texte und Manifeste u.a. von Heym, van Hoddiss, Werfel, Lasker-Schüler, Toller, Marinetti, Ball, Tzara, Huelsenbeck, Hausmann, Apollinaire, Breton, Goll, andererseits wird den kulturpolitischen und literaturtheoretischen Debatten nachgegangen, die die Avantgarde ausgelöst hat (Texte u.a. von Lukács, Benjamin, Adorno, Habermas, Enzensberger).				
851-0300-20L	Theorien des Witzes	W	3 KP	2S	A. Kilcher
Kurzbeschreibung	Die theoretische Neugier, was denn das rhetorische, ästhetische, psychologische etc. Prinzip des Witzes sei, reicht bis auf Platon, Aristoteles und Cicero zurück und beschäftigt noch grosse wissenschaftliche Paradigmen des 20. Jahrhunderts wie die Lebensphilosophie oder die Psychoanalyse. Der Aufarbeitung dieser Theoriegeschichte dient das Seminar.				
Lernziel	Das Seminar vermittelt Bedeutung und Geschichte des Witzes als einer Wissensform und ordnet den Witz als eine Schaltfigur in die Entwicklung insbesondere neuzeitlicher Wissenstheorien ein.				
Inhalt	Wider Erwarten ist der Witz nicht nur eine Form des Komischen, sondern eine Form des Wissens, die mit Ähnlichkeit und Differenz spielt und das Disparate nebeneinanderstellt. In dieser Form hat der Witz vor allem im 17. und im 18. Jahrhundert eine zentrale Funktion als poetische und rhetorische Aussageweise. Erst im 19. Jahrhundert wird der Witz zur pointierten Form des Komischen und daher theoretisch unter den Begriffen des Komischen und des Lachens gefasst. Lebensphilosophische, soziologische und psychologische Ansätze entstanden um 1900 und stammen u.a. von Bergson, Bachtin und Freud.				
Literatur	Zum Semesterbeginn wird ein Reader zur Verfügung gestellt. Zur Anschaffung: Sigmund Freud: Der Witz und seine Beziehung zum Unbewußten. Frankfurt a.M.: Fischer TB 1999.				
851-0300-19L	Mediality/Intermediality: Forms of Cultural Representation	W	3 KP	2G	F. Broggi-Wüthrich
Kurzbeschreibung	The course aims at dealing with theories of mediality against the aesthetic, philosophical and socio-cultural backdrop. A wide variety of texts, and their relation to medium, will occupy central stage and will engage us in crossing boundaries between the literary text, the screen, visual arts and the graphic novel (from Jane Austen to J. Cortázar and Michelangelo Antonioni).				
Lernziel	Students will know basic theories of mediality/intermediality in relation to (literary) theories of gender and identity representation. They will relate theories to cultural (written and visual) texts and thereby achieve a deeper understanding of their own context.				
Inhalt	The course aims at dealing with theories of mediality against the aesthetic, philosophical and socio-cultural backdrop. Questions among many others -- that center on how medium influences the message or on the relationship between form and content, or, yet again, on the consequences of medial boundary-crossing will be our constant focus. We will trace how they have flown together in the innovative notions of mediality and intermediality, although they have always engaged the human mind since Horaces notorious ut pictura poesis. A wide variety of texts, and their relation to medium, will occupy central stage and will engage us in crossing boundaries between the literary text, the screen, visual arts and graphic texts.				
Literatur	A Bibliography with relevant texts will be given at the beginning of the semester. The course is supported by an OLAT module (www.olat.uzh.ch). You are required to register so that you may access part of the material.				
Voraussetzungen / Besonderes	Please note that the course is not intended as a language course; therefore, linguistic competence and improvement are beyond the objectives of the course. All students interested in the topic are warmly welcome to attend the sessions; they are, however, expected to have the necessary linguistic competence to approach texts, follow a lecture in English and to participate in class discussions.				
851-0159-06L	Wetter schreiben. Literarische Meteorologie bei Goethe und Stifter	W	3 KP	2S	M. Gamper
Kurzbeschreibung	Das Wetter ist ein Alltagsphänomen, von dem das menschliche Handeln, Fühlen und Denken stets beeinträchtigt ist. Zugleich ist es aber in seinem Zustandekommen und seinen Wirkungen höchst rätselhaft. Das Seminar befasst sich, unter Einbezug der Geschichte der Wetterkunde, mit Goethes und Stifters vielfältigen meteorologischen Auseinandersetzungen und deren literarischen Erträgen.				
Lernziel	Das Ziel des Seminars besteht darin, für die Zusammenhänge und Differenzen von Wissen und Erzählen sowohl in Wissenschaft als auch in Literatur zu sensibilisieren.				
Inhalt	Im Seminar wird sich zeigen, dass Goethe und Stifter sich in unterschiedlicher Weise mit dem Wetter befasst haben und dass sich darin auch wissenschaftliche Paradigmenwechsel spiegeln. Goethe hat Wetterphänomene wiederholt zu Gegenständen seiner Gedichte gemacht, er hat aber auch im Auftrag des Herzogs die Einrichtung von Wetterstationen vorangetrieben und sich an den meteorologischen Diskussionen mit eigenen theoretischen Beiträgen beteiligt. Besonders fasziniert zeigte er sich von Wolken und ihren Formationen, was ihn zu weitreichenden Überlegungen zu deren Beschreibbarkeit veranlasste. Stifter wiederum kannte ebenfalls die einschlägige meteorologische Fachliteratur, ihn interessierten aber vor allem die verschiedenen Kulturen der Wetterprognose. Vorhersagen von Witterungszuständen und die Beschreibung von Wetterlagen und -effekten sind in seinen Texten zahlreich und nehmen oft eine wichtige erzählerische Funktion ein.				

Kurzbeschreibung	Ce cours se conçoit comme une exploration de la Forme-sonnet. Le sonnet est la forme poétique la plus ancienne en Europe : elle a été inventée en Sicile au treizième siècle et elle encore cultivée au commencement du 21ème siècle dans de nombreux autres pays du monde.
Lernziel	Le cours se propose d'explorer cette Forme-sonnet de trois points de vue (qui ne sont pas indépendants) - historique - formel - esthétique.
Inhalt	Dans ce cours on traitera (entre autres questions) : (1) de l'origine du sonnet; (2) de la structure et forme du Canzoniere de Pétrarque; (3) des trois grandes variétés de la forme au cours de son histoire : italienne ; anglaise ; française. Plus secondairement, du sonnet dans quelques langues : espagnol; portugais; allemand; provençal et catalan; néerlandais, hongrois, ... On examinera le cas de quelques auteurs de la poésie en sonnets : Cavalcanti, Pétrarque, Shakespeare, Hopkins, Gongora, Ronsard, Baudelaire, Mallarmé, ... On étudiera également un certain nombre de questions formelles : La rapportatio ; la question du sonnet sur le sonnet, les extensions de la forme sonnet ; le sonnet sous contraintes (comme pratiqué, par exemple, par l'Oulipo (Ouvroir de Littérature Potentielle)). Un accent particulier sera mis sur la forme du sonnet français à deux époques essentielles de son histoire : la Renaissance (de Marot à Malherbe); l'époque moderne et contemporaine (19ème et 20ème siècle). On examinera enfin la question d'une définition générale abstraite du sonnet. Note : Le champ exploré étant très vaste, toutes ces questions ne pourront être traitées en profondeur. On donnera des compléments (facultatifs) sous la forme de documents électroniques.

851-0300-25L	Wissenschaft und Religion. Zur Diskussion eines Spannungsverhältnisses in der jüdischen Philosophie	W	2 KP	2S	T. Meyer
Kurzbeschreibung	In dem Seminar werden Texte diskutiert, die sich anhand der Beziehungen zwischen "Wissenschaft" und "Religion" eine Klärung dessen versprechen, was Judentum in der Moderne bedeutet. Dazu wird von den Protagonisten des Seminars die jüdische Tradition ebenso auf den Prüfstand der Gegenwartsfragen gestellt, wie zeitgenössische außerjüdische Diskussionen in ihre Reflexionen einfließen.				
Lernziel	Die Studierenden erhalten Einblick in Wissenschafts- und Religionskonzeptionen, die sich seit der Aufklärung ausgebildet haben. Darüber hinaus werden sie in eine weitgehend unbekannte Diskurslandschaft eingeführt, die sich aber als Basis für zahlreiche Fragestellungen in der modernen Philosophie, Theologie und Ideengeschichte begriffen werden kann.				
Inhalt	Die Ausdifferenzierung von Wissenschafts- und Religionsbegriffen erlebt im frühen 20. Jahrhundert einen Höhepunkt. Philosophie und Theologie erhalten neben ihren alten Deutungskonkurrenten Geschichte und Philologie einen neuen Herausforderer: die Soziologie. Sie alle bemühen sich intensiv darum, über die Definition dessen was Wissenschaft und Religion unter den Bedingungen der Moderne heißen könnte, ihre Überlegenheit zu formulieren. Diese Diskussionen werden innerhalb der jüdischen Philosophie und Theologie intensiv rezipiert und kommentiert. Dabei zeigen sich mehr generationelle denn herkunftsbedingte Unterschiede. Julius Guttmann und Leo Baeck etwa, stehen dabei "jungen Wilden" wie Alexander Altmann, Leo Strauss und Gershom Scholem gegenüber. Und zwischen ihnen bildet sich ein Diskurs aus, der nicht nur für das Judentum, sondern für die beiden Felder "Wissenschaft" und "Religion" noch heute von Bedeutung sind.				
Literatur	Eine allererste Annäherung bieten zwei Textsammlungen: Schalom Ben-Chorin/Verena Lenzen (Hg.), Jüdische Theologie im 20. Jahrhundert, München 1988 und der Klassiker mit einer sehr guten Einführung: Kurt Wilhelm (Hg.), Wissenschaft des Judentums im deutschen Sprachbereich. 2 Bände, Tübingen 1967				

▶▶▶ Sprachenzentrum ETH/Uni

Bitte beachten Sie, dass eine gleichzeitige online-Anmeldung am Sprachenzentrum (www.sprachenzentrum.unizh.ch) unbedingt notwendig ist, sonst ist Ihre Kursanmeldung nicht gültig. Externe "Gasthörernde" melden sich bitte immer direkt beim Sprachenzentrum an.

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
851-0816-05L	Grammaire textuelle (B2-C1) ■ <i>Ihre Belegung ist nur mit gleichzeitiger Online-Anmeldung beim Sprachenzentrum gültig (www.sprachenzentrum.uzh.ch).</i>	W	1 KP	1U	J.-P. Coen
Kurzbeschreibung	Ce cours renouvelle l'approche de la grammaire française en privilégiant une perspective transphrasique.				
Lernziel	Ce cours met l'accent sur quelques points difficiles (temps du passé, discours rapporté, subjonctif) sans proposer une révision systématique.				
851-0816-07L	Langue et littérature (B2-C1) ■ <i>Ihre Belegung ist nur mit gleichzeitiger Online-Anmeldung beim Sprachenzentrum gültig (www.sprachenzentrum.uzh.ch).</i>	W	2 KP	1U	J.-P. Coen
Kurzbeschreibung	Ce cours s'adresse aux étudiants qui satisfont aux exigences du niveau B2. Il est consacré à l'analyse de textes littéraires modernes et contemporains.				
Lernziel	Ce cours permet aux participants d'obtenir une meilleure maîtrise de la langue française, de développer une compétence fine en lecture, de se sensibiliser aux différents genres littéraires et de mesurer les enjeux culturels contemporains.				
851-0816-11L	Langue et littérature (B2-C1) ■ <i>Ihre Belegung ist nur mit gleichzeitiger Online-Anmeldung beim Sprachenzentrum gültig (www.sprachenzentrum.uzh.ch).</i>	W	2 KP	1U	J.-P. Coen
Kurzbeschreibung	Ce cours s'adresse aux étudiants qui satisfont aux exigences du niveau B2. Il est consacré à l'analyse de textes littéraires modernes et contemporains.				
Lernziel	Ce cours permet aux participants d'obtenir une meilleure maîtrise de la langue française, de développer une compétence fine en lecture, de se sensibiliser aux différents genres littéraires et de mesurer les enjeux culturels contemporains.				
851-0816-10L	Vocabulaire spécialisé et phraséologie (B2-C1) ■ <i>Ihre Belegung ist nur mit gleichzeitiger Online-Anmeldung beim Sprachenzentrum gültig (www.sprachenzentrum.uzh.ch).</i>	W	2 KP	1U	J.-P. Coen
Kurzbeschreibung	Ce cours s'adresse aux étudiant(e)s qui satisfont aux exigences requises par le niveau B2. Ce cours doit leur permettre d'enrichir leurs connaissances lexicales et celles de la phraséologie française.				
Lernziel	Ce cours propose l'étude, puis l'emploi de «langages» propres à plusieurs disciplines universitaires.				
851-0827-02L	Les stratégies argumentatives dans le texte scientifique ■ <i>Ihre Belegung ist nur mit gleichzeitiger Online-Anmeldung beim Sprachenzentrum gültig (www.sprachenzentrum.uzh.ch).</i>	W	2 KP	1U	C. Rossari
Kurzbeschreibung	Dans ce cours de niveau C1, il sera question d'approfondir l'expression nuancée d'idées ou d'opinions à partir de textes plus ou moins abstraits et complexes, ou de conversations sur des sujets spécialisés.				
Lernziel	Ce cours s'adresse à des étudiant(e)s ayant le niveau B2/C1, c'est-à-dire parlant couramment le français. Il sera ici question d'approfondir l'expression nuancée d'idées ou d'opinions à partir de textes plus ou moins abstraits et complexes, ou de conversations sur des sujets spécialisés.				
Inhalt	L'évocation de grands thèmes culturels contemporains sera l'occasion de développer une argumentation toujours plus élaborée, et d'exprimer avec précision de fines nuances de sens pour mieux s'adapter au style de chaque situation de communication.				

Literatur	Les photocopies sont fournies contre une participation de chacun(e) .				
Voraussetzungen / Besonderes	Pour participer à ce cours, il est nécessaire de s'inscrire à cette adresse: www.sprachenzentrum.unizh.ch				
	Auparavant, les étudiant(e)s auront soin de vérifier si leur niveau de compétence correspond précisément au descriptif proposé. Ils (elles) ont également la possibilité de sautoévaluer par l'intermédiaire du logiciel DIALANG (www.dialang.org) téléchargeable sur PC (en cas de problème, merci de contacter: nicoletta.rivetto@access.unizh.ch)				
851-0826-03L	Strutture della lingua (B2-C1) ■ <i>Ihre Belegung ist nur mit gleichzeitiger Online-Anmeldung beim Sprachenzentrum gültig (www.sprachenzentrum.uzh.ch).</i>	W	2 KP	2U	P. Casella
Kurzbeschreibung	Il corso si rivolge a studentesse e studenti la cui competenza d'uso della lingua italiana corrisponde almeno al livello B2. Fine del corso è migliorare l'efficacia comunicativa orale e scritta dei discenti.				
Lernziel	Il corso offre la possibilità approfondire e ampliare la conoscenza di più complesse strutture morfosintattiche e lessicali della lingua italiana. Fine del corso è esercitare l'espressione di contenuti articolati.				
Inhalt	Durante il corso vengono approfondite ed esercitate diverse possibilità di esprimere un pensiero articolato, in particolar modo tramite frasi subordinate dichiarative, consecutive, concessive, ipotetiche e il discorso indiretto. Ripasseremo assieme, quando necessario, aspetti della grammatica di base che creano problemi anche a studenti di un livello medio alto (ordine delle parole e dei complementi; concordanza di nomi, aggettivi, articoli e participi passati; uso delle preposizioni; uso dei modi e dei tempi dell'italiano).				
Skript	- Il materiale didattico sarà messo a disposizione dall'insegnante. Verrà fatto uso di materiale audio-visivo autentico, di testi di cronaca e letterari. Verrà richiesto un contributo pari a 5.- CHF per le fotocopie. - Risorse On-line: www.olat.unizh.ch . Link diretto: https://www.olat.uzh.ch:443/olat/auth/repo/go?rid=2057928705&par=77022163343716 Per avere accesso al materiale è necessario iscriversi nel periodo 20.09.-10.10.2010.				
851-0846-01L	Gramática y comunicación pragmática (B2.1) ■ <i>Ihre Belegung ist nur mit gleichzeitiger Online-Anmeldung beim Sprachenzentrum gültig (www.sprachenzentrum.uzh.ch).</i>	W	2 KP	2U	M. Iturrizaga Slosiar
Kurzbeschreibung	El curso está dirigido a estudiantes, doctorandos y personal de la Universidad y la ETH de Zürich que hayan aprobado el nivel B1.2 y a aquellos que conocen y emplean correctamente todos los tiempos del indicativo, así como el presente y perfecto de subjuntivo. Oralmente pueden expresarse con fluidez en conversaciones cotidianas; por escrito pueden abordar lecturas de mediana dificultad.				
Lernziel	El curso busca obtener una complementariedad del paradigma gramática-comunicación oral mediante la presentación de nuevos temas gramaticales y su aplicación en la práctica oral.				
Inhalt	El tema gramatical más importante es la presentación del imperfecto y pluscuamperfecto de subjuntivo en estructuras subordinadas. Se fomentarán la discusión libre y dirigida. Leeremos una novela de un autor latinoamericano y, si el tiempo nos lo permite, desarrollaremos ejercicios de tipo examen D.E.L.E.				
Literatur	El material será proporcionado por la docente. Se pedirá una contribución por fotocopias. La novela cuesta aproximadamente 20 francos.				
Voraussetzungen / Besonderes	Aparte de una presencia regular, la participación en este curso exige un período suplementario de mínimo 2 horas semanales, aparte de la lección hebdomadaria, para ejercicios gramaticales y/o lectura. El curso consta de un examen final. Los participantes que lo aprueben recibirán un certificado del Sprachenzentrum que otorga 2 ECTS. El reconocimiento de los créditos depende de cada facultad o instituto. Sírvase informarse con dichas entidades.				
	Observación importante para los/las estudiantes de la ETH: La inscripción en el curso no inscribe al/la estudiante automáticamente en la D-GESS. El/la estudiante tiene que hacerla por su cuenta.				
851-0847-02L	Entrenamiento del debate (C1) ■ <i>Ihre Belegung ist nur mit gleichzeitiger Online-Anmeldung beim Sprachenzentrum gültig (www.sprachenzentrum.uzh.ch).</i>	W	1 KP	2U	M. Iturrizaga Slosiar
Kurzbeschreibung	El curso está dirigido a estudiantes y personal de la universidad y de la ETH que poseen el nivel C1 del Marco Europeo Común de Referencia. El/la participante puede comprender y desenvolverse sin dificultad conversaciones complejas, entender las noticias de la televisión, así como leer y escribir textos sobre problemas contemporáneos.				
Lernziel	El curso persigue brindar al/la participante una estructura y herramientas que le procuren desenvoltura en el uso de la destreza oral de debate, haciéndole sentirse seguro/a en sus intervenciones.				
Inhalt	Proponemos una metodología que gira en torno a actividades que apuntan hacia la adquisición de reflejos de verbalización de ideas y articulación del discurso. En la primera parte del curso el/la estudiante podrá hacer pequeñas presentaciones para luego poner en práctica la metodología en debates de mediana duración.				
	La docente y los/las participantes decidirán juntos los temas que serán debatidos, cuya orientación será la actualidad. Algunos ejemplos son el comercio justo, problemas de género, inmigración, etc.				
Literatur	El material consiste en documentos provenientes de los medios masivos de comunicación, por un lado, así como otros creados y/o adaptados por la docente. Se pedirá una pequeña colaboración financiera por copias.				
Voraussetzungen / Besonderes	La participación en este curso sólo tiene sentido si se prevé una presencia regular, así como un período de unas 2 horas semanales, de estudio, para la preparación de los temas sugeridos. Las presentaciones semanales servirán como control del avance del curso. Los participantes que hayan cumplido con las exigencias aprobarán el curso y recibirán un certificado del Sprachenzentrum que otorga 1 ECTS. El reconocimiento de los créditos depende de cada facultad o instituto. Sírvase informarse con dichas entidades.				
851-0856-03L	Análisis de textos de prensa (B2-C1) ■ <i>Ihre Belegung ist nur mit gleichzeitiger Online-Anmeldung beim Sprachenzentrum gültig (www.sprachenzentrum.uzh.ch).</i>	W	2 KP	2U	A. Herrmann
Kurzbeschreibung	- Lectura de artículos de interés común y particular. - Charla e intercambio de ideas.				
Lernziel	- Ampliación y consolidación del vocabulario y de la gramática. - Facilitar tanto la comprensión lectiva como la destreza oral. - Estar al tanto de la actualidad hispana.				
Inhalt	- Lectura de artículos de interés común y particular. - Charla e intercambio de ideas.				
Skript	Periódicos y revistas que proporcionará el profesor, entre otros El País, La Vanguardia, ABC, El Mundo, Interviu, Hola, Gala, Muy interesante, Quorum, Clío, TB, etc. En caso necesario entrega de material adicional por vía electrónica.				
Literatur	Mencionada bajo "Skript"				

Voraussetzungen / Besonderes	<p>La participación en este curso solamente tiene sentido si usted está dispuesto a invertir, fuera de las lecciones dadas, por lo menos unas dos horas semanales para los deberes individuales. Posibilidad de adquirir créditos. Condición: 1) presencia constante y 2a) entrega de un resumen o trabajo pertinente de dos páginas, o, 2b) presentación oral de 10 minutos. Por la adquisición obligatoria de los periódicos y revistas, hay que contar con unos Fr. 50. En caso de preguntas o dudas dirijase directamente al docente: andreherrmann@bluewin.ch, resp. 052 242 80 54</p>				
851-0823-00L	English Language and Literature (C1-C2), Part I ■	W	2 KP	2U	I. New-Fannenböck
	<p><i>Ihre Belegung ist nur mit gleichzeitiger Online-Anmeldung beim Sprachenzentrum gültig (www.sprachenzentrum.unizh.ch).</i></p>				
Kurzbeschreibung	<p>The course is designed for students who already possess the language skills defined in level C1 of the Global European Framework. The teaching units focus on the reading and discussion of literary texts, requiring active participation and commitment to the various forms of human experience displayed in literary works.</p>				
Lernziel	<p>We shall read and discuss a selection of literary texts, such as poems, short stories and a novel - covering the period from the 18th - 21st century. A close and thorough reading will sharpen our awareness of the author's intention and artistic devices to define the fascinating interplay between narrator, reader and literary work. With this purpose in mind we shall look at the structural organisation of texts and its effects on meaning; trace the poetic stance of a writer by exploring the metrical forms and types of sound pattern. We shall describe the relationship between form and content, trace symbols, metaphors and other rhetorical devices of the writer, look at style, syntax and vocabulary. Vocabulary study will include that of the individual texts but also the (meta)language we need to describe and discuss these texts.</p>				
Inhalt	<p>Topics: Reading literature is like watching fictional life through a window or magnifying glass: we observe and criticise the protagonists and their actions and the nature of their values, we sympathise with them, pity or dislike them. This process, which is controlled by the author, will provide ample opportunity for oral participation. Hence our topics will embrace "fictional character and action", "motive, action and consequence", "relationships and human values", "the reader's response", "rhetorical devices and figurative language" and many other aspects, as stimulated by the specific nature of the literary work. The ultimate goal of this course is to increase our understanding and appreciation of literary forms and to enhance our pleasure of reading.</p>				
Skript	<p>no script.</p>				
Literatur	<p>Materials: Texts and literary samples for discussion are available on-line, additional handouts on specific aspects of literary language, figures of speech and use of English are supplied during the lessons. Copies of the set novel are ordered at the beginning of the semester.</p>				
Voraussetzungen / Besonderes	<p>Other requirements: All participants are expected to * attend regularly throughout the semester; * participate actively in discussions, group work and pair work; * engage in web-based activities (WIKI) * do at least 2 hours' work per week outside the classroom, including reading and writing; * complete three written assignments and a test on the set novel, during the semester;</p> <p>Additional requirements for Bachelor and Master students and those who wish to receive ETH/D-GESS Credit Points or Testate are specified in the first lesson of the semester.</p> <p>Important note: The course is only open to students who register on-line via the Sprachenzentrum website during the registration period (review the SZ website) and who receive on-line confirmation that they have been accepted on this course.</p>				
851-0832-00L	Advanced English and IELTS Preparation (C1-C2), Part I ■	W	2 KP	2U	I. New-Fannenböck
	<p><i>Ihre Belegung ist nur mit gleichzeitiger Online-Anmeldung beim Sprachenzentrum gültig (www.sprachenzentrum.uzh.ch).</i></p>				
Kurzbeschreibung	<p>This course is designed for students from all disciplines, who wish to improve their English from C1 towards C2 level and train their language skills at Mastery level. IELTS preparation is adding value to the course, as this exam is used by leading universities and colleges worldwide as a standard entrance requirement, calling for intensive training and skills development.</p>				
Lernziel	<p>Participants should ideally have already reached a level of C1 (advanced), as defined in the Council of Europe Global Scale. The course is also open to participants whose level is above C1. The course aims to practise, extend and consolidate knowledge and skills in the following areas: reading and understanding complex texts, recognising implicit meaning and identifying the writer's views; writing short formal essays and reports; producing clear and detailed descriptions of graphic information, such as charts, diagrams and activities; listening to dialogues and short, recorded lectures; participating actively in discussions and giving information, involving description and explanation; expressing ideas and opinions convincingly, and sustaining a conversation; increasing fluency to build confidence and enhance the pleasure of speaking;</p>				
Inhalt	<p>The course programme is run over 2 semesters, covering 2 parts, which are complementary and can be attended independently. Carefully selected texts will be provided from The Guardian Weekly, The Economist, Time magazine and the New Scientist, as well as other materials. The topics will cover globalisation, lifestyle, communication, social issues, health, work and leisure and other interests. Special attention will be paid to vocabulary building and word study, including the Academic Wordlist and formulaic language; advanced grammatical structures and accuracy with additional web-based practice; register and style, with a focus on communicative skills in speaking and writing in an academic context; specific writing skills and the use of connective words to link sentences and paragraphs; the enhancement of learner independence and autonomy; improvement of personal learning strengths and confidence building;</p>				
Skript	<p>No script.</p>				
Literatur	<p>Course materials will be provided electronically, prior to the lessons. For additional handouts and materials participants will be expected to make a contribution of about CH 6.00 at the beginning of the course.</p>				
Voraussetzungen / Besonderes	<p>Participants will be expected to: attend regularly throughout the semester; participate actively in class discussion, group work and pair work; do at least 2 hours' work per week at home; use the electronic tools provided, such as a WIKI and a virtual library, and engage in web-based activities to practise various linguistic skills;</p> <p>A language certificate from the Language Center is issued on successful completion of the course; Bachelor and Master students of the ETH will receive D-Gess credits and a mark, awarded electronically at the end of the semester. Details will follow at the beginning of the semester.</p> <p>The course is only open to students who register on-line via the Sprachenzentrum website (from Aug - Sept 2010, please review the SZ webpage) and who receive on-line confirmation that they have been accepted on this course.</p>				

851-0832-05L	Advanced English and IELTS Preparation (C1-C2), Part I ■ <i>Ihre Belegung ist nur mit gleichzeitiger Online-Anmeldung beim Sprachenzentrum gültig (www.sprachenzentrum.uzh.ch).</i>	W	2 KP	2U	I. New-Fannenböck
Kurzbeschreibung	This course is designed for students from all disciplines, who wish to improve their English from C1 towards C2 level and train their language skills at Mastery level. IELTS preparation is adding value to the course, as this exam is used by leading universities and colleges worldwide as a standard entrance requirement, calling for intensive training and skills development.				
Lernziel	Participants should ideally have already reached a level of C1 (advanced), as defined in the Council of Europe Global Scale. The course is also open to participants whose level is above C1. The course aims to practise, extend and consolidate knowledge and skills in the following areas: reading and understanding complex texts, recognising implicit meaning and identifying the writer's views; writing short formal essays and reports; producing clear and detailed descriptions of graphic information, such as charts, diagrams and activities; listening to dialogues and short, recorded lectures; participating actively in discussions and giving information, involving description and explanation; expressing ideas and opinions convincingly, and sustaining a conversation; increasing fluency to build confidence and enhance the pleasure of speaking;				
Inhalt	The course programme is run over 2 semesters, in 2 parts, which are complementary. Carefully selected texts will be provided from The Guardian Weekly, The Economist, Time magazine and the New Scientist, as well as other materials. The topics will cover globalisation, lifestyle, communication, social issues, health, work and leisure and other interests. Special attention will be paid to vocabulary building and word study, including the Academic Wordlist and formulaic language; advanced grammatical structures and accuracy with additional web-based practice; register and style, with a focus on communicative skills in speaking and writing in an academic context; specific writing skills and the use of connective words to link sentences and paragraphs; the enhancement of learner independence and autonomy; improvement of personal learning strengths and confidence building;				
Skript	No script.				
Literatur	Course materials will be provided electronically, prior to the lessons. For additional handouts and materials participants will be expected to make a contribution of about CH 5.00 at the beginning of the course.				
Voraussetzungen / Besonderes	Participants will be expected to: attend regularly throughout the semester; participate actively in class discussion, group work and pair work; do at least 2 hours' work per week at home; use the electronic tools provided, such as a WIKI and a virtual library, and engage in web-based activities to practise various linguistic skills; A language certificate from the Language Center is issued on successful completion of the course; Bachelor and Master students of the ETH will receive D-Gess credits and a mark, awarded electronically at the end of the semester. Details will follow at the beginning of the semester. The course is only open to students who register on-line via the Sprachenzentrum website (from Aug - Sept 2010, please review the SZ webpage) and who receive on-line confirmation that they have been accepted on this course..				
851-0885-07L	Griechischer Elementarkurs Teil I ■ <i>Ihre Belegung ist nur mit gleichzeitiger Online-Anmeldung beim Sprachenzentrum gültig (www.sprachenzentrum.uzh.ch).</i>	W	4 KP	4U	R. Harder
Kurzbeschreibung	Altgriechischer Sprachkurs für AnfängerInnen. Gearbeitet wird mit einem Lehrbuch, das bereits einfache Originaltexte enthält. Basiswissen in der griechischen Grammatik, im Vokabular sowie in den Eigenheiten der griechischen Sprache und Kultur.				
Lernziel	Basiswissen in der griechischen Grammatik, im Vokabular sowie in den Eigenheiten der griechischen Sprache und Kultur.				
851-0885-08L	Griechischer Elementarkurs Teil III ■ <i>Ihre Belegung ist nur mit gleichzeitiger Online-Anmeldung beim Sprachenzentrum gültig (www.sprachenzentrum.uzh.ch).</i>	W	4 KP	4U	F. Egli Utzinger
Kurzbeschreibung	Im dritten Semester dieses Graecumskurses geht es darum, die erarbeiteten Sprachkenntnisse zu vertiefen und zu festigen. Im Zentrum steht die Lektüre eines Platondialogs und von Homers Odyssee. Der Kurs bereitet direkt auf die Graecumprüfung im Januar vor.				
Lernziel	Die Studierenden sollen am Ende dieses Kurses einen anspruchsvolleren griechischen Text übersetzen können und grundlegende Kenntnisse über das Homerische Epos und die platonische Philosophie haben.				
851-0885-09L	Neugriechisch I ■ <i>Ihre Belegung ist nur mit gleichzeitiger Online-Anmeldung beim Sprachenzentrum gültig (www.sprachenzentrum.uzh.ch).</i>	W	2 KP	2U	A. Rassidakis Kastrinidis
Kurzbeschreibung	Dieser Kurs ist der erste Teil eines viersemestrigen Sprachkurses, welcher die Sprachniveaus A1 und A2 des Europarats umfasst. Neugriechisch I wendet sich an Studierende, die keine oder wenig Neugriechisch-Kenntnisse mitbringen und führt zum Niveau A1.1.				
Lernziel	Mündliche Kommunikation, Aneignen eines Grundvokabulars; Erlernen der Grundgrammatik (Schwerpunkte: Substantive und Adjektive im Nominativ und Akkusativ, schwache Formen der Personal- und Possessivpronomen, Präpositionen, lokale Adverbien, aktive Verben im Präsens); erster Umgang mit dem Internet auf Griechisch, Interesse für weitere individuelle Beschäftigung mit Sprache und Kultur erwecken oder aufrecht halten.				
Inhalt	Auskunft über Beruf, Wohnort und persönliche Vorlieben geben; einfache Alltagssituationen und -gespräche (im Restaurant, im Hotel, am Kiosk, nach dem Weg fragen, etc.); einfache Griechenland-spezifische Zusatztexte (Gedichte, Lieder, Comics, etc).				
Skript	Keines				
Literatur	- Das Lehrmittel, Lektionen 1-5: D. Dimitra, M. Papacheimona, Ellinika tora 1+1 (Griechisch heute 1+1, Lehrbuch), Athen 2002, Tetradio Askiseon 1 (erstes Übungsheft). Diese Bücher sind im Bücherladen der "Stiftung Zentralstelle der Studentenschaft", Schönberggasse 2, erhältlich. - Ein Online-Kursmodul zur Unterstützung und zur Erweiterung des Unterrichts. Dieses befindet sich auf der Lernplattform Moodle, die an der ETHZ von NET betrieben wird (https://moodle-app1.let.ethz.ch/lms/login/index.php). - Im Unterricht wird weiteres Lernmaterial in Form von Fotokopien abgegeben; der Unkostenbeitrag hierfür beträgt 5 Franken. - 1 Set mit ca. 1400 Vokabelkärtchen zum gesamten Lehrmittel kann bei Bedarf bei der Dozentin in der ersten Semesterstunde bestellt werden.				

Voraussetzungen / Besonderes	Von den Teilnehmerinnen und Teilnehmern wird erwartet: regelmässige Anwesenheit und aktive Teilnahme am Unterricht mindestens 2-3 Stunden pro Woche individuelle Arbeit. Regelmässige Abgabe von schriftlichen Hausaufgaben zur Korrektur. Aktive Teilnahme an online-Aktivitäten im Kurslernraum von Moodle/NET. 2 Aktivitäten (im Präsenzunterricht, online oder als Hausaufgabe), die als Lernkontrollen gelten.				
	Bei erfolgreicher Teilnahme erhalten die Kursteilnehmenden ein Zeugnis des Sprachenzentrums, welches 2 ECTS-Punkte bestätigt. Studierende, welche den Kurs im Rahmen des GESS-Programms belegen, werden zusätzlich zum SZ-Zertifikat auf elektronischem Wege Semesterbenotung und GESS-Punkte erhalten.				
	Teilnahmeberechtigt für diesen Kurs sind Studierende, die sich auf der Homepage des Sprachenzentrums angemeldet und eine online-Anmeldebestätigung bereits erhalten haben (Anmeldetermine für HS 10: 7. - 17. September 2010). http://www.sprachenzentrum.uzh.ch/index.php				
851-0885-10L	Neugriechisch III ■ <i>Ihre Belegung ist nur mit gleichzeitiger Online-Anmeldung beim Sprachenzentrum gültig (www.sprachenzentrum.uzh.ch).</i>	W	2 KP	2U	A. Rassidakis Kastrinidis
Kurzbeschreibung	Dieser Kurs ist der dritte Teil eines viersemestrigen Sprachkurses. Neugriechisch III umfasst das Sprachniveau A2.1 des Europarats und wendet sich an Studierende, welche die Kurse I und II des Sprachenzentrums UNI/ETHZ besucht haben, oder über entsprechende Kenntnisse (Niveau A1.2) bereits verfügen.				
Lernziel	Erweiterung des Vokabulars um ca. 400 Vokabeln; Lesen von einfachen Texten; im Unterricht möglichst nur Griechisch sprechen; Hörverständnis verbessern; Verfassen von kurzen Texten (Erlebnisse in der Vergangenheit, Zukunftspläne, Beschreibung von Ereignissen). Schwerpunkt in der Grammatik sind die Verbformen (Aorist, Einfaches Futur, Konjunktiv und Imperativ; aktive und mediopassive Verben).				
Inhalt	Anspruchsvollere Alltagssituationen, Gespräche zu spezifischen Themen (Bild- und Fotobeschreibungen, Probleme im Alltag), einfache Hörübungen (Dialoge, Hörtexte, Werbungen), Lesetexte (Inserate, Kochrezepte, Gedichte). Gemeinsames und selbstständiges Lesen von vereinfachter Literatur; fortgeschrittener Umgang mit dem Internet auf Griechisch.				
Skript	Keines				
Literatur	- Das Lehrmittel ab Seite 144 (Kapitel 10) bis Seite 181 (Lektion 12). Lehrbuch: D. Dimitra, M. Papacheimona, Ellinika tora 1+1 (Griechisch heute 1+1), Athen 2002, Tetradio Askiseon +1 (zweites Übungsheft). Diese Bücher sind im Bücherladen der "Stiftung Zentralstelle der Studentenschaft", Schönberggasse 2, erhältlich. - Ein Online-Kursmodul zur Unterstützung und zur Erweiterung des Unterrichts. Dieses befindet sich auf der Lernplattform Moodle, die an der ETHZ vom NET betrieben wird (https://moodle-app1.let.ethz.ch/lms/login/index.php). - Im Unterricht werden audio-visuelle Lehrmittel sowie weiteres Lernmaterial in Form von Fotokopien verwendet; für die Fotokopien wird um einen Beitrag von 5 Franken gebeten. - 1 Set mit ca. 1400 Vokabelkärtchen zum ganzen Lehrbuch kann bei Bedarf bei der Dozentin in der ersten Semesterstunde bestellt werden.				
Voraussetzungen / Besonderes	Von den Teilnehmerinnen und den Teilnehmern wird erwartet: regelmässige Anwesenheit und aktive Teilnahme am Unterricht mindestens 3 Stunden pro Woche individuelle Arbeit Aktive Teilnahme an online-Aktivitäten im Kurslernraum von Moodle/NET. 2-3 Aktivitäten (im Präsenzunterricht, online oder als schriftliche Hausaufgabe), die als Lernkontrollen gelten.				
	Bei erfolgreicher Teilnahme erhalten die Kursteilnehmenden ein Zeugnis des Sprachenzentrums, welches 2 ECTS-Punkte bestätigt. Studierende, welche den Kurs im Rahmen des GESS-Programms belegen, werden zusätzlich zum SZ-Zertifikat auf elektronischem Wege Semesterbenotung und GESS-Punkte erhalten.				
	Teilnahmeberechtigt für diesen Kurs sind Studierende, die sich auf der Homepage des Sprachenzentrums angemeldet und eine online-Anmeldebestätigung bereits erhalten haben (Anmeldetermine für HS 10: 7. - 17. September 2010). http://www.sprachenzentrum.uzh.ch/index.php				
	Interessierte Studierende mit Griechisch als Mutter- oder Zweitsprache bitte noch vor der Anmeldung die Dozentin kontaktieren zwecks Abklärung für die Eignung des Kurses.				
851-0851-00L	Russisch I ■ <i>Ihre Belegung ist nur mit gleichzeitiger Online-Anmeldung beim Sprachenzentrum gültig (www.sprachenzentrum.uzh.ch).</i>	W	2 KP	2U	D. Henseler
Kurzbeschreibung	Einführung in die russische Sprache (und Kultur) für Anfängerinnen und Anfänger (Niveau A1.1). Der Kurs behandelt das kyrillische Alphabet sowie die Phonetik und baut einen ersten Grundwortschatz auf. In zwei Semestern werden die wichtigsten Bereiche der Grundgrammatik vermittelt. Einschreibung für den Kurs über sprachenzentrum.uzh.ch ist obligatorisch!				
Lernziel	Der Sprachkurs Russisch I / II setzt sich zum Ziel, in zwei Semestern die wichtigsten Bereiche der Grundgrammatik zu behandeln und zugleich einen repräsentativen Grundwortschatz aufzubauen. Der Schwerpunkt des zweisemestrigen Kurses liegt auf den Fertigkeiten Sprechen, Hörverstehen und Leseverstehen auf dem Niveau A1 des europäischen Referenzrahmens sowie dem Aufbau einer kulturellen Kompetenz.				
Inhalt	Der Kurs konzentriert sich auf Grammatik, Wortschatz sowie die mündliche Kommunikation in einfachsten Alltagssituationen. Ausserdem werden kulturelle Unterschiede thematisiert. Arbeitsformen: Einzel-, Zweier-, Gruppenarbeit sowie Plenum. Der Kurs wird durch e-learning unterstützt.				
Skript	Verwendet wird das Lehrbuch Kljutschki. Benötigt werden Lehr- und Arbeitsbuch sowie die begleitenden CDs.				
851-0851-01L	Russisch I ■ <i>Ihre Belegung ist nur mit gleichzeitiger Online-Anmeldung beim Sprachenzentrum gültig (www.sprachenzentrum.uzh.ch).</i>	W	2 KP	2U	D. Henseler
Kurzbeschreibung	Einführung in die russische Sprache (und Kultur) für Anfängerinnen und Anfänger (Niveau A1.1). Der Kurs behandelt das kyrillische Alphabet sowie die Phonetik und baut einen ersten Grundwortschatz auf. In zwei Semestern werden die wichtigsten Bereiche der Grundgrammatik vermittelt. Einschreibung für den Kurs über sprachenzentrum.uzh.ch ist obligatorisch!				
Lernziel	Der Sprachkurs Russisch I / II setzt sich zum Ziel, in zwei Semestern die wichtigsten Bereiche der Grundgrammatik zu behandeln und zugleich einen repräsentativen Grundwortschatz aufzubauen. Der Schwerpunkt des zweisemestrigen Kurses liegt auf den Fertigkeiten Sprechen, Hörverstehen und Leseverstehen auf dem Niveau A1 des europäischen Referenzrahmens sowie dem Aufbau einer kulturellen Kompetenz.				

Inhalt	Der Kurs konzentriert sich auf Grammatik, Wortschatz sowie die mündliche Kommunikation in einfachsten Alltagssituationen. Ausserdem werden kulturelle Unterschiede thematisiert.				
Arbeitsformen:	Einzel-, Zweier-, Gruppenarbeit sowie Plenum. Der Kurs wird durch e-learning unterstützt.				
Skript	Verwendet wird das Lehrbuch Kljutsch. Benötigt werden Lehr- und Arbeitsbuch sowie die begleitenden CDs.				
851-0851-02L	Russisch I ■	W	2 KP	2U	D. Henseler
	<i>Ihre Belegung ist nur mit gleichzeitiger Online-Anmeldung beim Sprachenzentrum gültig (www.sprachenzentrum.uzh.ch).</i>				
Kurzbeschreibung	Einführung in die russische Sprache (und Kultur) für Anfängerinnen und Anfänger (Niveau A1.1). Der Kurs behandelt das kyrillische Alphabet sowie die Phonetik und baut einen ersten Grundwortschatz auf. In zwei Semestern werden die wichtigsten Bereiche der Grundgrammatik vermittelt. Einschreibung für den Kurs über sprachenzentrum.uzh.ch ist obligatorisch!				
Lernziel	Der Sprachkurs Russisch I / II setzt sich zum Ziel, in zwei Semestern die wichtigsten Bereiche der Grundgrammatik zu behandeln und zugleich einen repräsentativen Grundwortschatz aufzubauen. Der Schwerpunkt des zweisemestrigen Kurses liegt auf den Fertigkeiten Sprechen, Hörverstehen und Leseverstehen auf dem Niveau A1 des europäischen Referenzrahmens sowie dem Aufbau einer kulturellen Kompetenz.				
Inhalt	Der Kurs konzentriert sich auf Grammatik, Wortschatz sowie die mündliche Kommunikation in einfachsten Alltagssituationen. Ausserdem werden kulturelle Unterschiede thematisiert.				
Arbeitsformen:	Einzel-, Zweier-, Gruppenarbeit sowie Plenum. Der Kurs wird durch e-learning unterstützt.				
Skript	Verwendet wird das Lehrbuch Kljutsch. Benötigt werden Lehr- und Arbeitsbuch sowie die begleitenden CDs.				
851-0853-00L	Russisch III ■	W	2 KP	2U	D. Henseler
	<i>Ihre Belegung ist nur mit gleichzeitiger Online-Anmeldung beim Sprachenzentrum gültig (www.sprachenzentrum.uzh.ch).</i>				
Kurzbeschreibung	Der Kurs setzt die russische Grammatik in den Grundzügen voraus. Die Kenntnisse sollen mindestens denjenigen der Teilnehmenden der vorangehenden Kurse (zwei Semester mit je einer Doppelstunde entsprechen). Im Zweifelsfall sollte vorher mit dem Dozenten Kontakt aufgenommen werden. Einschreibung für den Kurs über sprachenzentrum.uzh.ch ist obligatorisch!				
Lernziel	Der Sprachkurs Russisch III setzt sich zum Ziel, die grammatikalischen Kenntnisse zu vervollständigen, zu vertiefen und einzuüben. Im Weiteren soll durch Textarbeit der Wortschatz gezielt erweitert werden. Der Schwerpunkt liegt auf dem Hör- und Leseverstehen sowie auf dem mündlichen Ausdruck auf dem Niveau A2.1 des europäischen Referenzrahmens sowie auf der Erweiterung der kulturellen Kompetenz.				
Inhalt	Der Kurs behandelt Themen der Grammatik und gibt einen Einblick in ein möglichst breites Spektrum an Textsorten des täglichen Lebens: Alltagstexte, politische, publizistische, literarische und andere.				
Arbeitsformen:	Einzel-, Zweier- und Gruppenarbeit sowie Plenum. Der Kurs wird durch e-learning unterstützt.				
Skript	Verwendet wird das Lehrbuch Kljutsch. Benötigt werden Lehr- und Arbeitsbuch sowie die begleitende CD. Zusätzliche Materialien werden in Kopien abgegeben.				
Voraussetzungen / Besonderes	Der Kurs setzt die (zumindest passive) Kenntnis der in den Lektionen 1-7 des Lehrbuches "Kljutsch" eingeführten Grammatik voraus.				
851-0855-00L	Russisch V ■	W	2 KP	2U	D. Henseler
	<i>Ihre Belegung ist nur mit gleichzeitiger Online-Anmeldung beim Sprachenzentrum gültig (www.sprachenzentrum.uzh.ch).</i>				
Kurzbeschreibung	Der Kurs Russisch V setzt Kenntnisse voraus, die mindestens denjenigen der Teilnehmenden der vorangehenden Kurse (vier Semester mit je einer Doppelstunde entsprechen). Im Zweifelsfall sollte vorher mit dem Dozenten Kontakt aufgenommen werden. Einschreibung für den Kurs über sprachenzentrum.uzh.ch ist obligatorisch!				
Lernziel	Der Sprachkurs Russisch V setzt sich zum Ziel, eine breite kommunikative Kompetenz aufzubauen, den Wortschatz zu erweitern sowie ausgewählte Grammatikthemen zu wiederholen. Das Niveau entspricht dem Niveau B1.1 des europäischen Referenzrahmens.				
Inhalt	Der Kurs behandelt verschiedene zentrale Themen aus Alltag und Kultur Russlands. Dabei werden Texte, Musik und Film verwendet.				
Arbeitsformen:	Einzel-, Zweier- und Gruppenarbeit sowie Plenum. Besonderer Wert wird auf mündliche Inputs (Kurzvorträge und ähnliches) der Studierenden gelegt. Der Kurs wird durch e-learning unterstützt.				
Skript	Die Materialien werden in jedem Kurs neu gewählt und in Kopien abgegeben. Der Kurs kann deshalb auch mehrmals belegt werden. Kopien werden im Kurs zum Selbstkostenpreis von ca. CHF 10.00 abgegeben.				
851-0861-00L	Arabisch I ■	W	3 KP	4U	E. Youssef-Grob
	<i>Ihre Belegung ist nur mit gleichzeitiger Online-Anmeldung beim Sprachenzentrum gültig (www.sprachenzentrum.uzh.ch).</i>				
Kurzbeschreibung	Der Kurs ist als erster Teil (Niveau A 1) eines sechssemestrigen Arabisch-Kurses geplant. Ziel des Kurses ist der Erwerb einer elementaren Sprachkompetenz auf der Ebene des Sprechens, des Hörverstehens, sowie des Lesens und Schreibens der arabischen Schrift. Er wendet sich an Studierende, Doktorierende und Mitarbeiter ohne Kenntnisse in der arabischen Sprache.				
Lernziel	Die Teilnehmenden können sich in ausgewählten Alltagssituationen sprachlich adäquat verhalten. Gesprächssituationen aus dem Alltagsleben und auf Reisen werden vermittelt, erarbeitet und geübt. Daneben stellt das Erlernen der arabischen Schrift einen weiteren wichtigen Fokus dar.				
Inhalt	Eingebettet in kommunikative Situationen werden folgende Inhalte erarbeitet: Sich begrüßen, sich vorstellen und über sich sprechen (persönliche und berufliche Identität, Wohnort etc.), einfache Telefongespräche führen, Informationen erfragen, einen kurzen Brief schreiben, sich in deiner Stadt zurechtfinden. Kulturellen Aspekten wird dabei besondere Aufmerksamkeit geschenkt. Der Kurs wird mit einem Modul auf OLAT unterstützt.				
Literatur	1. Salam! Arabisch für Anfänger. Lehrbuch mit Audio-CD. Nicolas Labasque, Klett 2008, ISBN 978-3-12-528830-0 2. Salam! Arabisch für Anfänger. Arbeitsbuch. Nicolas Labasque, Klett 2008, ISBN 978-3-12-528831-7				
	Lehrmittel und Lernergrammatik sind kurz vor Semesterbeginn erhältlich beim Bücherladen und Studentenladen Zentrum, Schönberggasse 2, 8001 Zürich, Tel: 044 634 45 23, Fax: 044 634 45 26, email: ladenz@zsuz.uzh.ch geöffnet: Mo - Fr 09.00-17.00 Uhr				
851-0863-00L	Arabisch III ■	W	2 KP	2U	U. Gösen
	<i>Ihre Belegung ist nur mit gleichzeitiger Online-Anmeldung beim Sprachenzentrum gültig (www.sprachenzentrum.uzh.ch).</i>				
Kurzbeschreibung	Ziel des Kurses ist die Erweiterung der Fähigkeit, sich über einfache Dinge wie Wohnen, Reisen, Restaurantbesuch zu verständigen. Grammatik: das einfache Verb in Vergangenheit und Gegenwart, die Verwendung von Indikativ, Subjunktiv und Jussiv. Ausserdem wird das System der abgeleiteten Stämme durchgesprochen und eingeübt.				

Lernziel	Ziel des Kurses ist die Erweiterung der Fähigkeit, sich über einfache Dinge wie Wohnen, Reisen, Restaurantbesuch zu verständigen.				
Inhalt	An grammatischem Stoff wird Folgendes behandelt: das einfache Verb in Vergangenheit und Gegenwart, die Verwendung von Indikativ, Subjunktiv und Jussiv. Ausserdem wird das System der abgeleiteten Stämme durchgesprochen und eingeübt.				
Literatur	Es werden im Lehrbuch von Samar Attar: Modern Arabic 2. An Introductory Course for Foreign Students die Lektionen 7 bis 11 durchgearbeitet. (Das Buch ist in der Polybuchhandlung zu haben.)				
Voraussetzungen / Besonderes	Der Kurs wendet sich an alle diejenigen, die Arabisch II absolviert oder anderswo dasselbe Niveau erreicht haben: vollständige, aktive und passive, Kenntnis der Schrift samt allen Zusatzzeichen; einfache Sätze über Herkunft, Wohnung und Studienfach, ausserdem Pluralbildung, Relativsätze, Steigerungsform, Zahlen bis 100 und die Verwendung von "haben", "können" und "wollen".				
851-0877-00L	Chinesisch I ■ <i>Ihre Belegung ist nur mit gleichzeitiger Online-Anmeldung beim Sprachenzentrum gültig (www.sprachenzentrum.uzh.ch).</i>	W	3 KP	8U	C. Kühne
Kurzbeschreibung	Der Kurs wendet sich an Studierende, welche sich allgemein für das Erlernen der modernen chinesischen Sprache interessieren oder einen Studienaufenthalt in China planen.				
Lernziel	Ziel des Kurses ist es vor allem, die Grundlagen für eine Verständigung in verschiedensten Alltagssituationen zu schaffen. Daneben soll auch das Funktionieren einer von den europäischen Sprachen grundsätzlich verschiedenen Sprache reflektiert werden, insbesondere in ihrem kulturellen Kontext.				
Inhalt	Einführung in die moderne chinesische Hochsprache (Mandarin) sowie in die chinesische Schrift. Aufbau eines Grundwortschatzes in Pinyin-Umschrift und Zeichenschrift, Grundzüge der Grammatik, Konversation. Der Schwerpunkt liegt bei der Umgangssprache				
851-0879-00L	Chinesisch III ■ <i>Ihre Belegung ist nur mit gleichzeitiger Online-Anmeldung beim Sprachenzentrum gültig (www.sprachenzentrum.uzh.ch).</i>	W	3 KP	4U	Q. Hu
Kurzbeschreibung	In Fortführung des Kurses Chinesisch II soll ein Grundwortschatz von 300 Wörtern aktiv beherrscht werden. Hinzu kommen Grundzüge der Grammatik sowie vielfältige Konversationsübungen. Ziel ist es, das von der neuen HSK (Level 2, A2) vorgeschriebene Niveau zu erreichen.				
Lernziel	Ziel des Kurses ist der Erwerb einer fortgeschrittenen Sprachkompetenz auf der Ebene des Sprechens, des Hörverstehens sowie des Lesens und Schreibens. Es wird ein Grundwortschatz von Schriftzeichen erarbeitet: Bis Ende des Semesters sollen 300 Wörter nach Möglichkeit aktiv beherrscht werden. Hinzu kommen Grundzüge der Grammatik sowie vielfältige Konversationsübungen.				
Inhalt	Neue erworbene Sprachkompetenzen: 1. Die Fähigkeit, Zahlen und Mengen in der korrekten grammatikalischen Form anzuwenden. 2. Eine eigene Meinung richtig äussern (Z.B. Gefühle bewerten können). 3. Nach der Meinung der anderen fragen können. 4. Einen Vorschlag machen können. 5. Zwei Dinge miteinander vergleichen können. 6. Die Ursache von etwas erklären können. 7. Gegenwart, Vergangenheit und Zukunft ausdrücken können.				
Literatur	Wir arbeiten mit folgendem Lehrmittel: Das Neue Praktische Chinesisch. Lehrbuch und Arbeitsbuch, Bd. 2 (新实用汉语汉语课本; B. 2 .Beijing, 2008 mit Audio CD).				
Voraussetzungen / Besonderes	Ziel des Kurses ist der Erwerb einer fortgeschrittenen Sprachkompetenz auf der Ebene des Sprechens, des Hörverstehens sowie des Lesens und Schreibens. Vorausgesetzt wird der Besuch der Chinesisch I und II Kurse oder eine äquivalente Sprachkompetenz. Teilnehmende, welche die beiden ersten Kurse nicht besucht haben, werden gebeten, sich mit der Kursleiterin in Verbindung zu setzen.				
851-0879-01L	Chinesisch V ■ <i>Ihre Belegung ist nur mit gleichzeitiger Online-Anmeldung beim Sprachenzentrum gültig (www.sprachenzentrum.uzh.ch).</i>	W	2 KP	2G	Q. Hu
Kurzbeschreibung	Der Kurs wendet sich an Studierende, Doktorierende und Mitarbeitende der Universität und der ETH Zürich, die Chinesisch I bis IV besucht oder eine äquivalente Sprachkompetenz besitzen. Ziel des Kurses ist der Erwerb einer fortgeschrittenen Sprachkompetenz, welche den neuen Normen von Chinesisch als Fremdsprache (level B 1) genügt.				
Lernziel	Aufbauend auf ihren Vorkenntnissen von level 2 (gemäß neuer HSK) erlernen die Studierenden systematisch die chinesischen Schriftzeichen und die Grundbedeutung von 600 der am häufigsten verwendeten Einzelzeichen kennen. Der auf den neu erlernten Zeichen basierende Wortschatz wird in einfachen Sätzen, Dialogen und kurzen Lesetexten geübt. Daneben wird auch das Hörverständnis für umgangssprachlich häufig verwendete Sätze geschult.				
Inhalt	Diejenigen Studierenden, die ihre Sprachstudien weiterführen oder die Standardprüfung für Chinesisch als Fremdsprache (HSK) ablegen wollen, sollen Gelegenheit erhalten, ihre Lese- und Schreibfähigkeit zu verbessern und sich schrittweise ein umfangreicheres Vokabular anzueignen. Im Vordergrund stehen vielfältige Konversationsübungen, die die Lesefähigkeit und ein entsprechendes Verständnis der notwendigen grammatikalischen Strukturen schulen sollen. Neben dem Hörverständnis soll auch die Sprechfähigkeit nach Maßgabe der Modellprüfungen geübt werden. Der Kurs wird mit einem Modul auf OLAT unterstützt. Die Teilnehmerinnen und Teilnehmer werden einige Aufgaben auf OLAT erledigen.				
Literatur	Wir arbeiten mit folgendem Lehrmittel: New Practical Chinese Reader. Textbook and Workbook, Bd. 3 (新实用汉语课本; Beijing, 2003).				
Voraussetzungen / Besonderes	Vorausgesetzt wird der Besuch der Chinesisch III und IV Kurse oder eine äquivalente Sprachkompetenz. Teilnehmende, welche die beiden Kurse nicht besucht haben, werden gebeten, sich mit der Kursleiterin in Verbindung zu setzen. Bei Unklarheiten ist ein beratendes Gespräch mit der Dozentin möglich. Am Ende des Semesters findet eine schriftliche Semesterprüfung statt. In dieser werden Grammatik und Leseverständnis geprüft. Aufgrund des Leistungsnachweises durch regelmäßige, aktive Teilnahme am Unterricht sowie Bestehen der Prüfung werden 2 ECTS-Punkte vergeben				
851-0881-00L	Japanisch I ■ <i>Ihre Belegung ist nur mit gleichzeitiger Online-Anmeldung beim Sprachenzentrum gültig (www.sprachenzentrum.uzh.ch).</i>	W	3 KP	4U	H. Reinfried
Kurzbeschreibung	In dieser Einführung in die gesprochene und geschriebene Umgangssprache Japans erwerben Studierende ein Grundvokabular von 1000 Vokabeln sowie die häufigsten Satzstrukturen für die Verständigung im Alltag. Sie erlernen zudem die zwei Silbenschriften Hiragana und Katakana und 100 Kanji sowie japanische Textverarbeitung auf dem Computer.				
Lernziel	Verständigung im Alltag / Lesen einfacher Texte in sino-japanischer Mischschrift / Textverarbeitung der sino-japanischen Schrift auf dem Computer / Verfassen einfacher Texte in sino-japanischer Mischschrift auf dem Computer				
Inhalt	Details unter www.sprachenzentrum.unizh.ch				
Skript	Heinrich Reinfried "Kompaktlehrgang Japanisch" (wird in der Vorlesung verkauft, auch erhältlich über www.asiaintensiv.ch)				

851-0883-00L	Japanisch III ■ <i>Ihre Belegung ist nur mit gleichzeitiger Online-Anmeldung beim Sprachenzentrum gültig (www.sprachenzentrum.uzh.ch).</i>	W	2 KP	2U	H. Reinfried
Kurzbeschreibung	Training der japanischen Umgangssprache / Lektüre allgemeiner Texte in sino-japanischer Mischschrift sowie von Fachtexten zu Gesellschaft, Wissenschaft und Technik in Japan (600 Kanji) / Anwenden, Festigen und Erweitern des Grundvokabulars und der Satzstrukturen / Präsentation und Diskussion in japanischer Sprache / Training des Hörverstehens mit Video.				
Lernziel	Fähigkeit, sich in japanischer Umgangssprache über Alltagsthemen zu unterhalten und allgemeine Texte in sino-japanischer Mischschrift zu Gesellschaft, Wissenschaft und Technik in Japan (mit ca. 600 Kanji) zu lesen / Präsentation und Diskussion ausgewählter Themen in japanischer Sprache / Fähigkeit, ausgewählte japanische TV-Nachrichtensendungen zu verstehen.				
Skript	Das Lehrbuch Reinfried "Wortwolken Japanisch" (mit AV-Studienmaterial) Gratis-Download: http://asiaintensiv.pbworks.com/Wortwolken				
851-0889-01L	Polnisch I (A 1.1) ■ <i>Ihre Belegung ist nur mit gleichzeitiger Online-Anmeldung beim Sprachenzentrum gültig (www.sprachenzentrum.uzh.ch).</i>	W	2 KP	2U	S. Schaffner
Kurzbeschreibung	Kreditpunkte:2 Der Kurs ist als erster Teil eines zweisemestrigen Polnisch-Crashkurses (Niveau A 1.1) geplant. Ziel des Kurses ist der Erwerb einer elementaren Sprachkompetenz auf der Ebene des Sprechens, des Hörverstehens sowie des Lesens und Schreibens. Im Vordergrund steht die mündliche Sprachkompetenz sowie die phonetische und grammatikalische Kompetenz.				
Lernziel	Zielgruppe: Die ist ein Anfängerkurs für Personen ohne Vorkenntnisse in der Zielsprache. Deshalb wird kein diagnostischer Einstufungstest vorausgesetzt.				
Inhalt	Die Teilnehmenden können sich in ausgewählten Alltagssituationen sprachlich adäquat verhalten. Gesprächssituationen aus dem Alltagsleben werden vermittelt, erarbeitet und geübt. Dabei werden speziell auch eine akademische Umgebung und das studentische Leben berücksichtigt. Eingebettet in kommunikative Situationen werden folgende Inhalte erarbeitet: Sich begrüßen, sich vorstellen und über sich sprechen (persönliche und berufliche Identität, Studium, Interessen, Tagesablauf), Informationen erfragen und Dienstleistungen erbitten (Restaurant, Kaffee, Kino, Theater, Geschäft).				
Literatur	Die Studierenden werden in die polnische Phonetik und Intonation eingeführt und erwerben die für die Zielerreichung notwendigen grammatikalischen Grundlagen. Lehrmittel: HURRA!!! Po Polsku 1 (Malgorzata Malolepsza, Aneta Szymkiewicz, (ISBN 83-60229-00-7) Angaben zum Erwerb des Lehrmittels incl. CD sowie Lernergrammatik sind aus der Kursbeschreibung Polnisch I auf der Homepage des Sprachenzentrums ersichtlich. (www.sprachenzentrum.uzh.ch/angebot/kurse/index.php#kursangebot) Ergänzende Unterrichtsmaterialien werden den Teilnehmenden zu Beginn des Kurses gegen Entgelt zur Verfügung gestellt. Lernplattform: Der Kurs wird mit Lernmaterialien auf OLAT unterstützt.				
Voraussetzungen / Besonderes	Zeitaufwand und Anforderungen Von den Teilnehmerinnen und Teilnehmern wird erwartet: - regelmässige Anwesenheit und aktive Teilnahme am Unterricht - mindestens 3 Stunden selbständige Arbeit pro Woche Lernerfolgskontrolle Der Lernerfolg wird durch zwei Leistungsnachweise überprüft: - ein Portfolio mit Übungen, das während des Semesters erstellt wurde. - eine Lernerfolgskontrolle am Semesterende, in der die verschiedenen Fertigkeiten geprüft werden.				
851-0889-00L	Schwedisch I ■ <i>Ihre Belegung ist nur mit gleichzeitiger Online-Anmeldung beim Sprachenzentrum gültig (www.sprachenzentrum.uzh.ch).</i>	W	2 KP	2U	F. Kreis
Kurzbeschreibung	Der Kurs ist als erster Teil des zweisemestrigen Schwedischkurses geplant. Ziel des Kurses ist der Erwerb einer elementaren Sprachkompetenz auf der Ebene des Sprechens, des Hörverstehens sowie des Lesens und Schreibens (Niveau A1). Im Vordergrund steht die mündliche Sprachkompetenz.				
Lernziel	Die Teilnehmenden können sich in ausgewählten Alltagssituationen sprachlich adäquat verhalten. Gesprächssituationen aus dem Alltagsleben werden vermittelt, erarbeitet und geübt. Dabei werden speziell auch eine akademische Umgebung und das studentische Leben berücksichtigt. Die Teilnehmenden sind mit den Grundkenntnissen der schwedischen Grammatik und den wichtigsten Merkmalen der schwedischen Aussprache vertraut.				
Literatur	Wir arbeiten mit Rivstart A1+A2 Textbok (ISBN 978-91-27-66685-6) und Rivstart A1+A2 Övningsbok (ISBN 978-91-27-66686-3), einem Lehrmittel des Verlags Natur och Kultur, Stockholm 2007. Zusätzliches Material wird in der Stunde verteilt. Pro Person werden CHF 5.00 Kopiergeld erhoben.				
Voraussetzungen / Besonderes	Von den Teilnehmenden werden regelmässige Anwesenheit (max 3 Abwesenheiten) und aktive Teilnahme am Unterricht sowie 3 Stunden selbständige Arbeit pro Woche erwartet. Zum Kurs sind ausschliesslich Studierende zugelassen, die sich über die Homepage des Sprachenzentrums (online-Anmeldung) angemeldet und eine Bestätigung bekommen haben, dass sie zum Kurs zugelassen sind.				
851-0889-02L	Schwedisch II ■ <i>Ihre Belegung ist nur mit gleichzeitiger Online-Anmeldung beim Sprachenzentrum gültig (www.sprachenzentrum.uzh.ch).</i>	W	2 KP	2U	F. Kreis
Kurzbeschreibung	Der Kurs schliesst direkt an den ersten Teil des Grundkurses an. Für eine Teilnahme ist das Niveau A1 vorausgesetzt. Ziel des Kurses ist das Vertiefen grammatikalischer Grundstrukturen, die Erweiterung des Wortschatzes und die Verbesserung der mündlichen und schriftlichen Ausdrucksfähigkeit sowie der Aussprache (Niveau A2).				
Lernziel	Die Teilnehmenden lernen, sich in ausgewählten Alltagssituationen sprachlich adäquat zu verhalten, wobei speziell eine akademische Umgebung und das studentische Leben berücksichtigt werden. Der Kurs gibt ebenso Einblicke in die Besonderheiten der schwedischen Kultur und Gesellschaft. Die Arbeit mit dem Lehrbuch wird ergänzt durch die Lektüre von einfachen literarischen Texten, Zeitungsartikeln und Musik.				

Literatur	Wir arbeiten mit Rivstart A1+A2 Textbok (ISBN 978-91-27-66685-6) und Rivstart A1+A2 Övningsbok (ISBN 978-91-27-66686-3), einem Lehrmittel des Verlags Natur och Kultur, Stockholm 2007.
	Zusätzliches Material wird in der Stunde verteilt. Pro Person werden CHF 5.00 Kopiergeld erhoben.
Voraussetzungen / Besonderes	Von den Teilnehmenden werden regelmässige Anwesenheit (max 3 Abwesenheiten) und aktive Teilnahme am Unterricht sowie 3 Stunden selbständige Arbeit pro Woche erwartet.
	Zum Kurs sind ausschliesslich Studierende zugelassen, die sich über die Homepage des Sprachenzentrums (online-Anmeldung) angemeldet und eine Bestätigung bekommen haben, dass sie zum Kurs zugelassen sind.

851-0881-01L	Japanisch I ■	W	3 KP	4U	H. Reinfried
	<i>Ihre Belegung ist nur mit gleichzeitiger Online-Anmeldung beim Sprachenzentrum gültig (www.sprachenzentrum.uzh.ch).</i>				
Kurzbeschreibung	In dieser Einführung in die gesprochene und geschriebene Umgangssprache Japans erwerben Studierende ein Grundvokabular von 1000 Vokabeln sowie die häufigsten Satzstrukturen für die Verständigung im Alltag. Sie erlernen zudem die zwei Silbenschriften Hiragana und Katakana und 100 Kanji sowie japanische Textverarbeitung auf dem Computer.				
Lernziel	Verständigung im Alltag / Lesen einfacher Texte in sino-japanischer Mischschrift / Textverarbeitung der sino-japanischen Schrift auf dem Computer / Verfassen einfacher Texte in sino-japanischer Mischschrift auf dem Computer				
Inhalt	Details unter www.sprachenzentrum.unizh.ch				
Skript	Heinrich Reinfried "Kompaktlehrgang Japanisch" (wird in der Vorlesung verkauft, auch erhältlich über www.asiaintensiv.ch)				
851-0861-01L	Arabisch I ■	W	2 KP	2U	U. Gösken
	<i>Ihre Belegung ist nur mit gleichzeitiger Online-Anmeldung beim Sprachenzentrum gültig (www.sprachenzentrum.uzh.ch).</i>				

▶▶▶ Musik

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
851-0483-00L	Einführung in musikalische Grundphänomene (Musik I): Von Pythagoras zum erlebten Klang	W	2 KP	2V	H. A. Meierhofer
Kurzbeschreibung	Allgemeinverständliche Einführung in Grundaspekte von Rhythmus, Metrum, Melodik, Harmonik (Teil I eines 3-teiligen Musiklehrgangs). Musikgeschichtliche, naturwissenschaftliche und philosophische Querbezüge. Hörschulung.				
Lernziel	Vertiefung der musikalischen Allgemeinbildung (mit interdisziplinären Querbezügen).				
Inhalt	Eine Phänomenologie des musikalischen "Zeit-Raums": Vom Rhythmus zum Metrum - vom Intervall zur Tonart. Einfache musikalische Grundtatsachen anspruchsvoll behandelt: Warum wählt ein Komponist die Tonart d-Moll, warum den 6/8-Takt? Was drückt ein punktierter Rhythmus, ein Quartschritt aus? Typologie der Rhythmen, Metren, Intervalle und Tonarten. Historische und philosophische Querbezüge. - Hörschulung anhand von vielen Beispielen.				
Skript	Eine gebundene Fassung des in der Vorlesung abgegebenen Materials ist im ETH-Buchladen erhältlich.				
Literatur	Zu den einzelnen Aspekten gibt es im musikalischen Fachhandel eine reichhaltige Auswahl.				
Voraussetzungen / Besonderes	Keine spezifischen Grundkenntnisse nötig: Der Kurs bildet eine Art Propädeutikum für die folgenden Kurse mit einem enger definierten Thema (Tonsatz, Formenlehre, Stilgeschichte). Für die Schlussprüfung ist ein regelmässiger Besuch der Vorlesung erforderlich.				

▶▶▶ Deutsches Seminar, Universität Zürich (Nordische Philologie)

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
851-0900-01L	Norwegisch I	W	2 KP	2U	E. Berg
Kurzbeschreibung	Der Einführungskurs in die norwegische Sprache (Bokmål) vermittelt elementare Sprachkenntnisse und gibt einen Einblick in die Kultur und Landschaft Norwegens.				
Lernziel	Sie können am Ende des Semesters einfache Unterhaltungen führen und haben erste Texte auf Norwegisch gelesen und geschrieben.				
Literatur	Lehrbuch: "Et år i Norge. Norwegisch für Deutschsprachige" von Randi Rosenvinge Schirmer. Hempen Verlag, Bremen 2007. ISBN: 978-3-934106-15-4				
Voraussetzungen / Besonderes	Einstufung gemäss Globalskala des Europarates: A2 Weblink: http://elbanet.ethz.ch/wikifarm/eberg/ Empfehlung: Besuchen Sie das Tutorat, das zu diesem Kurs angeboten wird.				
851-0900-02L	Norwegisch II	W	2 KP	2U	E. Berg
Kurzbeschreibung	Dieser Sprachkurs wendet sich an Studierende, die sich ein wenig auf Norwegisch unterhalten und einfache Texte lesen und schreiben können. Der Lernstoff wird durch verschiedene Medien wie Zeitung, Musik und Film veranschaulicht und ergänzt. Einstufung gemäss Globalskala des Europarates: B1 Weblink: http://elbanet.ethz.ch/wikifarm/eberg/				
Lernziel	Ziel des Kurses ist der weitere Aufbau von Wortschatz und Grammatik sowie der mündlichen und schriftlichen Ausdrucksfähigkeit.				
Literatur	Lehrbuch: "Et år i Norge. Norwegisch für Deutschsprachige" von Randi Rosenvinge Schirmer. Hempen Verlag, Bremen 2007. ISBN: 978-3-934106-15-4				
851-0900-03L	Norwegisch III	W	2 KP	2U	E. Berg
Kurzbeschreibung	In diesem dritten Teil des Sprachkurses bauen Sie ihre aktive und passive Sprachkompetenz weiter aus. Der Lernstoff aus dem bisherigen Lehrbuch wird abgeschlossen und in freien Arbeiten zu aktuellen norwegischen Themen angewandt. Einstufung gemäss Globalskala des Europarates: B2 Weblink: http://elbanet.ethz.ch/wikifarm/eberg/				
Lernziel	Sie können ohne grössere Anstrengung norwegische Literatur lesen und sich zu verschiedenen Themen mündlich und schriftlich ausdrücken.				
Literatur	Lehrbuch: "Et år i Norge. Norwegisch für Deutschsprachige" von Randi Rosenvinge Schirmer. Hempen Verlag, Bremen 2007. ISBN: 978-3-934106-15-4				

▶ Weitere Lehrveranst. aus dem geistes-, sozial- und staatswiss. Bereich

▶▶ Angebot des D-AGRL

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
751-1501-01L	Entwicklungsökonomie II	W	2 KP	2V	U. Egger, A. C. Crole-Rees

Kurzbeschreibung	Im Zentrum der Vorlesung steht die Rolle der Landwirtschaft im Entwicklungsprozess. Wir diskutieren Fragen des Agrarhandels und der Land-, Kredit- und Versicherungsmärkte. Ein weiterer Schwerpunkt beleuchtet Fragen in Zusammenhang mit Nahrungsmittelhilfe. Die Themen werden anhand ökonomischer Konzepte wie auch mittels Felderfahrten vermittelt.				
Lernziel	Am Ende dieser Vorlesung sollen die Studentinnen und Studenten die fundamentale Rolle der Landwirtschaft im Entwicklungsprozess erkennen; adäquate Politikmassnahmen ableiten können; Verständnis beweisen für die ökonomischen Konzepte in Zusammenhang mit Entwicklung, Handel, Nachhaltigkeit, den verschiedenen Faktormärkten und der neuen Institutionenökonomik.				
Inhalt	Die Vorlesung Entwicklungsökonomie II knüpft an die Vorlesung Entwicklungsökonomie I an. Die Rolle der Landwirtschaft ist fundamental für das Verständnis wirtschaftlicher Entwicklung. In gewissem Sinne ist die Landwirtschaft einer unter vielen Wirtschaftssektoren, allerdings gibt es wichtige Unterschiede. In Ländern, die erst am Anfang ihrer wirtschaftlichen Entwicklung stehen, beschäftigt die Landwirtschaft viel mehr Personen als alle anderen Wirtschaftszweige zusammen. In der Landwirtschaft ist der Produktionsfaktor Boden wichtiger als in anderen Sektoren. Die Landwirtschaft ist zusammen mit der Fischerei der einzige Sektor, der Nahrungsmittel produziert. Diese werden entweder im Land produziert oder importiert. In diesem Zusammenhang spielt der internationale Handel für das Wachstum und die Versorgungssicherheit eine wichtige Rolle. Gerade Agrargüter unterliegen oft den höchsten Handelsbarrieren. In dieser Vorlesung diskutieren wir folgende Themen und Fragen: Die Rolle des Agrarsektors im wirtschaftlichen Entwicklungsprozess; Was ist unter nachhaltiger Entwicklung zu verstehen? Welches sind die wichtigsten Probleme des Agrarhandels? Wie werden fehlende oder schlecht funktionierende Land-, Kredit-, Versicherungs- und Arbeitsmärkte zu Teufelskreisen der Armut? Was für Lösungsansätze gibt es? Welche Probleme sind mit Nahrungsmittelhilfe verbunden? Wie können die Anreizprobleme gelöst werden?				
Skript	Kurzzusammenfassungen themenweise, ausgewählte Artikel werden fallweise abgegeben.				
Literatur	Perkins, D.H., Radelet, S., Snodgrass, D.R., Gillis, M., and M. Roemer. (2001). Economics of Development, fifth Edition, W.W. Norton, New York and London.				
Voraussetzungen / Besonderes	Voraussetzungen: Besuch der mikro- und makroökonomischen Grundlagenvorlesungen - Entwicklungsökonomie I & II müssen als Einheit gesehen werden				
751-1651-00L	Welternährung und Agrarmärkte	W	2 KP	2V	R. Jörin
Kurzbeschreibung	Auffbauend auf Kenntnissen der Mikroökonomie werden in dieser Vorlesung die besonderen ökonomischen Aspekte (Angebot, Nachfrage, Preisbildung, Instrumente des Agrarschutzes) zur Welternährung und den weltweiten Agrarmärkten behandelt.				
Lernziel	Verständnis der weltweiten Vorgänge auf den Agrarmärkten und der Folgen für die Welternährung.				
Inhalt	Teil I: Agrarökonomische Grundlagen Mikroökonomische Analyse von Angebot, Nachfrage, und Preisbildung auf Agrarmärkten Teil II: Zentrale Themen im Bereich Welternährung und Agrarmärkte Globalisierung, Entwicklung, Ressourcen und Gesundheit Teil III: Analyse einzelner Agrar- und Rohwarenmärkte Getreide, Ölsaaten, Zucker, Ethanol und Erdöl, Milch und Fleisch				
Skript	Power point Präsentationen				
Literatur	Southgate. D. et al., 2007. The World Food Economy, Blackwell Publishing, Malden MA, USA				

►► Angebot des D-ARCH

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
051-0311-00L	Kunst- und Architekturgeschichte III	W	3 KP	3V	P. Ursprung, M. Gnehm, H. W. Happle
Kurzbeschreibung	Gegenstand der zweisemestrigen Vorlesung ist die Einführung in die Geschichte der Kunst und Architektur vom mittleren 19. Jahrhundert bis heute. Ausgehend von aktuellen Fragestellungen werden zentrale Themen anhand von Fallstudien geschildert.				
Lernziel	Ziel ist es, einen Überblick über eine Reihe von prägenden Ereignissen, Kunstwerken, Bauten und Theorien seit dem mittleren 19. Jahrhundert zu erhalten. Die Studierenden sollen für Fragestellungen von Geschichte und Theorie sensibilisiert werden und in der Lage sein, die eigene Praxis mit historischen Zusammenhängen in Beziehung zu setzen.				
Inhalt	Gegenstand der zweisemestrigen Vorlesung ist die Einführung in die Geschichte der Kunst und Architektur vom mittleren 19. Jahrhundert bis heute. Ausgehend von aktuellen Fragestellungen werden zentrale Themen anhand von Fallstudien geschildert. Im historischen Rückblick werden thematische Zusammenhänge unter Begriffen wie beispielsweise Arbeit, Angst, oder Schönheit untersucht. Architektur wird dabei nicht nur als Schauplatz kultureller Veränderungen, sondern auch als Indikator sozialer, ökonomischer, politischer Konflikte aufgefasst und damit als Gegenstand, durch welchen historische Dynamiken klarer erfasst und dargestellt werden können.				
Skript	Die Professur gibt begleitende Dokumentationen heraus. Als ergänzende Lektüre werden folgende Publikationen empfohlen: Banham, Reyner, Theory and Design in the First Machine Age, London, 1960 (dt.: Die Revolution der Architektur - Theorie und Gestaltung im Ersten Maschinenzeitalter, Hamburg, 1964). Frampton, Kenneth, Modern Architecture, London, 1980 (dt.: Die Architektur der Moderne - Eine kritische Baugeschichte, Stuttgart, 1983). Hardt, Michael, Negri, Antonio, Empire, Cambridge, Mass., 2000 (dt.: Empire: Die neue Weltordnung, Frankfurt a.M., 2002). Jameson, Fredric, Postmodernism, or, the Cultural Logic of Late Capitalism, Durham, 1991. Ursprung, Philip, Die Kunst der Gegenwart: 1960 bis heute, München, 2010				
051-0331-00L	Kunst- und Architekturgeschichte I	W	4 KP	4G	A. Tönnemann, C. Höcker
Kurzbeschreibung	Die Lehrveranstaltung vermittelt geschichtliches Wissen über Architektur und Kunst sowie methodische Kenntnisse, um auf den selbständigen Umgang mit Quellen und wissenschaftlicher Literatur vorzubereiten. Der erste Jahreskurs verfolgt diese Ziele in Form exemplarischer Epochendarstellungen mit den Schwerpunkten griechisch-römische Antike, Mittelalter, Renaissance und Barock Aufklärung Moderne.				
Lernziel	Erwerb von Grundlagenwissen in Kunst- und Architekturgeschichte bzw. von methodischen Grundkenntnissen historischen Arbeitens.				
Inhalt	Kunst- und Architekturgeschichte ist Teil unserer Wirklichkeit, sie begegnet uns in der geschichtlich geformten Umgebung der Stadt und spielt in der architektonischen Arbeit eine unumgängliche Rolle. Die geschichtlichen Vorlesungen gehören deshalb zu den Grundlagenfächern des Bachelorstudiums Architektur. Auf der Basis kultur- und kunsthistorischer Forschung vermitteln sie Wissen über Architektur und Kunst von der Antike bis zur Gegenwart. Zugleich schärfen sie das Wahrnehmungsvermögen für Bedingungen und Potentiale des Bauens in der Geschichte. Ausserdem vermitteln sie methodische Kenntnisse und fachsprachliche Fähigkeiten, um auf den selbständigen Umgang mit historischen Quellen und wissenschaftlicher Literatur vorzubereiten. Der erste Jahreskurs verfolgt diese Ziele in Form von exemplarischen Epochendarstellungen, die vor allem den Blick auf historische Zusammenhänge öffnen. Schwerpunkte sind die Architektur der griechisch-römischen Antike, des Mittelalters, der Renaissance und der Epoche zwischen Barock, Aufklärung und Moderne.				
Voraussetzungen / Besonderes	Das Fach kann von Masterstudierenden des D-ARCH, die bereits im Bachelor daran teilgenommen haben, nicht belegt werden!				

051-0363-00L	Geschichte des Städtebaus I	W	2 KP	2G	V. Magnago Lampugnani
Kurzbeschreibung	Die Vorlesung spannt den Bogen von den Anfängen städtischer Kulturen bis in die Mitte des 19. Jahrhunderts und beschreibt an ausgewählten Beispielen die Geschichte der europäischen Stadt. In der Veranstaltung werden die historischen Planungen und Methoden erläutert und die einzelnen städtebaulichen Entwicklungen in einen grösseren Zusammenhang gestellt.				
Lernziel	Das Sujet der Vorlesungsreihe ist die Geschichte der Architektur der Stadt. Sie wird in erster Linie in ihrer konkreten dreidimensionalen Form als komplexes menschliches Artefakt analysiert. Es werden aber auch die philosophischen oder religiösen Prinzipien, die gesellschaftlichen Verhältnisse, die Eigentumsverhältnisse sowie die Mechanismen der wirtschaftlichen Verwertung der Grundstücke, die Bautechniken und die intellektuellen, literarischen oder künstlerischen Einflüsse untersucht, die diesem Artefakt zugrunde liegen. Städtebau wird als eigenständige Disziplin behandelt, die eigenen Gesetzen folgt, dabei jedoch entscheidenden ausserdisziplinären Einflüssen ausgesetzt ist. Neben den realisierten Städten, Stadterweiterungen oder Stadtumgestaltungen werden auch nicht verwirklichte Pläne und Visionen analysiert. Denn sie stellen zuweilen ideengeschichtliche Höhepunkte dar, die den Realisationen ebenbürtig oder gar überlegen sind.				
Inhalt	Im ersten Semester wird eine Einführung in die Methodik der Disziplin gegeben und die Stadtbaugeschichte im Zeitraum von den Anfängen bis in die Mitte des 19. Jahrhunderts thematisch präsentiert.				
	01. Einführung zu Gegenstand, Methode und Strategien: Geschichte des Städtebaus als historisches Projekt				
	02. Athen und Rom in der Antike: Mythos, Selbstdarstellung und Spekulation				
	03: Vom Geist der Gleichheit zum kolonialen Baustein: Griechische und römische Stadtgründungen				
	04: Stadtideale und Stadtgründungen des Mittelalters und der Renaissance				
	05: Barocke Strategien: Die Neuordnung Roms unter Sixtus V., die Inszenierung von Versailles und die Erfindung von St. Petersburg				
	06: Auf dem Weg zur Aufklärung: Barocke Verteidigungsmuster, die europäische Kolonisierung Amerikas und der Wiederaufbau Lissabons				
	07: Ideologie und Spekulation nach der Glorious Revolution: Landschaftsparks und Stadtfigurationen in England 1650-1850				
	08: Zwischen Modernisierung, Grandeur und Repression: Embellissement in Paris 1750-1830				
	09: Die Konstruktion der bürgerlichen Stadt: Georges-Eugène Haussmann verwandelt Paris in die Hauptstadt des 19. Jahrhunderts				
	10: Vom architektonischen Einschub zum Stadterweiterungsplan: Berlin von Karl Friedrich Schinkel bis James Hobrecht				
	11: Neoabsolutistische Macht, bürgerliches Selbstbewusstsein und marxistischer Idealismus: Die Wiener Ringstrasse und Ildefonso Cerdas Ensanche für Barcelona				
Skript	Die Vorlesungen sind in einem Skript (zwei Semester des Bachelor-Studienganges) zusammengefasst, welches an der Professur für Geschichte des Städtebaus (HIL D 75.2) zum Preis von CHF 35,- erstanden werden kann. Das Skript dient als Unterstützung des Vorlesungsbesuches, da in ihm eine Auswahl der wichtigsten Abbildungen aufgenommen wurde, zu jedem Kapitel ein kurzer Einleitungstext und die Namen und Daten der wichtigsten Bauten und ihrer Protagonisten zu finden sind. Daneben bietet die Professur Quellentextbände an, die zum einen für die Vertiefung in die Materie herangezogen werden können und zum anderen eine Übung für die, in der schriftlichen Prüfung beinhaltende, Textanalyse darstellen. Für den Bachelor-Studiengang (zwei Semester) werden drei Bände angeboten, die zum Preis von je CHF 15,- zu erwerben sind.				
Literatur	Die Literaturhinweise zu den einzelnen Kapiteln befinden sich im Skript.				
Voraussetzungen / Besonderes	Geschichte des Städtebaus von den Anfängen bis ins 19. Jahrhundert				

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

►► Angebot des D-BIOL

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

I. Ethics & the Process of Ethical Inquiry

Introduction in Ethics and Research Ethics

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

Ethical approaches in the conduct of research (Normative Ethics)

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

Moral reasoning I: Arguments

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

Moral reasoning II: Decision-making

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

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

Integrity in Research & Research Misconduct

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

Data Management

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

Research involving human subjects

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

Research involving animals

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

Authorship & Peer review

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

The Scientist & Industry

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

Social responsibility

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

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

Literatur Recommended literature:

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

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

Voraussetzungen / Besonderes After your enrollment for this course, you will get access to the course workspace by email notification.

►► Angebot des D-ITET

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
227-0802-01L	Sozialpsychologie	W	2 KP	2G	H.-D. Daniel, R. Mutz
Kurzbeschreibung	Die Vorlesung deckt folgende Themen ab: Personenwahrnehmung und -beurteilung; Einstellungen; Gruppendynamik und Gruppenleistung; Führungsstile und Führungsverhalten.				
Lernziel	Ziel der Veranstaltung ist es, den Teilnehmenden ein wissenschaftlich fundiertes Verständnis für soziale Einflüsse und Prozesse in Individuen, Gruppen, Organisationen und sozialen Settings zu vermitteln. Sie sollen Kompetenzen in der Gestaltung von Kommunikations-, Interaktions- und Führungsprozessen entwickeln.				
Inhalt	Im Einzelnen sollen die Teilnehmerinnen und Teilnehmer lernen: <ul style="list-style-type: none"> - an den Beispielen von Kaufverhalten oder ökologischem Verhalten zu beschreiben, wie Normen und Einstellungen Einfluss auf das Verhalten nehmen, - Die Subjektivität und die Fehlerquellen sozialer Wahrnehmung verstehen, - Prinzipien der Psychologie der Kommunikation zu nutzen für eine Verbesserung der Kommunikation in Studium und Beruf, - Merkmale und Strukturen von Gruppen zu identifizieren und mit geeigneten Methoden zu analysieren, - Die Grundlagen von Konformität und Gehorsam gegenüber Autoritäten zu erkennen, - Gruppenphänomene wie soziales Faulenzen, Risiko- und Konservatismus-Schub und Gruppendenken entgegenzuwirken, - Gruppenleistungen und entscheidungen zu optimieren, - Führungsstile zu unterscheiden lernen und Führung wirksam zu gestalten, - Techniken zur Moderation von interagierenden Gruppen kennen zu lernen. 				
Skript	keines				
Literatur	zur Einführung: Stroebe, W., Jonas, K. & Hewstone, M. Sozialpsychologie. Heidelberg: Springer (2002) Es wird ein Reader mit ausgewählten Texten zu den Vorlesungsthemen angeboten.				
Voraussetzungen / Besonderes	Es werden für D-ITET-Studierende Gruppenarbeiten in Form eines 3-tägigen Trainings zum Thema Führung und Kooperation in Arbeitsgruppen" mit Videoeinsatz und Verhaltens-feedback angeboten (Teilnehmerzahl beschränkt auf 12 Studierende). Die Teilnehmenden verfassen Berichte, die benotet werden.				
227-0802-02L	Soziologie	W	2 KP	2V	A. Diekmann
Kurzbeschreibung	In der Soziologie-Veranstaltung werden anhand von Beispielstudien Grundbegriffe, Theorien, empirische Forschungsmethoden und ausgewählte Themen der Soziologie behandelt. Ziel ist, ein Verständnis der Arbeitsweise empirischer Soziologie und zentraler Befunde soziologischer Untersuchungen zu vermitteln.				
Lernziel	- Erlernen elementarer Kenntnisse empirisch-sozialwissenschaftlicher Methoden - Erlernen der Untersuchungsmethodik und der Hauptergebnisse klassischer und moderner Studien				
Inhalt	Soziologie befasst sich mit den Regelmäßigkeiten sozialer Handlungen und ihrer gesellschaftlichen Folgen. Sie richtet ihren Blick auf die Beschreibung und Erklärung neuer gesellschaftlicher Entwicklungen und erfasst diese mit empirischen Forschungsmethoden. Die Vorlesung wird u.a. anhand von Beispielstudien - klassische Untersuchungen ebenso wie moderne Forschungsarbeiten - in die Grundbegriffe, Theorien, Forschungsmethoden und Themenbereiche der Soziologie einführen. Folgende Themen werden behandelt: 1. Einführung in die Arbeitsweise der Soziologie anhand verschiedener Beispielstudien. Darstellung von Forschungsmethoden und ihrer Probleme. Etappen des Forschungsprozesses: Hypothese, Messung, Stichproben, Erhebungsmethoden, Datenanalyse. 2. Darstellung und Diskussion soziologischer Befunde aus der Umwelt- und Techniksoziologie. (1) Modernisierung und Technikrisiken, (2) Umweltbewegung, Umweltbewusstsein und Umweltverhalten, (3) Umweltprobleme als "soziale Dilemmata", (4) Modelle der Diffusion technischer Innovationen. 3. Der Beitrag der Sozialtheorie. Vorstellung und Diskussion ausgewählter Studien zu einzelnen Themenbereichen: (1) Soziale Kooperation und Konflikt, (2) Bildung und soziale Ungleichheit, (3) Arbeitsbeziehungen und neue Beschäftigungsverhältnisse, (4) Erosion von Sozialkapital?, (5) Soziologie in der Praxis. Gruppenarbeiten - Schriftliche Arbeit in Soziologie (Durchführung einer kleinen empirischen Studie, Konstruktion eines Simulationsmodells sozialer Prozesse oder Diskussion einer vorliegenden soziologischen Untersuchung).				
Literatur	Folien der Vorlesung im Internet				

►► Angebot des D-MTEC

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
351-0301-00L	Human Resource Management: Work Process Design	W	3 KP	2G	G. Grote
Kurzbeschreibung	Design of work processes and individual jobs strongly affect individual and company performance and therefore are crucial for effective human resource management. Meaning of work, management of uncertainty, and organizational change are also discussed. Methods are introduced and applied in business settings supporting job and work system design.				
Lernziel	<ul style="list-style-type: none"> - Linking human resource management to strategic management - Understanding work process and job design as core functions of HRM - Embedding work process design in organizational management of uncertainty - Understanding effects of assumptions about human nature in work design - Knowing effects of work design on competence development and motivation - Knowing and applying methods for analysing and designing work - Knowing models of collaborative planning within and between organizations - Understanding work process design as embedded in organizational change - Integrating "fit task to human" and "fit human to task" 				
351-0387-00L	Corporate Sustainability	W	3 KP	2G	V. Hoffmann
Kurzbeschreibung	Die Vorlesung Corporate Sustainability and Technology beschreibt ökologische und soziale Herausforderungen für Unternehmen und zeigt praxisorientierte Handlungsoptionen auf. Ein Fokus liegt auf der Schlüsselrolle von Technologie und deren Nachhaltigkeits-orientierter Gestaltung. Die Vorlesungsinhalte werden in interaktiven Vorlesungen, Gastreferaten, Fallstudien und Praxisbeispielen vermittelt.				
Lernziel	<ul style="list-style-type: none"> - Nachhaltigkeit als Herausforderung begreifen und im Angesicht globaler ökologischer, sozialer und ökonomischer Trends Handlungsbedarf für Gesellschaft erkennen - Grundlegende Konzeptionen zur Beziehung von Unternehmen und Gesellschaft verstehen - Bedeutung von Nachhaltigkeit für Unternehmen erkennen und unternehmerische Strategien im Umgang mit Nachhaltigkeit erlernen und an Beispielen entwickeln - Konzepte und Tools zur Umsetzung von Nachhaltigkeit kennenlernen und anwenden 				

Inhalt	Einführung in das Prinzip Nachhaltigkeit: Warum ist Nachhaltigkeit wichtig, Historischer Rückblick, Schweizer Ansatz für Nachhaltigkeit, Starke und Schwache Nachhaltigkeit, Makro-Indikatoren und deren Probleme;				
	Corporate Sustainability: Corporate citizenship, Corporate Social Responsibility, Corporate governance, Corporate sustainability, Shareholder vs. Stakeholder, Geschichtliche Entwicklung von Umweltbewusstsein in Unternehmen;				
	Nachhaltigkeit und Märkte: Greening Goliaths vs. Multiplying Davids; von der Öko-Nische zum Massenmarkt;				
	Nachhaltigkeit und Technologie: End-of-pipe vs. integrierte Massnahmen, Industrial Ecology, Innovation und Nachhaltigkeit, Life Cycle Analysis, umweltgerechtes Design;				
	Sustainability & Finanzwirtschaft				
	Carbon Constraints: CO2, Kyoto Protokoll, Emissionshandel				
Skript	Folienskript wird am Anfang des Semesters bereitgestellt				
Literatur	Literaturempfehlungen werden im Rahmen der Vorlesung verteilt.				
351-0403-00L	Introduction to Marketing ■	W	3 KP	2G	M. Wallin, F. Hacklin
Kurzbeschreibung	The course offers an introduction to the theory and practice of marketing. Students will learn how and when to use the marketing mix framework to develop marketing strategies. According to the marketing mix framework, firms compete for customers along the lines of product, price, promotion and placement.				
Lernziel	The course offers an introduction to the theory and practice of marketing. Students will learn how and when to use the marketing mix framework to develop marketing strategies. According to the marketing mix framework, firms compete for customers along the lines of product, price, promotion and placement.				
Inhalt	Innovation, understood as the development and commercialization of new products and services is an integral part of the competitiveness of the firm. All too often, though, are new products and services developed with superior technical performance at great cost, but with little attention paid to customers and their needs. Enters marketing. Traditionally, marketing is the process of planning and executing the conception, pricing, promotion and distribution of ideas, goods, and services to create exchanges that satisfy the interests and objectives of individuals and organizations. The course will have the traditional "marketing mix approach" as a starting framework. In the "marketing mix approach" four activity sets are recognized, known as the 4P:s: Product, Price, Promotion and Placement (or distribution). Product deals with the actual product or service and the needs of the end-user or customer. Price, deals with the pricing of the product, including discounts or alternative revenue models such as leasing or service contracts. Promotion, deals with methods of promoting the product. Finally, placement deals with how the product reaches the customer. According to the marketing mix perspective, firms compete for customers along the lines of these four P:s. The marketing mix and 4P approach has its origin in the marketing of consumer goods, where it is assumed that consumers have mass market properties. In order to introduce some flexibility to allow for variations in customer taste and demand, the market is usually divided into various segments. Thus, the logic is: segmentation, differentiation and positioning; dividing the market into well defined segments of similar customers; differentiating the offer to satisfy the demand within the segment; and finally positioning your product in the minds of the customers relative to your competitors.				
Literatur	Required weekly readings, distributed in class. No course book required.				
351-0445-00L	Logistics, Operations and Supply Chain Management I W	3 KP	2G	P. Schönsleben	
Kurzbeschreibung	Studierende erwerben Know-how aus strategischer und taktischer Sicht zur Organisation und Realisierung von operationellen Geschäftsprozessen sowie zur Planung und Steuerung von wertschöpfenden Systemen im Industrie- und Dienstleistungsumfeld.				
Lernziel	Ein effektiver und effizienter Güter-, Daten- und Steuerungsfluss im und zwischen Unternehmen trägt entscheidend dazu bei, welchen Wert eine Supply Chain für den Kunden schöpft. Studierende erwerben Know-how aus strategischer und taktischer Sicht zur Organisation und Realisierung von operationellen Geschäftsprozessen sowie zur Planung und Steuerung von wertschöpfenden Systemen im Industrie- und Dienstleistungsumfeld.				
Inhalt	Führung, Analyse, Konzepte und Gestaltungsgrundsätze: Logistik-, Operations und Supply Chain Management im Spannungsfeld der Zielkonflikte in der Leistungsfähigkeit des Unternehmens; Logistische Analyse und grundlegende logistische Konzepte; Geschäftsprozesse und -methoden des MRP II- / ERP-Konzepts; das Lean-/Just-in-time-Konzept und die Wiederholproduktion, Konzepte für Produktfamilien und Einmalproduktion; Konzepte für die Prozessindustrie.				
Skript	Buch Integrales Logistikmanagement Operations und Supply Chain Management in umfassenden Wertschöpfungsnetzwerken, 5. Auflage, Springer, 2007. Kosten: 110.-. Das Buch bildet auch die Grundlage für die Lehrveranstaltung LOSII (Frühlingssemester). Dazu Powerpoint-Handouts und die Unterlagen zur Fallstudie. Ca. 20.- Verkauf am 23.9.10, ab 12:45, vor und in den Pausen der ersten Vorlesung.				
Literatur	--> "Skript"				
Voraussetzungen / Besonderes	Die Veranstaltung am 30.9. (ein beliebtes Logistikspiel) läuft nach einem besonderen Plan und in speziellen Räumen ab. Der Plan wird am 23.9. vorgestellt. Aufgrund der grossen Anzahl Studierender wird es für ca. die Hälfte der Studierenden notwendig sein, dieses Spiel statt am 30.9. entweder bereits am Dienstagnachmittag, dem 28.9., oder erst am Freitagnachmittag, dem 1.10. zu spielen. Bitte halten Sie Ihre Verfügbarkeit flexibel, so dass wir keine ungewünschten Zuteilung vornehmen müssen. Vielen Dank für Ihr Verständnis.				
351-0503-00L	Principles of Microeconomics	W	3 KP	2G	M. Filippini
Kurzbeschreibung	The course introduces basic principles, problems and approaches of microeconomics and industrial organization.				
Lernziel	The course includes the following main topics: Basic principles of demand and supply, market and state in a modern economy, externalities, cost analysis, consumer behaviour, economies of scale and economies of scope, perfect competition, monopoly, oligopoly, monopolistic competition, barriers to entry, market concentration, market power.				
Skript	Lecture notes, exercises and reference material can be downloaded from Moodle.				
Literatur	N. Gregory Mankiw and Mark P. Taylor (2010), "Economics", South-Western Cengage Learning.				
351-0555-00L	User Innovation	W	3 KP	2G	S. Häfliger
Kurzbeschreibung	The course introduces the students to the long-standing tradition of actively involving users of technology and other knowledge-intensive products in the development and production process, and through own cases they develop an entrepreneurial understanding of product development under distributed, user-centered, or open innovation strategies.				

Lernziel	<p>The course includes both lectures and exercises alternately. The goal is to understand the opportunity of user innovation for management and develop strategies to harness the value of user-developed ideas and contributions for firms and other organizations.</p> <p>The students actively participate in discussions during the lectures and contribute presentations of case studies during the exercises. The combination should allow to compare theory with practical cases from various industries.</p> <p>The course presents and builds upon recent research and challenges the students to devise innovation strategies that take into account the availability of user expertise, free and public knowledge, and the interaction with communities that span beyond one organization.</p>
Inhalt	<p>Grading is based on the final exam, the class presentations (including the slides) as well as class participation.</p> <p>This course on user innovation extends courses on knowledge management and innovation as well as marketing. The students are introduced to the long-standing tradition of actively involving users of technology and other knowledge-intensive products in the development and production process, and through own cases they develop an entrepreneurial understanding of product development under distributed, user-centered, or open innovation strategies. Theoretical underpinnings taught in the course include models of innovation, the structuration of technology, and an introduction to entrepreneurship.</p>
Skript	<p>The slides of the lectures are made available and updated continuously through the SMI website: https://www.smi.ethz.ch/education/courses/userinnovation</p>
Literatur	<p>Relevant literature for the exam includes the slides and the reading assignments. The corresponding papers are either available from the author online or distributed during class.</p> <p>Reading assignments: please consult the SMI website: https://www.smi.ethz.ch/education/courses/userinnovation</p>

351-0561-00L	Financial Market Risks	W	3 KP	2G	D. Sornette
Kurzbeschreibung	<p>Bridge between corporate finance and financial markets - General introduction to the different dimensions of risks with emphasis on financial markets. Development of the concepts and tools to understand these risks and master them. Working knowledge of the main concepts and tools in finance (Portfolio theory, asset pricing, options, real options, bonds, interest rates, inflation, exchange rates)</p>				
Lernziel	<p>Bridge between corporate finance and financial markets</p> <ul style="list-style-type: none"> -General introduction to the different dimensions of risks with emphasis on financial markets. -Development of the concepts and tools to understand these risks and master them. -Working knowledge of the main concepts and tools in finance (Portfolio theory, asset pricing, options, real options, bonds, interest rates, inflation, exchange rates) 				
Inhalt	<p>1- Risks in the firm and in entrepreneurship</p> <ul style="list-style-type: none"> -what is risk? The four levels. -Conceptual and technical tools -Introduction to three different concepts of probability -Where are the risks for firms? Downside and upside. <p>2- Introduction to financial risks and its management.</p> <ul style="list-style-type: none"> -Relationship between risk and return -portfolio theory: the concept of diversification and optimal allocation -How to price assets: the Capital Asset Pricing Model -How to price assets: the Arbitrage Pricing Theory, the factor models <p>3- Financial markets: role and efficiency</p> <ul style="list-style-type: none"> -What is an efficient market? -Deviations from efficiency: the idea efficient market versus the real imperfect world -Puzzles and anomalies in the financial markets -Financial bubbles, crashes, systemic instabilities <p>4- An introduction to Options and derivatives</p> <ul style="list-style-type: none"> -Calls, Puts and Shares and other derivatives -Financial alchemy with options (your imagination is the limit) -Determination of option value; concept of risk hedging <p>5- Valuation and using options</p> <ul style="list-style-type: none"> -a first simple option valuation model -the Binomial method for valuing options -the Black-scholes model and formula -practical examples and implementation -Realized prices deviate from these theories: volatility smile and real option trading -How to imperfectly hedge with real markets? <p>6- Real options</p> <ul style="list-style-type: none"> -The value of follow-on investment opportunities -The timing option -The abandonment option -Flexible production -conceptual aspects and extensions <p>7- Government bonds and their valuation</p> <ul style="list-style-type: none"> -Relationship between bonds and interest rates -Real and nominal rates of interest -Term structure and Yields to maturity -Explaining the term structure -Different models of the term structure <p>8- Managing international risks</p> <ul style="list-style-type: none"> -The foreign exchange market -Relations between exchange rates and interest rates, inflation, and other economic variables -Hedging currency risks -Currency speculation -Exchange risk and international investment decisions 				

Skript	no script
Literatur	Corporate finance Brealey / Myers / Allen Eight edition McGraw-Hill International Edition (2006)
Voraussetzungen / Besonderes	+ additional paper reading provided during the lectures none

351-0778-00L	Discovering Entrepreneurship	W	3 KP	3G	P. Baschera, R. Boutellier, F. Fahrni, P. Frauenfelder, G. Grote, V. Hoffmann, P. Schönsleben, J.-E. Sturm, J. Sutanto, G. von Krogh, T. Wehner
Kurzbeschreibung	Diese Vorlesung bietet eine Einführung ins Unternehmertum und die Praxis des professionellen Business Management. Anhand eines kohärenten Management-/Unternehmensmodells werden schrittweise alle Teilaspekte eines erfolgreichen Unternehmens behandelt. Besondere Betonung liegt hier auf dem Zusammenhang und Zusammenspiel aller Faktoren, die die Grundlagen für ein positives Geschäftsergebnis bilden.				
Lernziel	Diese Grundlagenvorlesung soll einen generellen Überblick über das Wesen und die Funktionsweise von Unternehmen im marktwirtschaftlichen Umfeld übermitteln, und Lust auf weitergehende Vertiefung in Teilbereiche der besprochenen Themen erzeugen. Wichtige Kern-, und Teilaspekte des Business Management sollen im Gesamtkontext Unternehmertum erfasst, und deren Einfluss auf primäre Erfolgsfaktoren wie Mitarbeiter-, Kunden-, und Lieferantenzufriedenheit sowie soziale und ökologische Verantwortung gesehen werden. Der Student soll befähigt werden die eigene Rolle in einem Unternehmen zu verstehen, anfallende Anforderungen an Unternehmerpersönlichkeiten zu identifizieren, und die Grundhaltung/Grundaspekte für die Führung von Unternehmen aller Grössen zu erkennen. Langfristiges Lernziel, besonders in Verbindung mit dem Besuch weiterführender Vorlesungen, ist die Befähigung des Studenten marktwirksames Innovationspotential zu entdecken, und eigene Ideen in einem bestehenden Unternehmen oder in eine StartUp-Gründung umzusetzen.				
Inhalt	Diese Vorlesungsreihe ist primär als Grundlagenvorlesung für Bachelorstudierende sowie für nicht D-MTEC Masterstudierende und Doktoranden konzipiert, die an einem zusammenhängenden Einblick ins Unternehmertum interessiert sind. Es werden keine spezifischen Vorkenntnisse im Bereich Business oder Management vorausgesetzt, was diese Vorlesungsreihe zur idealen Ergänzung zum Standard-Curriculum der ETH Zürich macht. Zehn Professoren/-innen des D-MTEC sind in der Veranstaltung aktiv involviert, und behandeln folgende, aktuelle Themen nach einer logisch verknüpften Reihenfolge: Unternehmens-/Managementmodell Unternehmenskultur und Human Resource Management Unternehmensstrategie Marketing und Vertrieb Supply Chains and Operations Technologie- und Innovationsmanagement Financial Management Information Management & IT Risk Management Corporate Sustainability Erneuerung von Unternehmen Unternehmen und Volkswirtschaft Zur Umsetzung des in den Vorlesungen vermittelten Wissens werden verschiedene Übungen zu ausgesuchten Themen in Gruppen durchgeführt. Parallel zu den Vorlesungen und der schriftlichen Sessionsprüfung gilt es in einem Unternehmensplanspiel das Gelernte interaktiv umzusetzen, und zusätzlich die wesentlichen Mechanismen des Unternehmertums und die Konsequenzen von Managemententscheidungen auf das Erfolgsergebnis eines Unternehmens zu verstehen und zu verinnerlichen.				
351-0778-01L	Discovering Entrepreneurship (Exercises)	W	1 KP	1U	P. Frauenfelder
Kurzbeschreibung	Diese Veranstaltung ist eine Ergänzung zur Basisveranstaltung 351-0778-00L, "Discovering Entrepreneurship. Sie ermöglicht eine vertiefte Auseinandersetzung in Form von zusätzlichen Übungen				
Lernziel	Diese Veranstaltung ist eine Ergänzung zur Basisveranstaltung 351-0778-00L. Sie ermöglicht eine vertiefte Auseinandersetzung in Form von zusätzlichen Übungen.				
Inhalt	In der Veranstaltung werden fünf benotete Übungen zu den folgenden Themen behandelt: Strategie und Markt; Technologie- und Innovationsmanagement; Operations und Supply Chain Management; Finanz- und Rechnungswesen; Sustainability und Unternehmensethik				
351-0311-00L	Psychological Aspects of Risk Management and Technology	W	3 KP	2V	G. Grote, S. A. Maurer, R. Schneider, M. Zumbühl
Kurzbeschreibung	Using management of uncertainty by organizations and individuals as theoretical framework, risk management and risk implications of new technologies are treated. Particular topics include: risk perception and communication, decision-making, assessment of safety management systems, the role of regulation and regulators, accountability and control in automated systems and networks.				
Lernziel	The students know different individual and organizational strategies for managing uncertainties. They know the basic components of risk management in organizations. They know the psychological foundations of risk perception, decision-making under risk, and risk communication. They can apply these theoretical foundations to applied issues such as safety management, regulatory activities, and technology design and implementation in a number of domains, such as transport systems, process industry, information technology, health care, and finance.				
Voraussetzungen / Besonderes	The course is restricted to 40 participants who will work closely with the lecturer and external speakers (e.g. from Swiss Re, Swisscom, regulatory agencies) on three topics of their choice from among the course topics. Articles or book chapters will be handed out prior to each lecture so that students can prepare specific questions for discussion with the lecturers. The course grade is based on the reports written on the chosen topics.				

►► Angebot des D-MAVT

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
151-0757-00L	Umwelt-Management	W	2 KP	2G	R. Züst
Kurzbeschreibung	Von einem Unternehmen wird künftig erwartet, dass die umweltorientierte Leistung der eigenen Tätigkeiten, Produkte und Dienstleistungen kontinuierlich verbessert wird. In der Vorlesung soll deshalb ein generelles wie auch spezifisches Problemverständnis aus der Sicht eines unter wirtschaftlichen Gesichtspunkten geführten Unternehmens vermittelt und Lösungsansätze aufgezeigt werden.				

Lernziel	Von einem Unternehmen wird künftig erwartet, dass entsprechend den spezifischen Potentialen die umweltorientierte Leistung der eigenen Tätigkeiten, Produkte und Dienstleistungen kontinuierlich verbessert wird. In der Vorlesung soll deshalb ein generelles wie auch spezifisches Problemverständnis aus der Sicht eines unter wirtschaftlichen Gesichtspunkten geführten Unternehmens vermittelt und Lösungsansätze im Bereich des proaktiven Umweltschutzes " aufgezeigt werden. Zudem werden Grundlagen zum Aufbau von 'Umweltmanagementsystemen' nach ISO 14001 vermittelt und den Bezug zu 'Öko-Design' (analog zum ISO/TR 14062 Integration of environmental aspects in product design) aufgezeigt.
Inhalt	Teil 1: Einleitung Umweltmanagement: Sinn, Zweck, Motivation und Inhalt (=Kennziele), Umweltmanagementsysteme (UMS) als Managementaufgabe: Charakteristische Verbrauchszahlen / Kennzahlen / Verbrauchswerte, Charakterisierung eines Unternehmens und Beziehungen zum Umfeld (Wirkungszusammenhänge), Normenfamilie ISO 14001 ff.: Ziel und Zweck der einzelnen Normen, deren Entstehung und Anwendung sowie Inhalt / Aufbau, Anwendungsbeispiele Teil 2: Vorgehen und Methoden: Product-Life-Cycle-Management / Life-Cycle-Design; Bewertungs- und Beurteilungsmethoden (Abgrenzung und Beurteilungsrahmen, Untersuchungsziele, Aussagekraft, Datenbasis, Vorgehen sowie Einordnung in Umweltmanagementsystem); Bezug zu ISO 14031 und ISO 14040ff.; Bestimmen der bedeutenden Umweltaspekte; Bezug zu bestehenden Problemlösemethodiken (insbesondere Einsatz und Umgang mit Methoden, Rollenverständnis zwischen Planer und Auftraggeber und Bezug zu Projektmanagement), Anwendungsbeispiele Teil 3: Aspekte der Anwendung und Umsetzung: End-of-Pipe-Massnahmen (stoffliches und thermisches Recycling); Eco-Design / Life-Cycle-Design (Produktentwicklung mit Schwerpunkt Stückgutindustrie / mechanische Fertigung sowie Life-Cycle Engineering) sowie praktische Beispiele Teil 4: Umweltmanagementsysteme in der Praxis: Zusammenfassung der Vorlesung und Ausblick, Vorschau auf weitere Vorlesungen; Fragen, Testate Die Vorlesung wird durch kleine Übungen ergänzt. In Gruppen muss ein Fallbeispiel detaillierter bearbeitet werden.
Skript	Unterlagen zu "Umweltmanagement" / "Umweltmanagementsystemen" wie auch das Managementhandbuch der Modellfirma (basierend auf einer realen Firma) werden auf einer CD abgegeben respektive direkt per Mail an die eingeschriebenen Studierenden verschickt.
Literatur	In der Vorlesung wird eine Literaturliste abgegeben; zudem werden Web-Links und Hinweise auf relevante Normen abgegeben.
Voraussetzungen / Besonderes	Testatbedingung: Abgabe eines Fallbeispiels, bearbeitet in Kleingruppen. Lehrsprache in Englisch nach Bedarf.

►► Angebot des D-UWIS

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
701-0701-00L	Wissenschaftsphilosophie	W	3 KP	2V	G. Hirsch Hadorn, G. Brun
Kurzbeschreibung	Die Vorlesung behandelt den Begriff wissenschaftlicher Rationalität. Der Rationalitätsanspruch kann sich nicht alleine auf logische und empirische Methoden stützen. Wissenschaftliches Wissen ist oftmals unsicher, abhängig von technischen Voraussetzungen und in gesellschaftliche Interessen und Verwendungen eingebunden, die moralische Fragen aufwerfen.				
Lernziel	Studierende lernen, sich mit wissenschaftsphilosophischen Fragestellungen auseinanderzusetzen und diese auf die Umwelt- oder die Naturwissenschaften beziehen.				
Inhalt	Die moderne Wissenschaftsphilosophie ist in den Anfängen des 20. Jahrhunderts als Kritik an der klassischen Philosophie entstanden: Statt spekulativ Systeme zu entwerfen soll Philosophie mit den Mitteln der modernen Logik die Geltungsansprüche wissenschaftlicher Erkenntnis untersuchen. Die Vorlesung behandelt die bewegte Geschichte der Wissenschaftsphilosophie im 20. Jahrhundert. Im Zentrum steht der Begriff der wissenschaftlichen Rationalität, dem die Wissenschaft auch heute noch ihre Autorität als Wissensinstanz in gesellschaftlichen Entscheidungsangelegenheiten verdankt, auch wenn diese nicht mehr unumstritten ist. Die Entwicklung der Wissenschaftsphilosophie kann als Kritik an einer Auffassung gesehen werden, die wissenschaftliche Rationalität auf logische und empirische Methoden einschränkt. Wissenschaftliches Wissen ist heute oftmals unsicher, es ist abhängig von technischen Voraussetzungen und es ist in gesellschaftliche Interessen und Verwendungen eingebunden, die moralische Fragen aufwerfen. An ausgewählten Problemen wird behandelt, was wissenschaftliche Rationalität in den Naturwissenschaften und besonders in der Umweltforschung heute bedeuten kann (Gesetze, Erklärungen und Experimente in den Wissenschaften, wissenschaftlicher Fortschritt, Verantwortung in den Wissenschaften, Transdisziplinarität u.a.).				
Skript	Eine Zusammenstellung von Texten wird zu Beginn der Lehrveranstaltung abgegeben.				
Literatur	Eine Literaturliste wird zu Beginn der Lehrveranstaltung abgegeben.				
Voraussetzungen / Besonderes	Der Leistungsnachweis für Studierende an der ETH findet im Rahmen einer mündlichen Sessionsprüfung statt. In begleitenden Übungen werden ausgewählte Texte des Readers vertieft diskutiert.				
701-0701-01L	Wissenschaftsphilosophie: Übungen	W	1 KP	1U	G. Hirsch Hadorn, G. Brun
Kurzbeschreibung	In den Übungen werden Texte über wissenschaftlicher Rationalität diskutiert. Der Rationalitätsanspruch der Wissenschaft kann sich nicht alleine auf logische und empirische Methoden stützen. Wissenschaftliches Wissen ist oftmals unsicher, abhängig von technischen Voraussetzungen und eingebunden in gesellschaftliche Interessen und Verwendungen, die moralische Fragen aufwerfen.				
Lernziel	Sich mit wissenschaftsphilosophischen Fragestellungen auseinanderzusetzen und diese auf die Umwelt- oder die Naturwissenschaften beziehen.				
Inhalt	Begleitend zur Vorlesung werden in den Übungen Texte über wissenschaftlicher Rationalität diskutiert. Der Rationalitätsanspruch der Wissenschaft kann sich nicht alleine auf logische und empirische Methoden stützen. Wissenschaftliches Wissen ist oftmals unsicher, abhängig von technischen Voraussetzungen und in gesellschaftliche Interessen und Verwendungen eingebunden, die moralische Fragen aufwerfen.				
Skript	Eine Zusammenstellung von Texten wird zu Beginn der Lehrveranstaltung abgegeben.				
Literatur	Eine Literaturliste wird zu Beginn der Lehrveranstaltung abgegeben.				
Voraussetzungen / Besonderes	Der Leistungsnachweis für Kreditpunkte werden in Form eines Referates und einer Zusammenfassung eines Textes erbracht. Die Übungen findet in Blöcken nach Absprache in der Vorlesung statt.				
701-0703-00L	Ethik und Umwelt	W	2 KP	2V	M. Huppenbauer
Kurzbeschreibung	Die Vorlesung führt zunächst in einige grundlegende Kenntnisse der allgemeinen und angewandten Ethik ein. Darauf aufbauend werden vertiefte Kenntnisse der Umweltethik vermittelt. Die Teilnehmenden lernen umweltethische Grundbegriffe und -positionen kennen. Diese werden mit Bezug auf umweltethische Probleme und Fallstudien eingeübt.				
Lernziel	Nach dem Besuch der Vorlesung haben Sie die Fähigkeit zur Identifizierung und Bearbeitung von ethischen Problemen generell und im Bereich der Umwelt erworben. Sie sind fähig, ethische Probleme im Bereich der Umwelt zu erkennen, zu analysieren und einer Lösung zuzuführen. Sie haben dafür grundlegende Kenntnisse umweltethischer Positionen und Argumentationen, die Sie in kleinen Fallstudien erprobt haben, erworben.				

Inhalt	- Einführung in die allgemeine und angewandte Ethik. - Uebersicht und Diskussion der ethischen Theorien, welche im Bereich Umwelt relevant sind. - Kennenlernen der verschiedenen Grundpositionen der Umweltethik. - Querschnittsthemen wie Nachhaltigkeit, intergenerationelle Gerechtigkeit, Artenschutz usw. - Einüben des Gelernten an Fallbeispielen (Artenschutz, Klimawandel usw.)
Skript	Abgabe von Zusammenfassungen der einzelnen Sitzungen mit den wichtigsten Thesen und Schlüsselbegriffen; Literaturverzeichnis. Der Teil, der in die allgemeine und angewandte Ethik einführt folgt folgendem Lehrbuch: Barbara Bleisch/Markus Huppenbauer: Ethische Entscheidungsfindung. Ein Handbuch für die Praxis, Zürich 2010 (erscheint im Herbst 2010)
Literatur	- Angelika Krebs (Hrg.) Naturethik. Grundtexte der gegenwärtigen tier- und ökoethischen Diskussion 1997 - Andrew Light/Holmes Rolston III, Environmental Ethics. An Anthology, 2003 - Klaus Peter Rippe, Ethik im ausserhumanen Bereich, Paderborn (mentis) 2008
Voraussetzungen / Besonderes	Als allgemeine Einführung in die Ethik: - Barbara Bleisch/Markus Huppenbauer: Ethische Entscheidungsfindung. Ein Handbuch für die Praxis, Zürich 2010 - Marcus Düwell et. al (Hrg.), Handbuch Ethik, 2. Auflage, Stuttgart (Metzler Verlag), 2006 - Johann S. Ach et. al (Hrg.), Grundkurs Ethik 1. Grundlagen, Paderborn (mentis) 2008 Zu Beginn des Semesters wird das Verfahren vorgestellt, mittels dessen die CP erreicht werden können. Es können Semesterarbeiten zu umweltethischen Themen geschrieben werden.

Wichtig ist mir die Motivation der Teilnehmenden, die Veranstaltung durch eigene Diskussionsbeiträge interessant und lebhaft zu gestalten.

701-0721-00L	Psychologie	W	3 KP	2V	R. W. Scholz, M. Siegrist
Kurzbeschreibung	Dieser Kurs gibt eine Einführung in die psychologische Forschung und Modellbildung. Schwerpunkte des Kurses sind die kognitive Psychologie und das psychologische Experiment.				
Lernziel	Kenntnis der wissenschaftlichen Psychologie und ihrer Abgrenzung zur "Alltags"-Psychologie; Verständnis des Verhältnisses von Theorie und Experiment in der Psychologie.				
	Ziele: ein Seitenwechsel				
	Wissen: ? Gebiete der Psychologie ? Begriffe der Psychologie ? Theorien der Psychologie ? Methoden der Psychologie ? Ergebnisse der Psychologie				
	Können: ? Formulierung einer psychologisch untersuchbaren Fragestellung ? Grundformen des Experiments				
	Verstehen: Psychologie als Wissenschaft vom Erleben und Verhalten der Menschen				
Inhalt	Einführung in die psychologische Forschung und Modellbildung unter besonderer Berücksichtigung der kognitiven Psychologie und des psychologischen Experiments. Themen sind u.a.: Wahrnehmung; Lernen und Entwicklung; Denken und Problemlösen; Kognitive Sozialpsychologie; Risiko und Entscheidung.				

701-0727-00L	Politics of Environmental Problem Solving in Developing Countries	W	2 KP	2G	P. Egger
Kurzbeschreibung	The purpose of this course is, to get insights in the relevance of and the dealing with ecological aspects in developing countries; to enhance the understanding of the forces, which influence ecological measures; to learn about concepts, instruments, process management, research operations and to become familiar with various approaches to analyze and influence politics.				
Lernziel	To get insights in the relevance of and the dealing with ecological aspects in development cooperation, in developing countries and in development policy. To enhance the understanding of the forces, the components and the processes, which influence the design, the implementation and the outcome of ecological measures. To learn about concepts, instruments, process management, research operations, impediments and improvements of political environments and about multilateral negotiations and agreements. To become familiar with approaches to analyze and influence politics, looking among others at governance, social organization, legal issues and institutions.				
Inhalt	The course predominantly builds on case studies, starting from their setting and environment, specifying problems and potentials, describing procedures, illustrating the change management, discussing experiences and outcomes, successes and failures. The analysis of the cases elucidates, what was crucial in their evolution, what were key elements and interventions. Cases include specific local interventions or projects, thematic approaches, national and international policies. Linkages and interaction of the different system levels are highlighted. Special emphasis is given to natural resources management. Included topics are: - Land use policy: From degradation to sustainable use - Community based natural resources management, collective action and property rights, forest and pasture management - Integrated natural resources management - Pest management, ecosystem management, biocontrol, post harvest management - Payment of environmental services - Reducing Emissions from Deforestation and Degradation - The Biodiversity Convention and the access to genetic resources - Biodiversity conservation and the enhancement of biodiversity - The Millennium Development Goals, interactions between poverty and the environment - Poverty assessment, poverty reduction strategies - Food security - Biofuels				
Skript	Information on the program, specific topics and cases will be made available.				
Literatur	Information sources shall be provided during the course.				
Voraussetzungen / Besonderes	Depending on the number of students, specific tasks shall be handled by working groups, during the lectures.				

701-0731-00L	Soziologie mit Schwerpunkt Umweltsoziologie	W	2 KP	2S	H. BrudererENZler
---------------------	--	----------	-------------	-----------	--------------------------

Kurzbeschreibung	Das Seminar befasst sich nach einem Überblick zur Umweltoziologie mit Theorien und empirischen Untersuchungen zu ausgewählten, umweltrelevanten Themen wie Umweltbewusstsein, -wissen und -verhalten, soziale Dilemmata und Kooperation, der Einfluss sozialer Normen, Zeitpräferenzen, Entscheiden und Komplexität.				
Lernziel	Einführung in die Theorie ausgewählter Aspekte der Umweltoziologie und Diskussion von Fallbeispielen und empirischen Untersuchungsergebnissen.				
Literatur	Diekmann, Andreas und Preisendörfer, Peter (2001), Umweltoziologie. Eine Einführung, Reinbek, Rowohlt.				
Voraussetzungen / Besonderes	Die Veranstaltung fällt am 12.10. und am 19.10. aus.				
701-0743-01L	Rechtlicher Umgang mit natürlichen Ressourcen	W	2 KP	2V	W. Zimmermann, E. U. Hepperle
Kurzbeschreibung	Dieser Kurs vermittelt die Möglichkeiten und Schranken des Rechts zum Schutz natürlicher Ressourcen sowie von Kulturlandschaften. Die koordinierte Anwendung von umweltschutz- und raumplanungsrechtlichen Vorgaben steht dabei im Vordergrund. Es wird aufgezeigt, wie man komplexe Situationen, insbesondere raumbezogene Planungen rechtlich aus ganzheitlicher Sicht angeht.				
Lernziel	Die Veranstaltung hat zum Ziel, die Studierenden mit der rechtlichen Dimension von umweltrelevanten Sachverhalten vertraut zu machen und das Verständnis für die komplexen Zusammenhänge innerhalb der Rechtsordnung zu fördern. Typische Probleme, die sich bei der praktischen Umsetzung des Umwelt- und Raumplanungsrechts stellen, sollen erkannt und systematisch erfasst werden.				
Inhalt	Die Studierenden werden eingeführt in die für die Nutzung natürlicher Ressourcen und die Gestaltung der Landschaft massgeblichen Rechtsgebiete und deren Interdependenz. Die Konsequenzen aus dem Grundsatz der widerspruchsfreien und koordinierten Anwendung der umwelt- und raumbezogenen Regelungen wird problemorientiert verdeutlicht. Anhand von Rechtsfällen werden praktische Fragen behandelt und grundsätzliche Handlungsansätze erörtert, aus denen heraus man die Realitäten zu beeinflussen sucht. Der Einzelfall wird dabei in den Gesamtzusammenhang gestellt. Charakteristische Schwierigkeiten, aber auch das Potenzial rechtlicher Lösungsansätze sollen aufgezeigt werden.				
Skript	Den Studierenden werden Unterlagen zu den im Kurs behandelten Rechtsbereichen abgegeben.				
Literatur	Rausch/Marti/Griffel; Umweltrecht Ein Lehrbuch. Herausgeber: Walter Haller. Schulthess Verlag, Zürich 2004 Rausch, H.; Panorama des Umweltrechts - Kompendium der Umweltschutzvorschriften des Bundes, BUWAL-Schriftenreihe Umwelt Nr. 226, 4. A., Bern 2005 Seitz/Zimmermann; Bundesgesetz über den Natur- und Heimatschutz NHG: Bundesgerichtliche Rechtsprechung 1997 - 2007. In URP 2008/2 Keel/Zimmermann; Bundesgerichtliche Rechtsprechung zur Waldgesetzgebung. In URP 2009/3 Griffel, A.: Raumplanungs-, Bau- und Umweltrecht. Entwicklungen 2007, Bern 2008 Umweltrecht in der Praxis URP (Juristische Fachzeitschrift für Umweltrechtsfragen, herausgegeben von der Vereinigung für Umweltrecht (VUR)) Weitere Literaturangaben erfolgen in der ersten Veranstaltung.				
Voraussetzungen / Besonderes	Die Veranstaltung ist eine vorwiegend mit konkreten Beispielen arbeitende und auf natürliche Ressourcen, Landschaften und Raumordnung fokussierte Vertiefung. Die Studierenden können eigene "Fälle" aus dem persönlichen Umfeld einbringen.				
701-0747-00L	Entwicklungen nationaler Umweltpolitik	W	3 KP	2V	W. Zimmermann, K. M. Ingold
Kurzbeschreibung	Dieser Kurs vermittelt den Teilnehmer/innen grundlegende Kenntnisse über umweltpolitische Geschehnisse. Anhand aktueller Beispiele wird gezeigt, welches die zentralen Fragen in der Umweltpolitik sind, welche Akteure involviert sind und wie diese Strategien und Machtdispositionen anwenden, um ihre Präferenzen zum Erfolg zu bringen.				
Lernziel	Nebst der Aneignung von Grundkenntnissen der Umweltpolitik trägt die Lehrveranstaltung dazu bei, sich mit aktuellen und konkreten Umweltproblemen auf analytische Weise auseinander zu setzen. Anhand von schriftlichen und mündlichen Übungen werden den Teilnehmer/innen politikwissenschaftliche Konzepte, Methoden und reale Entscheidungsprozesse näher gebracht. Die Auseinandersetzung mit komplexen Konfliktsituationen ist eine wichtige Voraussetzung für den Schritt in die (umweltpolitische) Praxis bzw. eine zukünftige wissenschaftliche Forschungstätigkeit.				
Inhalt	Die Prozesse der Umgestaltung, Übernutzung oder Zerstörung der natürlichen Umwelt durch den Menschen stellen seit jeher hohe Anforderungen an gesellschaftliche und politische Institutionen. Die Umweltpolitik umfasst in diesem Spannungsfeld zwischen Umwelt, Gesellschaft und Wirtschaft die Summe aller öffentlichen Massnahmen, deren Ziele die Beseitigung, Reduzierung oder Vermeidung von Umweltbelastungen sind. Die Lehrveranstaltung gibt Einblick in die Entstehung der Umweltpolitik als öffentliche Politik. Sie vermittelt systematische Grundlagen zu umweltpolitischen Akteuren, Instrumenten, Programmen und Prozessen und deren Wandel in der Zeit. Verschiedene Positionen und Interessen unterschiedlicher Akteure werden anhand aktueller umweltpolitischer Prozesse debattiert, analysiert und beurteilt. Neue Trends und konzeptionelle Ansätze in der Umweltpolitik und -wissenschaft werden aufgezeigt.				
Skript	Die Texte der vier Webclasses können als pdf-Dokumente herunter geladen werden. Weitere Unterlagen werden im Verlaufe des Kurses verteilt.				
Literatur	Jänicke, M., Kunig, P. und Stitzel, M. 2003. Lern- und Arbeitsbuch Umweltpolitik Politik, Recht und Management des Umweltschutzes in Staat und Unternehmen. Bonn: Dietz. Jänicke, M. und Jörgens, H. 2004. Neue Steuerungskonzepte in der Umweltpolitik. Zeitschrift für Umweltpolitik und Umweltrecht, vol. 27, no. 3, 297-348. Knill, C. 2003. Europäische Umweltpolitik Steuerungsprobleme und Regulierungsmuster im Mehrebenensystem. Opladen: Leske und Budrich. Kösters, W. 2002. Umweltpolitik: Themen, Probleme, Perspektiven. München: Olzog. Schubert, K. und Bandelow, N.C. (Hrsg.). 2003. Lehrbuch der Politikfeldanalyse. München, Wien: Oldenbourg. Bisang, K., Moser, T. und Zimmermann, W. 2008. Erfolgsfaktoren in der Naturschutzpolitik, Rüegger Verlag, Zürich/Chur				
Voraussetzungen / Besonderes	Die Lehrveranstaltung ist in vier Teile gegliedert: Webclasses, Positionspapiere, Rollenspiel und Expertengutachten. Der erste Teil bilden die vier Webclasses: Jede Webclass beinhaltet nebst dem Prüfungs- und Lehrstoff (siehe "Skript") auch Rechercheaufgaben und Veranschaulichungsmaterial, welche zur Repetition der Classes dienen. Die vier Webclasses werden in zwei Tests während des Semesters geprüft. In der zweiten Semesterhälfte werden die Teilnehmer/innen ein Positionspapier zu einem aktuellen umweltpolitischen Vernehmlassungsverfahren verfassen. Die in den Papieren vertretenen Positionen werden anschliessend während einer Präsenzveranstaltung in einem Rollenspiel vorgetragen. Als vierter Teil der Veranstaltung wird eine Gruppenarbeit durchgeführt: die Teilnehmer/innen verfassen aus der Sicht wissenschaftlicher Experten ein Fachgutachten zu einem umweltpolitischen Fallbeispiel. Eine Einführung in all diese Arbeiten findet während der Kursveranstaltung statt. Zudem sind die genaue Agenda und Leistungsanforderungen in Olat ersichtlich. Eine Voranmeldung für den Kurs ist nicht erforderlich. Die Registrierung in OLAT (http://www.olat.uzh.ch) ist nötig, um Zugang zu den Webclasses, zu weiterführenden Materialien, Lernkontrollen und zur einschlägigen Literatur zu erhalten. Für weitere Informationen siehe: http://www.pepe.ethz.ch/education/courses/env_fall				
701-0771-00L	Integrale Umweltkommunikation	W	2 KP	2G	R. Locher
Kurzbeschreibung	«Integrale Umweltkommunikation» zeigt anhand von konkreten Kampagnen, wie erfolgreich und handlungsorientiert über Umwelt und Nachhaltigkeit kommuniziert werden kann. Einzelne Public Relations Massnahmen werden so weit erläutert, dass die TeilnehmerInnen befähigt werden, selber einfache Massnahmen zu entwickeln und anzuwenden. Die Vorlesung lehnt sich an das integrale Modell von Ken Wilber an.				
Lernziel	Anhand von konkreten Fallbeispielen sollen Mittel und Möglichkeiten der Umweltkommunikation vorgestellt werden. Praxisorientiert werden Erfolge und Misserfolge von Kommunikationsprojekten analysiert und diskutiert. Die Vorlesung soll die Studierenden befähigen, erstens Projekte zur Umweltkommunikation fundiert zu beurteilen und zweitens selber an Kommunikationsprojekten mitzuwirken.				

Inhalt	- Methoden und Mittel der Umweltkommunikation und des Umweltmarketings (Broschüren, Internet, Ausstellungen, Medienarbeit, Events und Aktionen, Coaching) - Konkrete Fallbeispiele mit Kosten/Nutzenbetrachtungen - Aufbau von Netzwerken und Kontakten - Worauf es wirklich ankommt: integrales Umwelt- und Naturbewusstsein (Ken Wilber)				
Skript	Handouts zu den einzelnen Themen werden verteilt.				
Literatur	- Marketing der Zukunft; Philip Kotler; Campus 2002 - Deutsch für Profis; Wolf Schneider, Goldman 2001 - Integral Vision; Ken Wilber, 2005				
Voraussetzungen / Besonderes	Angesichts der sich momentan schnell ändernden Rahmenbedingungen im Umweltbereich (Wirtschaftskrise, Klimawandel etc.) werden aktuelle Trends aufgenommen und ein besonderes Gewicht wird auf neue Bewusstseinsformen gelegt.				
701-0785-00L	Umwelt- und Wissenschaftskommunikation	W	4 KP	2V	H. Bonfadelli, M. Schanne
Kurzbeschreibung	Die Vorlesung gibt einen einführenden Überblick in Fragestellungen, theoretische Perspektiven und Befunde der Wissenschafts-, Umwelt und Risikokommunikation, konkretisiert an Fallbeispielen.				
Lernziel	Die Studierenden sollen anhand konkreter Fallbeispiele Einsicht in die Strukturen und Prozesse des Umwelt- und Wissenschaftsjournalismus gewinnen sowie für die vielfältigen Aufgaben und Probleme von Medienarbeit, Informationskampagnen und Journalismus im Umweltbereich sensibilisiert werden. Dazu bedarf es auch der Kenntnis grundlegender publizistikwissenschaftlicher Konzepte. Für Praxisnähe sorgen eingeladene ExpertInnen aus dem Journalismus und der Öffentlichkeitsarbeit.				
Inhalt	<p>I. Einführung</p> <ul style="list-style-type: none"> - Gegenstand der Vorlesung: Umwelt - Wissenschaft - Risiken - Medien - Formen, Funktionen, Prozesse von medienvermittelter Kommunikation <p>II. Öffentlichkeitsarbeit für Umwelthanliegen</p> <ul style="list-style-type: none"> - Öffentlichkeitsarbeit: Zugänge der Kommunikationspraxis - Instrumente der Öffentlichkeitsarbeit im Überblick - Theoretische Perspektiven der Öffentlichkeitsarbeit - Informationskampagnen: theoretische Konzepte und praktische Umsetzung an Beispielen <p>III. Wissenschaft und Medien</p> <ul style="list-style-type: none"> - Wieviel Wissenschaftsjournalismus gibt es? - Formen und Funktionen von Wissenschaftsjournalismus - Selektions-, Gestaltungs- und Legitimationsprobleme <p>IV. Umwelt als Medienthema</p> <ul style="list-style-type: none"> - Fragestellungen, Ansätze und Methoden - Wo und wie wird in den Medien über Umwelt berichtet? - Welche strukturellen Barrieren gibt es im Umweltjournalismus <p>V. Risikokommunikation</p> <ul style="list-style-type: none"> - Fragestellungen und Perspektiven der Risikokommunikation - Zielsetzungen und Mittel der Risikokommunikation - Exemplarische Fallbeispiele 				
Skript	Zu jedem Themenbereich werden Basistexte und Folien auf OLAT angeboten.				
Literatur	<ul style="list-style-type: none"> - Adomßent, Maik / Godemann, Jasmin (2005): Umwelt-, Risiko-, Wissenschafts- und Nachhaltigkeitskommunikation: eine Verortung. In: dies. (Hg.): Handbuch Nachhaltigkeits-kommunikation. München, 42-52. - Bonfadelli, Heinz (2000): Medienwirkungsforschung II: Anwendungen in Politik, Wirtschaft und Kultur. Kap. "Informationskampagnen". UVK Verlag: Konstanz . - Bonfadelli, Heinz (2007): Nachhaltigkeit als Herausforderung für Medien und Journalismus. In: Schweizerische Akademie der Geistes- und Sozialwissenschaften (Hg.): Nachhaltigkeitsforschung Perspektiven der Geistes- und Sozialwissenschaften. Bern: SAGW, S. 255-279. - Bonfadelli, Heinz (2006): Wissenschaft und Medien: ein schwieriges Verhältnis? In: Liebig, Brigitte u.a. (Hg.): Mikrokosmos Wissenschaft. Transformationen und Perspektiven. vdf Hochschulverlag: Zürich, S. 187-204. - Göpfert, Walter / Russ-Mohl, Stephan (Hg.): Wissenschaftsjournalismus. List-Verlag: München 2000. - Hömberg, Walter: Ökologie: ein schwieriges Medienthema. In: Bonfadelli, Heinz / Meier, Werner (Hg.): Krieg, AIDS, Katastrophen... Gegenwartsprobleme als Herausforderung der Publizistikwissenschaft. Universitätsverlag Konstanz: Konstanz 1993, S. 81-93. - Köhring, Matthias (1998): Der Zeitung die Gesetze der Wissenschaft vorschreiben? In: Rundfunk und Fernsehen, 46 (2-3), S. 175-192. - Meier, Werner A. / Schanne, Michael (Hg.): Gesellschaftliche Risiken in den Medien. Seismo: Zürich 1996. 				
Voraussetzungen / Besonderes	Die Vorlesung wendet sich auch an Studierende der Publizistikwissenschaft der Universität Zürich				
	Voraussetzungen: Die Vorlesung hat einführenden Charakter.				
701-0791-00L	Umweltgeschichte - Einführung und ausgewählte Probleme	W	2 KP	2V	J. Mathieu
Kurzbeschreibung	Die aktuellen Diskussionen über den Wandel des Naturhaushalts haben das Interesse an ökologischen Fragestellungen in der Geschichte gesteigert. Wie gingen Menschen in früheren Jahrhunderten mit Klimaschwankungen und Ressourcenmangel um? Wie gestalteten sich ihre Beziehungen zum Wald, zum Wasser und zur Landschaft im allgemeinen? Wie wurden Umweltphänomene wahrgenommen und erforscht?				
Lernziel	Einführung in die Umweltgeschichte; Überblick zu ausgewählten Problemen; verbesserte Kompetenz zur kritischen Beurteilung aktueller Probleme aus historischer Sicht (Einordnung in längerfristige Entwicklungen).				
Inhalt	Themen der Vorlesung sind: 1. Einführung; 2. Die Politisierung der Umwelt; 3. Bevölkerung, Technologie, Ressourcen; 4. Das Gesicht der Landschaft; 5. Wasser: Bedürfnisse, Gebrauchsweisen; 6. Wald und Wildtiere; 7. Klimaschwankungen, Klimawandel; 8. Umweltkatastrophen.				
Skript	Handout; Power Point Präsentationen in PDF-Format zum Herunterladen; Abstracts zu den einzelnen Themen.				
Literatur	John R. McNeill: Blue Planet. Die Geschichte der Umwelt im 20. Jahrhundert, Frankfurt: Campus 2000.				
	Wolfram Siemann (Hg.): Umweltgeschichte. Themen und Perspektiven, München: Beck 2003				
701-0985-00L	Gesellschaftlicher Umgang mit aktuellen Umweltrisiken	W	1 KP	1V	D. Ammann, B. Nowack
Kurzbeschreibung	Die Vorlesung behandelt den gesellschaftlichen Umgang mit Risiken technischer Systeme. Der Risikobegriff und die Risikowahrnehmung werden diskutiert. Technik als soziokulturelles Ereignis wird anhand von Fallbeispielen illustriert (Gen- und Nanotechnologie) und gesellschaftspolitische Entscheidungsinstrumente werden besprochen. Ein Schwerpunkt liegt auf neuen Ansprüchen zum Umgang mit Risiken.				

Lernziel	- Erarbeitung eines erweiterten Risikobegriffes. - Bewertung technologiebedingter Risiken in einem gesamtgesellschaftlichen Kontext. - Kenntnis über Umgangsformen von Wissenschaft und Gesellschaft mit aktuellen Umweltrisiken. - Kenntnis über neue Ansprüche an den Umgang mit Risiken (wie Vorsorgeprinzip, Schutzziele, Schadensdefinition, Ethik).
Inhalt	- Risiken und technische Systeme (Risikokategorien, Risikowahrnehmung, Risikomanagement). - Technik als soziokulturelles Ereignis. - Illustration anhand von Fallbeispielen (Gentechnologie, Nanotechnologie). - Gestaltungsmittel (Politik, Wissenschaft, Medien, Kunst, etc.). - Entscheidungsinstrumente (Technikfolgenabschätzung, Konsens Konferenz, Publiforum, Kosten/Nutzenanalyse etc.). - Die Rolle der Medien - Neue Ansprüche an den Umgang mit Risiken (Vorsorgeprinzip (Umgang mit Nicht-Wissen), Schutzziele (Schadensdefinition), Faktor Zeit (Monitoring), Ethik (Würde der Kreatur)). - Zukunftsperspektiven.
Skript	Es werden Kopien aufgelegter Folien sowie einzelne ausgewählte Unterlagen abgegeben.
Literatur	Perrow Ch., Normale Katastrophen. Die unvermeidbaren Risiken der Grosstechnik, Campus Verlag, Frankfurt 1987. Beck U., Risikogesellschaft. Auf dem Weg in eine andere Moderne, edition suhrkamp NF 365, Suhrkamp, Frankfurt 1986. Beck U., Gegengifte. Die organisierte Unverantwortlichkeit, edition suhrkamp NF 468, Suhrkamp, Frankfurt 1988. Beck U., Politik in der Risikogesellschaft, Suhrkamp TB st 1831, Suhrkamp, Frankfurt 1991. Evers A., Novotny, H., Über den Umgang mit Unsicherheit. Die Entdeckung der Gestaltbarkeit von Gesellschaft, stw 672, Suhrkamp, Frankfurt 1987. Bainbridge, W. S., Roco, M. C., Managing Nano-Bio-Info-Cogno Innovations: Converging Technologies in Society, Springer 2006. Davis, J. C., Managing the Effects of Nanotechnology. Woodrow Wilson International Center for Scholars 2006.
Voraussetzungen / Besonderes	Die Vorlesung wird 14-tägig durchgeführt (je 2 Stunden). Die Termine sind 28.09.; 12.10.; 26.10.; 09.11.; 23.11.; 07.12.; 21.12.

701-1541-00L	Multivariate Methods	W	3 KP	2V+1U	A. Diekmann, B. R. A. Jann, R. Hansmann
Kurzbeschreibung	Die Veranstaltung behandelt multivariate statistische Methoden wie lineare Regression, logistische und Probit-Regression, Varianzanalyse, Clusteranalyse und Faktorenanalyse.				
Lernziel	Erlernen (1) von Grundlagen und Anwendungsbedingungen unterschiedlicher multivariater Methoden, (2) der Schätzung, Spezifikation und Diagnostik von Modellen, (3) der Anwendung der Methoden mittels geeigneter Software anhand von Datensätzen im PC-Labor.				
Inhalt	Die Veranstaltung beginnt mit einer Einführung in die Methode der multiplen linearen Regression, bei der eine metrische abhängige Variable durch mehrere unabhängige Variablen "erklärt" wird. In einem zweiten Schritt werden Verfahren zur Untersuchung von Zusammenhängen mit dichotomen oder polytomen abhängigen Variablen (z.B. die Wahl von Verkehrsmitteln) vorgestellt. Dazu zählen die logistische und die Probit-Regression. Weiterhin werden multivariate Methoden wie Varianzanalyse, Clusteranalyse und Faktorenanalyse behandelt.				
Literatur	Wird zu Veranstaltungsbeginn bekannt gegeben.				
701-0729-01L	Methoden der empirischen Sozialforschung	W	2 KP	2G	R. Berger
Kurzbeschreibung	Die Veranstaltung gibt einen Überblick zu den verschiedenen methodischen Ansätzen in der empirischen Sozialforschung und vermittelt die einzelnen Schritte einer empirischen Untersuchung anhand der praktischen Durchführung eines Forschungsprojekts zu einer geeigneten Fragestellung.				
Lernziel	Erlernen (1) von Grundlagen und Anwendungsbedingungen unterschiedlicher Forschungsmethoden der empirischen Sozialforschung, (2) der einzelnen Schritte einer empirischen Untersuchung, (3) der Anwendung empirischer Methoden anhand eines Forschungsprojekts.				
Inhalt	In der empirischen Sozialforschung wird eine breite Palette von Forschungsmethoden wie zum Beispiel die Befragung, das Labor- oder das nicht-reaktive Feldexperiment eingesetzt. Die Veranstaltung beginnt mit einem Überblick zu diesen verschiedenen methodischen Ansätzen, ihren Vorteilen und Nachteilen und ihren Anwendungsbedingungen. Sodann werden die einzelnen Schritte einer empirischen Untersuchung wie z.B. die Formulierung von Hypothesen, die Aufstellung eines Forschungsplans sowie die Datenerhebung und Datenauswertung vermittelt und anhand der praktischen Durchführung eines Forschungsprojekts zu einer geeigneten Fragestellung erlernt.				
Literatur	Babbie, E. (2001). The Practice of Social Research (10th ed.). Belmont, CA: Wadsworth. Bryman, A. (2008). Social Research Methods (3rd ed.). Oxford: University Press. Diekmann, A. (2003). Empirische Sozialforschung (10. Aufl.). Reinbek bei Hamburg: Rowohlt. Schnell, R., P. B. Hill, E. Esser (2004). Methoden der empirischen Sozialforschung (7. Aufl.). München: Oldenbourg.				

►► Angebote des Collecium Helveticum

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
851-0111-08L	Transdisciplinary Journal Club am Collegium Helveticum	W	1 KP	1S	J. Fehr, H. W. Atmanspacher, K. W. Axhausen, G. Folkers, E. E. Kut Bacs, A. Pospischil, W. Rössler, A. Steger
Kurzbeschreibung	Wo in einem Gebiet zeichnen sich wichtige Neuerungen ab? Jede Einzeldisziplin führt darüber einen intensiven Austausch. Doch wie ist es mit Problemen, die den Rahmen einer Einzeldisziplin sprengen? Im transdisziplinären Journal Club können solche Kompetenzen erworben werden. Die Diskussion wissenschaftlicher Publikationen soll zeigen, was es zu einer fachübergreifenden Verständigung braucht.				
Lernziel	- Disziplinüberschreitender Umgang mit wissenschaftlichen Publikationen - Erwerb sprachlicher Fähigkeiten zur Unterstützung transdisziplinärer Forschungsansätze				

Pflichtwahlfach GESS - Legende für Typ

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

Legende für Umfang

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

ECTS European Credit Transfer and Accumulation System

KP Kreditpunkte

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

Pharmazeutische Wissenschaften Bachelor

► Basisjahr

►► Fächer der Basisprüfung

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
535-0001-00L	Einführung in die Pharmazeutischen Wissenschaften I O	O	2 KP	3V	K.-H. Altmann, S. M. Ametamey, M. Detmar, G. Folkers, B. A. Gander, J. Hall, J.-C. Leroux, D. Neri, U. Quitterer, R. Schibli, G. Schneider, H. U. Zeilhofer
Kurzbeschreibung	Erste Identifizierung mit den Pharmazeutischen Wissenschaften; Motivation für die Profilierung im Bereich der Naturwissenschaften (erste zwei Studienjahre) als Vorbereitung auf das Fachstudium; Sensibilisierung für die Aufgaben und die Verantwortung einer staatlichen anerkannten Medizinalperson (eidg. Apothekerdiplom); Übersicht über verschiedene Berufsbilder und mögliche Betätigungsfelder.				
Lernziel	Erste Identifizierung mit den Pharmazeutischen Wissenschaften; Motivation für die Profilierung im Bereich der Naturwissenschaften als Vorbereitung auf das Fachstudium; Sensibilisierung für die Aufgaben und die Verantwortung einer staatlichen anerkannten Medizinalperson (eidg. Apothekerdiplom); Übersicht über verschiedene Berufsbilder und mögliche Betätigungsfelder.				
Inhalt	Einführung in die verschiedenen Bereiche der Pharmazeutischen Wissenschaften anhand ausgewählter Meilensteine aus Forschung und Entwicklung. Einblick in die Fachprofessuren und deren Forschungsschwerpunkte innerhalb des Netzwerkes Arzneimittel. Sensibilisierung für die Entwicklung der Fähigkeit zu kommunizieren und Information zu verarbeiten. Aufzeigen der Berufsmöglichkeiten in der öffentlichen Apotheke, im Spital, in der Industrie sowie im Gesundheitswesen.				
Skript	Wird teilweise abgegeben.				
Voraussetzungen / Besonderes	Interaktive Lehrveranstaltung				
401-0291-00L	Mathematik I O	O	5 KP	3V+2U	A. Caspar
Kurzbeschreibung	Mathematik I/II ist eine Einführung in die ein- und mehrdimensionale Analysis und die Lineare Algebra unter besonderer Betonung von Anwendungen in den Naturwissenschaften.				
Lernziel	Mathematik I/II: Die Studierenden lernen die grundlegenden Methoden der Differential- und Integralrechnung sowie der Linearen Algebra kennen und exemplarisch anzuwenden.				
Literatur	L. Papula "Mathematik für Ingenieure und Naturwissenschaftler, Band 1", Vieweg+Teubner H. H. Storrer: Einführung in die mathematische Behandlung der Naturwissenschaften I, Birkhäuser.				
551-0101-00L	GL der Biologie IA: Allgemeine Biologie O	O	5 KP	5V	M. Aebi, E. Hafen, W. Krek, P. Schmid-Hempel
Kurzbeschreibung	Die Vorlesung vermittelt eine Einführung in die Grundlagen der Zellbiologie und der Genetik, der Mechanismen der Evolution, der Evolutionsgeschichte der biologischen Diversität, der grundlegenden Form und Funktion von Tieren, sowie der Ökologie.				
Lernziel	Einführung in die Gebiete der modernen Biologie und in grundlegende biologischer Konzepte.				
Inhalt	Die Lehrveranstaltung ist in verschiedene Kapitel gegliedert: 1. Die Zelle: Aufbau, Zellzyklus. 2. Vererbung: Meiose und sexuelle Reproduktion, Mendel-Genetik, chromosomale Basis der Vererbung, molekulare Basis der Vererbung, vom Gen zum Protein. 3. Mechanismen der Evolution: Darwinismus, Evolution von Populationen, Entstehung von Arten, Phylogenie. 4. Biologische Diversität: Prokaryoten und der Ursprung metabolischer Diversität, Ursprung der eukaryotischen Zelle, eukaryotische Diversität (Protozoen und Pilze) 5. Metabolismus: Einführung in den Metabolismus der Zelle, Zellatmung, Photosynthese 6. Tiere, Form und Funktion: Einführung in den funktionellen Aufbau der Tiere, Ernährung, Kreislauf und Gasaustausch, Regulation des inneren Milieus, chemische Signale, Reproduktion, Entwicklung, Nervensystem, Sensorik und Motorik. 7. Ökologie: Biologie des Verhaltens, Populationsökologie, Interaktionen, Ökosysteme.				
Skript	Kein Skript.				
Literatur	Das Lehrbuch "Biology" (Campbell, Reece) (8th Edition) ist die Grundlage der Vorlesung. Der Aufbau der Vorlesung ist in weiten Teilen mit jenem des Lehrbuchs identisch. Es wird den Studierenden empfohlen, das in Englisch geschriebene Lehrbuch zu verwenden.				
Voraussetzungen / Besonderes	Einzelne Teile des Inhalts des Lehrbuchs müssen im Selbststudium erarbeitet werden. Die Vorlesung ist die erste in einer über 4 Semester laufenden Serie von Vorlesungen (jeweils 5 SWS) über den Grundlagen der Biologie				
529-1011-00L	Organische Chemie I (für Biol./Pharm.Wiss.) O	O	4 KP	4G	B. M. Jaun
Kurzbeschreibung	Grundlagen der Organischen Chemie I: Strukturlehre. Bindungsverhältnisse und funktionelle Gruppen; Nomenklatur; Mesomerie und Aromatizität; Stereochemie; Konformationsanalyse; Bindungsstärken; organische Säuren und Basen; Reaktionslehre und reaktive Zwischenstufen; empirische Spektroskopie.				
Lernziel	Verständnis der Konzepte und Definitionen der organischen Strukturlehre. Kenntnis der für die biologischen Wissenschaften wichtigen funktionellen Gruppen und Stoffklassen. Verständnis des Zusammenhangs zwischen Struktur und Reaktivität.				
Inhalt	Einführung in die organische Strukturlehre: Isolierung, Trennung und Charakterisierung organischer Verbindungen. Klassische Strukturlehre: Konstitution, kovalente Bindungen, Molekülgeometrie, funktionelle Gruppen, Stoffklassen Nomenklatur organischer Verbindungen. Delokalisierte Elektronen: Resonanztheorie und Grenzstrukturen, Aromatizität. Stereochemie: Chiralität, Konfiguration, Topizität. Moleküldynamik und Konformationsanalyse. Bindungsenergien, nicht kovalente Wechselwirkungen. Organische Säuren und Basen. Reaktionslehre: Zwischenstufen, Radikale, Carbenium Ionen, Carbanionen.				
Skript	Ein Skript ist im Rahmen der Vorlesung erhältlich. Für die Übungen werden Lösungsvorschläge abgegeben. Alle Unterlagen können auch von der Webseite der Vorlesung (https://moodle-app1.let.ethz.ch/lms/course/view.php?id=93) heruntergeladen werden.				
Literatur	Das Skript enthält den Prüfungsstoff. Weitere Literatur: T. W. G. Solomons, C. B. Fryhle, Organic Chemistry, 9th Edition, Wiley, 2008. P. Bruice-Yourkanis, Organic Chemistry, 5th Edition, Pearson Education, 2006. A. Streitwieser, C. H. Heathcock, E. M. Kosower, Introduction to Organic Chemistry, 4th Edition, Pearson Education, 1998. K. P. C. Vollhardt, N. E. Schore, Organic Chemistry: Structure and Function, 5th Edition, Freeman, 2007. G. Quinkert, E. Egert, C. Griesinger, Aspekte der Organischen Chemie: Struktur, VCH, 1995. D. Hellwinkel, Die systematische Nomenklatur der Organischen Chemie, 5. Aufl., Springer, 2005. Ph. Fresenius, K. Görlitzer, Organisch-chemische Nomenklatur, 4. Aufl., Wissenschaftliche Verlagsgesellschaft mBH, 1998.				
Voraussetzungen / Besonderes	Die Lerneinheit besteht aus zwei Stunden Vorlesung und zwei Stunden Übungen (in Gruppen von ca. 20) pro Woche. Zusätzlich stehen online Übungen in der e-Learning Umgebung Moodle OCI zur Verfügung.				
529-1001-01L	Allgemeine Chemie I (für Biol./Pharm.Wiss.) O	O	4 KP	4V	W. Uhlig

Kurzbeschreibung	Die Vorlesung erläutert einige Grundlagen der allgemeinen Chemie. Dies schliesst (unter anderen) Reaktionsgleichungen, Energieumsatz bei chemischen Reaktionen, Eigenschaften von ionischen und kovalenten Bindungen, Lewis-Strukturen, Eigenschaften von Lösungen, Kinetik, Thermodynamik, Säure-Base-Gleichgewichte, Elektrochemie und Eigenschaften von Metallkomplexen ein.
Lernziel	Verständnis der grundlegenden Prinzipien und Konzepte der allgemeinen und anorganischen Chemie.
Inhalt	Die Vorlesung erläutert einige Grundlagen der allgemeinen Chemie. Dies schliesst (unter anderen) Reaktionsgleichungen, Energieumsatz bei chemischen Reaktionen, Eigenschaften von ionischen und kovalenten Bindungen, Lewis-Strukturen, Eigenschaften von Lösungen, Kinetik, Thermodynamik, Säure-Base-Gleichgewichte, Elektrochemie und Eigenschaften von Metallkomplexen ein.
Literatur	- Charles E. Mortimer, Chemie - Das Basiswissen der Chemie. 8. Auflage, Georg Thieme Verlag Stuttgart, 2003. Weiterführende Literatur: Brown, LeMay, Bursten CHEMIE (deutsch) Housecroft and Constable, CHEMISTRY (englisch) Oxtoby, Gillis, Nachtrieb, MODERN CHEMISTRY (englisch)

551-0003-05L	Systematische Biologie: Algen und Pilze	O	1 KP	1V	M. Maurhofer Bringolf
Kurzbeschreibung	Grundlagen der Morphologie, Systematik und Ökologie von Algen, Pilzen und Flechten				
Lernziel	Grundkenntnisse der Systematik und Morphologie von Kryptogamen und ihrer Bedeutung in Ökosystemen anhand praktischer Beispiele.				
Inhalt	Generationszyklen, Grundlagen der Morphologie und Systematik von Kryptogamen (Algen, Pilze, Flechten), ökologische Bedeutung dieser Organismen				
Skript	Ausführliches Skript wird in der ersten Vorlesungsstunde verkauft				

►► Weitere Fächer des Basisjahres

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
535-0667-00L	Kommunikation und soziale Kompetenz	O	1 KP	1V	J. Stadelwieser
Kurzbeschreibung	Vermittlung der Grundlagen der Rhetorik, des Präsentierens, des Kommunizierens, des Protokollierens, der Lern- und Arbeitstechnik.				
Lernziel	Die Studierenden . . . (1) erkennen die Wichtigkeit einer sachziel- wie auch publikumsgerichteten Kommunikation/Präsentation; (2) kennen die wesentlichen Grundsätze der Rhetorik, der Kommunikation, der Präsentation, der Arbeits- und Lerntechnik; (3) können Präsentationen (mit Folien/Powerpoint) publikums- und zielgerichtet vorbereiten und durchführen; (4) kennen vier Protokollarten; (5) können selbstständig ein angemessenes Protokoll erstellen; (6) kennen Ansätze zur Verbesserung / Optimierung ihres Arbeits- und Lernverhaltens; (7) können einen wissenschaftlichen Text effizient bearbeiten.				
Inhalt	- Kommunikation: Interaktion, Modelle - Vorbereitung einer Präsentation - Publikumsanalyse und Zielsetzungen - Sprache, Aussprache, Technik, Raum - Lampenfieber - Protokolle: Arten, Protokollführung - Wissenschaftliche Berichte bearbeiten - Effizientes Lernen - Arbeitsgrundregeln				
Skript	Kein Skript; Handout und Arbeitspapiere.				
Literatur	- Hierhold Emil: Sicher präsentieren - wirksamer vortragen, Ueberreuter, 2000. - Stadelwieser Jürg: Kommunikation als Schlüssel zum Erfolg, Tobler, 2000. - Thiele Albert: Überzeugend präsentieren, Springer, 2000. - Metzger Christoph: Lern- und Arbeitsstrategien, Sauerländer, 1999. - Steiner Verena: Exploratives Lernen, Pendo, 2000.				
529-1001-00L	Allgemeine Chemie I (für Biol./Pharm. Wiss.) ■ <i>Informationen zum Praktikum am Begrüßungstag</i>	O	6 KP	8P	R. O. Kissner
Kurzbeschreibung	Einführung in das praktische Arbeiten im chemischen Laboratorium. Der Kurs vermittelt die wesentlichen Arbeitstechniken und behandelt die wichtigsten chemischen Reaktionsarten.				
Lernziel	- Erlernen der grundlegenden Arbeitstechniken im chemischen Laboratorium. - Erlernen der Grundlagen des naturwissenschaftlichen Experimentierens. - Beobachtung und Interpretation realer chemischer Vorgänge. - Führung eines auswertbaren Laborjournals.				
Inhalt	- Einfache chemische Arbeits- und Rechentechniken. - Methoden zur Stofftrennung. - Einfache physikalische Messungen. - Ionische Festkörper (Salze). - Säure/Base-Chemie, Pufferung. - Redox-Chemie. - Metallkomplexe. - Titrationsmethoden. - Einführung in die qualitative Analyse.				
Skript	Anleitung zum Praktikum (wird zu Beginn des Kurses an die Studenten abgegeben). Sprache: Deutsch, Englisch auf Anfrage.				
Literatur	Allgemeine Chemie für Biologen Allgemeine Chemie für Pharmazeuten beide von Latscha & Klein, im Springer Verlag (ständig neue Auflagen), sind als Ergänzungsliteratur geeignet.				
Voraussetzungen / Besonderes	Der Kurs verursacht Material- und Chemikalienkosten, die zu Ende Semester den Studenten belastet werden.				

► Zweites Studienjahr

►► Kernfächer 2. Jahr

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
401-0643-00L	Statistik (für Biol./Pharm. Wiss.)	O	3 KP	2V+1U	M. Kalisch

Kurzbeschreibung	Einführung in einfache Methoden und grundlegende Begriffe von Statistik und Wahrscheinlichkeitsrechnung für Nichtmathematiker. Die Konzepte werden anhand einiger anschaulicher Beispiele eingeführt.				
Lernziel	Das Buch "Statistische Datenanalyse: Eine Einführung für Naturwissenschaftler" von W. A. Stahel wird Grundlage für die Vorlesung sein. Es wird auch ein kurzes Skript zur Verfügung gestellt.				
Inhalt	Grundverständnis für die Gesetze des Zufalls und des Denkens in Wahrscheinlichkeiten. Kenntnis von Methoden zur Darstellung von Daten und zu ihrer quantitativen Interpretation unter Berücksichtigung der statistischen Unsicherheit.				
Skript	Modelle und Statistik für Zähldaten: Diskrete Wahrscheinlichkeitsmodelle, Binomial-Verteilung, Tests und Vertrauensintervalle für eine Wahrscheinlichkeit, Poisson-Verteilung und deren Statistik, Chi-Quadrat-Tests, Analyse von Kreuztabellen. Modelle und Statistik für Messdaten: Beschreibende Statistik, Zufallsvariablen mit Dichten, Fehlerfortpflanzung, t-Test und Wilcoxon-Test und zugehörige Vertrauensintervalle. Regression: Das Modell der linearen Regression, Tests und Vertrauensintervalle, Residuenanalyse.				
Literatur	Es steht ein kurzes Skript von ca. 50 Seiten zur Verfügung. Für ausführlichere Erläuterungen und Beispiele wird auf das Buch von W. Stahel verwiesen.				
Voraussetzungen / Besonderes	- W. A. Stahel, Statistische Datenanalyse: Eine Einführung für Naturwissenschaftler, 4. Aufl., Vieweg, Braunschweig/Wiesbaden, 2002 Voraussetzungen: Mathematik I und II, Grunderfahrungen mit experimentellen Daten aus den Praktika.				
402-0043-00L	Physik I	O	4 KP	3V+1U	J. Faist
Kurzbeschreibung	Einführung in die Denk- und Arbeitsweise in der Physik unter Zuhilfenahme von Demonstrationsexperimenten: Mechanik von Massenpunkten und starren Körpern, Schwingungen und Wellen.				
Lernziel	Vermittlung der physikalischen Denk- und Arbeitsweise und Einführung in die Methoden in einer experimentellen Wissenschaft. Der Student bzw. die Studentin soll lernen, physikalische Fragestellungen im eigenen Wissenschaftsbereich zu identifizieren, zu kommunizieren und zu lösen.				
Inhalt	Mechanik (Bewegung, Newtonsche Axiome, Arbeit und Energie, Impulserhaltung, Drehbewegungen, Gravitation, deformierbare Körper) Schwingungen und Wellen (Schwingungen, mechanische Wellen, Akustik)				
Skript	Die Vorlesung richtet sich nach dem Lehrbuch "Physik" von Paul A. Tipler				
Literatur	Paul A. Tipler, Physik, Spektrum Akademischer Verlag				
Voraussetzungen / Besonderes	Voraussetzungen: Mathematik I & II				
529-1023-00L	Physikalische Chemie I (für Biol./Pharm.Wiss.)	O	3 KP	2V+1U	P. H. Hünenberger
Kurzbeschreibung	Hauptsätze der Thermodynamik: Empirische Temperatur, innere Energie, Entropie. Standardzustände: Ideales Gas, ideale Lösungen und Mischungen, Aktivität, thermodynamische Standardgrößen. Reaktionsthermodynamik: Das chemische Potential, Reaktionsgrößen, Gleichgewichtsbedingungen und deren Druck- und Temperaturabhängigkeit, biochemische Reaktionen, Grenzflächeneffekte, kolligative Eigenschaften.				
Lernziel	Verständnis der grundlegenden thermodynamischen Eigenschaften chemischer und biologischer Systeme.				
Inhalt	Hauptsätze der Thermodynamik: Empirische Temperatur, innere Energie, Entropie, irreversible Prozesse und thermisches Gleichgewicht. Modelle und Standardzustände: Ideales Gas, ideale Lösungen und Mischungen, Aktivität, Tabellierung thermodynamischer Standardgrößen. Reaktionsthermodynamik: Das chemische Potential, Reaktionsgrößen und Gleichgewichtsbedingungen, Gleichgewichtskonstante und deren Druck- und Temperaturabhängigkeit, gekoppelte biochemische Reaktionen, Grenzflächeneffekte.				
Skript	in Bearbeitung, wird am Anfang der ersten Vorlesung verteilt				
Literatur	z.B. 1) Atkins, P.W., 1999, Physical Chemistry, Oxford University Press, 6th ed., 1999. 2) Moore, W.J., 1990: Grundlagen der physikalischen Chemie, W. de Gruyter, Berlin. 3) Adam, G., Läger, P., Stark, G., 1988: Physikalische Chemie und Biophysik, 2. Aufl., Springer Verlag, Berlin.				
Voraussetzungen / Besonderes	Voraussetzungen: Mathematik I+II, Funktionen von mehreren Variablen, partielle Ableitungen.				
529-1041-00L	Analytische Chemie (für Biol./Pharm.Wiss.)	O	2 KP	2G	M. Badertscher, T. Schmid
Kurzbeschreibung	Grundlagen der wichtigsten Trennmethode und der Interpretation von Molekülspektren.				
Lernziel	Kenntnis der notwendigen Grundlagen und der Anwendungsmöglichkeiten für den Einsatz von relevanten spektroskopischen und Trennmethode in der analytisch-chemischen Praxis.				
Inhalt	Anwendungsorientierte Grundlagen der organischen Instrumentalanalytik und des empirischen Einsatzes von Methoden der Strukturaufklärung (Massenspektrometrie, NMR-, IR-, UV/VIS-Spektroskopie). Grundlagen und Anwendung chromatographischer und elektrochemischer Trennverfahren. Praxisnahe Anwendung und Vertiefung des Grundwissens anhand von Übungen.				
Skript	Ein umfangreiches Skript wird in der Vorlesung abgegeben. Eine Kurzfassung des Teils "Spektroskopie" definiert die für die Prüfung dieses Teils relevanten Themen.				
Literatur	- M. Hesse, H. Meier, B. Zeeh, Spektroskopische Methoden in der organischen Chemie, 5. überarbeitete Auflage, Thieme, Stuttgart, 1995 - Williams D.H., Fleming I., Spektroskopische Methoden zur Strukturaufklärung, Georg Thieme Verlag Stuttgart 1975; - Pretsch E., Bühlmann P., Affolter, C. Structure Determination of Organic Compounds, 4th revised and enlarged english edition, Springer-Verlag, Berlin 2000; - Pretsch E., Bühlmann P., Affolter C., Badertscher M., Spektroskopische Daten zur Strukturaufklärung organischer Verbindungen, vierte Auflage, Springer-Verlag, Berlin 2001; - Silverstein R.M., Bassler G.C., Morrill T.C., Spectrometric Identification of Organic Compounds, 5th Edition, John Wiley & Sons, 1991; - D.A. Skoog, J.J. Leary, Instrumentelle Analytik, Grundlagen, Geräte, Anwendungen, Springer, Berlin, 1996; - K. Cammann, Instrumentelle Analytische Chemie, Verfahren, Anwendungen, Qualitätssicherung, Spektrum Akademischer Verlag, Heidelberg, 2001; - R. Kellner, J.-M. Mermet, M. Otto, H.M. Widmer, Analytical Chemistry, Wiley-VCH Verlag, Weinheim, 1998; - K. Robards, P.R.Haddad, P.E. Jackson, Principles and practice of modern chromatographic methods, Academic Press, London, 1994;				
Voraussetzungen / Besonderes	Voraussetzungen: - 529-1001-01 V "Allgemeine Chemie I (für Biol./Pharm.Wiss.)" - 529-1001-00 P "Allgemeine Chemie I (für Biol./Pharm.Wiss.)" - 529-1011-00 G "Organische Chemie I (für Biol./Pharm.Wiss.)"				
557-0151-01L	Anatomie I	O	3 KP	2V	D. P. Wolfer, L. Slomianka
Kurzbeschreibung	<i>Anatomie I und Physiologie I sind zu belegen.</i> Kenntnis der Grundlagen der Anatomie und Physiologie von Geweben, der embryonalen und postnatalen Entwicklung, der Herz/Kreislauf-Systems, der Atmung, des Magen/Darm-Traktes und der endokrinen Organe.				
Lernziel	Kenntnis der Grundlagen der Anatomie und Physiologie des Menschen und Kenntnis elementarer pathophysiologischer Zusammenhänge.				

Inhalt	Die Vorlesung gibt einen kurzgefassten Überblick über Humananatomie, -physiologie und allg. Pathologie. 3.Semester: Grundbegriffe der Zell- und Gewebelehre, Nerv- und Muskelphysiologie, Embryologie, Blut, Herz und Kreislauf, lymphatisches System, Atmungsapparat, Atmung, Verdauungsorgane, Verdauung, endokrine Organe, Haut. 4. Semester: Harnapparat, Salz- und Wasserhaushalt, Geschlechtsapparat, Schwangerschaft, Geburt, allgemeine Pathologie, Neuroanatomie, Sinnesorgane, Neuro- und Sinnesphysiologie, angewandte Physiologie.
Skript	Müntener und Wolfer: "Anatomie und Physiologie"; www.pharma.ethz.ch/en/teaching/dipl.stud/course.materialsdipl.stud.html
Literatur	Anatomie: Spornitz U.M.: Anatomie und Physiologie, Lehrbuch und Atlas für Pflege- und Gesundheitsfachberufe, Springer Verlag, Heidelberg Physiologie: Thews/Mutschler/Vaupel: Anatomie, Physiologie, Pathophysiologie des Menschen, Wissenschaftliche Verlagsgesellschaft, Stuttgart oder Schmidt/Lang/Thews: Physiologie des Menschen, Springer-Verlag, Heidelberg

557-0151-02L	Physiologie I	O	3 KP	2V	U. Boutellier, C. Wagner
Kurzbeschreibung	<i>Anatomie I und Physiologie I sind zu belegen.</i> Kenntnis der Grundlagen der Anatomie und Physiologie von Geweben, der embryonalen und postnatalen Entwicklung, der Herz/Kreislauf-Systems, der Niere, des Magen/Darm-Traktes und der Grundbegriffe der Pathologie.				
Lernziel	Kenntnis der Grundlagen der Anatomie und Physiologie des Menschen und Kenntnis elementarer pathophysiologischer Zusammenhänge.				
Inhalt	Die Vorlesung gibt einen kurzgefassten Überblick über Humananatomie, -physiologie und allg. Pathologie. 3.Semester: Grundbegriffe der Zell- und Gewebelehre, Embryologie, Blut, Herz und Kreislauf, Harnapparat, Salz- und Wasserhaushalt, Verdauungsorgane, Verdauung, allgemeine Pathologie. 4. Semester: Atmungsapparat, Ventilation, Haut, endokrine Organe, Neuroanatomie, Sinnesorgane, Neuro- und Sinnesphysiologie, Nerv- Muskelphysiologie, Motorik, Thermoregulation, Geschlechtsapparat, Schwangerschaft, Geburt.				
Skript	Müntener und Wolfer: "Anatomie und Physiologie"; www.pharma.ethz.ch/en/teaching/dipl.stud/course.materialsdipl.stud.html				
Literatur	Anatomie: Spornitz U.M.: Anatomie und Physiologie, Lehrbuch und Atlas für Pflege- und Gesundheitsfachberufe, Springer Verlag, Heidelberg Physiologie: Schmidt/Lang/Thews: Physiologie des Menschen, Springer-Verlag, Heidelberg				

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

►► Praktika 2. Jahr

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
529-0229-00L	Praktikum Organische Chemie I (für Biol./Pharm.Wiss.)	O	8 KP	12P	H. J. Borschberg, F. Diederich, C. Thilgen, X. Zhang
Kurzbeschreibung	Analytischer Teil: grundlegende Operationen zur Trennung von Gemischen organischer Verbindungen (Umkristallisation, Destillation, Extraktion, Chromatographie); Synthetischer Teil (Hauptteil): ca. 8 ein- bis zweistufige Präparate.				
Lernziel	Erlernen der grundlegenden Arbeitstechniken zur Herstellung und Reinigung organischer Verbindungen. Verständnis der Reaktionsmechanismen und akkurates Protokollieren der Versuche.				
Inhalt	Analytischer Teil: grundlegende Operationen zur Trennung von Gemischen organischer Verbindungen (Umkristallisation, Destillation, Extraktion, Chromatographie). Synthetischer Teil (Hauptteil): ca. 8 ein- bis zweistufige Präparate. Einführung in die elektronische Literaturrecherche (Beilstein).				
Skript	Schriftliche Unterlagen werden im Rahmen des Praktikums verteilt.				
Literatur	R. K. Müller, R. Keese: "Grundoperationen der präparativen organischen Chemie", 5. Aufl. 1994, ISBN 3 260 05364 6 (kann am Schalter HCI D292 bezogen werden).				

► Drittes Studienjahr

►► Kernfächer 3. Jahr

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
535-0165-00L	Medizinische Mikrobiologie	O	1 KP	1V	G. Pfyffer von Altishofen
Kurzbeschreibung	Vermittlung spezifischen Fachwissens auf den Gebieten Mikrobiologie, Infektiologie und Epidemiologie, sowie die Aneignung praktischer Fähigkeiten im Umgang mit pathogenen Mikroorganismen.				
Lernziel	Vermittlung spezifischen Fachwissens auf den Gebieten Mikrobiologie, Infektiologie und Epidemiologie, sowie die Aneignung praktischer Fähigkeiten im Umgang mit pathogenen Mikroorganismen.				

Inhalt	Grundlagen der Medizinischen Mikrobiologie: - Morphologie, Metabolismus und Genetik von Bakterien; - allgemeine Themen zur Infektiologie und Epidemiologie sowie zu Gast-Wirt-Beziehungen; - Pathogenese, Diagnostik und Resistenzprüfung ausgewählter bakterieller Infektionserreger; - Therapie von bakteriellen Infekten - Exkurs in die medizinische Mykologie und Parasitologie.				
Literatur	- Kayser, Bienz, Eckert, Zinkernagel, Medizinische Mikrobiologie, Thieme, Stuttgart, New York (2005).				
Voraussetzungen / Besonderes	Voraussetzungen: Grundlagen in Organischer Chemie, Biochemie, Allgemeiner Mikrobiologie und Immunologie				
535-0230-00L	Medizinische Chemie I	O	2 KP	2V	J. Hall
Kurzbeschreibung	Die Vorlesung behandelt ausgewählte Medikamente und die ihren therapeutischen Effekt erklärenden molekularen Wirkungsmechanismen. Beschrieben werden historische und moderne Methoden der Medikamenten-Entdeckung und -Entwicklung. Struktur-Wirkungs-Beziehungen und biophysikalische Grundlagen der Ligand-Target-Wechselwirkung werden diskutiert und mit Beispielen illustriert.				
Lernziel	Grundlegendes Wissen zu Therapeutika hinsichtlich ihrer pharmazeutischen und molekularpharmakologischen Eigenschaften erlangen.				
Inhalt	Molekulare Wirkungsmechanismen synthetischer und natürlicher Therapeutika. Struktur-Wirkungsbeziehungen, biophysikalische Grundlagen der Ligand-Target Wechselwirkung.				
Skript	Wird in Einzelteilen jeweils vor der Vorlesung abgegeben. (Sowohl in Form von Papierkopien als elektronisch).				
Literatur	- G.L. Patrick, "An Introduction to Medicinal Chemistry", 3rd edition, Oxford University Press (2005) - D. Steinhilber, M. Schubert-Zsilavec, H.J. Roth, "Medizinische Chemie", Deutscher Apotheker Verlag Stuttgart (2005) - J.H. Block, J.M. Beale, "Organic Medicinal and Pharmaceutical Chemistry", 11th edition, Lippincott, Williams, Wilkins (2002) - A. Gringauz, "How Drugs Act and Why", Wiley (1997)				
Voraussetzungen / Besonderes	Voraussetzungen: Grundlegende Vorlesungen in Physikalischer und Organischer Chemie, Biochemie und Biologie.				
535-0421-00L	Galenische Pharmazie I	O	2 KP	2G	J.-C. Leroux, B. A. Gander
Kurzbeschreibung	Prinzipien und Techniken der Herstellung von Arzneiformen und Drug Delivery Systemen. Kenntnis pharm. Hilfsstoffe, Materialien, Behältnisse, flüssiger und halbfester Arzneiformen, deren Herstellung, Funktionen, Qualität und Anwendungen. Verständnis molekularer Wechselwirkungen in Lösungen und kolloidalen Systemen. Verständnis von Grenzflächenphänomenen und Stabilisierungsmassnahmen in Arzneiformen.				
Lernziel	Kenntnis der wichtigsten pharmazeutischen Hilfsstoffe, Materialien, Behältnisse, flüssigen und halbfesten Arzneiformen, deren Herstellung, Eigenschaften, Funktionen, Qualität Stabilität und Anwendungen. Verständnis der molekularen Wechselwirkungen in Lösungen und kolloidalen Systemen. Verständnis der Prinzipien von Grenzflächenphänomenen und Stabilisierungsmassnahmen in dispersen Arzneiformen.				
Inhalt	Einführung und Überblick über wichtige Grundlagen, Prinzipien, und Techniken zur Entwicklung und Herstellung von Arzneiformen und Drug Delivery Systemen. Übersicht über die wichtigsten pharmazeutischen Hilfsstoffe und Polymere, ihrer Struktur, Eigenschaften und Verarbeitung; Bedeutung der Materialeigenschaften für Primärpackmittel. Pharmazeutische Lösungsmittel, Grundlagen der Löslichkeit und Löslichkeitsverbesserung von Arzneistoffen. Wasseraufbereitung, Steriltechnik und Qualitätsanforderungen an pharmazeutische Wässer. Parenteralia und flüssige Ophthalmika. Tenside, Mizellbildung und kolloidale Systeme. Flüssige Suspensionen und Emulsionen. Stabilisierungsmassnahmen in Arzneiformen.				
Skript	Vorlesungsunterlagen unter: http://www.pharma.ethz.ch/scripts/index .				
Literatur	C.-D. Herzfeldt und J. Kreuter (Hrsg.) Grundlagen der Arzneiformenlehre, Springer Verlag, Berlin 1999 H. Leuenberger (Hrsg.) Martin - Physikalische Pharmazie, Wissenschaftliche Verlagsgesellschaft, Stuttgart 2002 K.H. Bauer, K.-H. Frömming, C. Führer, Lehrbuch der Pharmazeutischen Technologie, 8. Auflage, Wissenschaftliche Verlagsgesellschaft, Stuttgart, 2006 R. Voigt, Pharmazeutische Technologie, 10. Auflage, Deutscher Apotheker Verlag, Stuttgart, 2006 M. E. Aulton, Aulton's Pharmaceutics: The design and manufacture of medicines, 3rd ed, Churchill Livingstone, Philadelphia, 2007				
Voraussetzungen / Besonderes	Unterrichtssprache: Deutsch und Englisch				
535-0521-00L	Pharmakologie und Toxikologie I	O	2 KP	2V	U. Quitterer
Kurzbeschreibung	Die Vorlesung Pharmakologie und Toxikologie gibt im Verlauf von 2 Semestern einen Überblick über die Zusammensetzung, Anwendung und Wirkungsweise von wichtigen Medikamentengruppen. Die Vorlesung richtet sich an Studierende der Pharmazie und der Biologie.				
Lernziel	Das Ziel ist die Vermittlung pharmakologischer und toxikologischer Grundlagen unter Berücksichtigung pharmakologischer, pathophysiologischer und klinischer Zusammenhänge.				
Inhalt	Die Vorlesung umfasst die Darstellung makroskopischer, mikroskopischer, pathobiochemischer sowie funktioneller Veränderungen an Organen und Organsystemen bei wichtigen Erkrankungen. Ausgehend davon werden die Wirkungsmechanismen, die Anwendung, der Metabolismus, die Pharmakokinetik, unerwünschte Wirkungen, Wechselwirkungen, Toxikologie, Kontraindikationen und Dosierung relevanter Medikamente dargestellt. Allgemeine Prinzipien klinischer Pharmakologie und Pharmakotherapie werden behandelt.				
Skript	Für jede Vorlesung wird ein Skript abgegeben, das eine Zusammenfassung mit den wichtigsten Stichpunkten beinhaltet. Die Skripte enthalten die Hauptpunkte der Vorlesung und definieren prüfungsrelevante Kenntnisse. Sie ersetzen die Vorlesung nicht!				

Literatur Empfohlene Bücher:
 Heinz Lüllmann, Klaus Mohr, Lutz Hein.
 Taschenatlas der Pharmakologie.
 6. Auflage - 394 Seiten
 2008; Thieme Verlag, ISBN-10: 3137077060; ISBN-13: 9783137077060

oder

Heinz Lüllmann, Klaus Mohr, Lutz Hein
 Pharmakologie und Toxikologie.
 Arzneimittelwirkungen verstehen - Medikamente gezielt einsetzen
 16. Auflage - 594 Seiten
 2006; Thieme Verlag; ISBN-10: 3133685163; ISBN-13: 9783133685160

Zur Vertiefung pharmakologischer Kenntnisse:
 Klaus Aktories, Ulrich Förstermann, Franz Hofmann, Wolfgang Forth.
 Allgemeine und spezielle Pharmakologie und Toxikologie.
 9. völlig überarbeitete Auflage - 1189 Seiten
 2006; Urban und Fischer bei Elsevier; ISBN-10: 3437444905; ISBN-13: 978-3437444906

Das internationale Standardwerk der Pharmakologie:
 Goodman & Gilman`s The Pharmacological Basis of Therapeutics
 Brunton Laurence, Lazo John, Parker Keith.
 11th edition - 1984 Seiten
 2005; McGraw-Hill Professional; ISBN: 0071422803

Voraussetzungen /
 Besonderes Voraussetzungen: Abschluss Grundstudium

535-0810-00L Gentechnologie O 2 KP 2G D. Neri

Kurzbeschreibung The aim of the lecture course is to provide a solid overview of the science and issues in gene technology and genome science. Topics: Antibody phage technology, protein modification technology, genome projects, genome sequencing, transcriptomics, proteomics and SNP technology. The course is suited for advanced undergraduate and early graduate students in pharmaceutical sciences or related fields.

Lernziel The course will provide a solid overview of the science and issues in gene technology and genome science.

Inhalt 1. Antibody phage technology
 The antibody molecule
 V genes, CDRs, basics of antibody engineering
 Principles of phage display
 Phagemid and phage vectors
 Antibody libraries
 Phage display selection methodologies
 Other phage libraries (peptides, globular proteins, enzymes)
 Alternative screening/selection methodologies
 DNA-encoded chemical libraries

2. Proteins: chemical modification and detection of biomolecular interactions
 Homo- and hetero-dimerization of proteins
 Chemical modifications of proteins
 Radioactive labeling of proteins
 Kinetic association and dissociation constants
 Affinity constant: definition and its experimental measurement

Skript Skript "Antibody and Protein Engineering" by Prof. Dario Neri
 Literatur Sandy B. Primrose and Richard M. Twyman
 Genomics: Applications in Human Biology
 Blackwell Publishing

535-0830-00L Pharmazeutische Immunologie O 2 KP 2G D. Neri, C. Halin Winter

Kurzbeschreibung Get Students familiar with basic Immunological concepts of pharmaceutical relevance.

Lernziel Get Students familiar with basic Immunological concepts of pharmaceutical relevance.

Inhalt Chapters 1 - 10 of the Janaway et al. "Immunobiology VII" book (Garland).

Literatur Immunobiology: The Immune System in Health & Disease
 Seventh Edition
 Charles A. Janeway, Paul Travers, Mark Walport, Mark Shlomchik © 2007

Paperback
 [www.garlandscience.com]

535-0222-00L Pharmazeutische Analytik O 4 KP 5G I. A. Werner Kaeslin

Kurzbeschreibung Basis- und Fachwissen in pharmazeutischer Analytik. Theoretische Kenntnisse und Verständnis zur selbstständigen Lösung analytischer Probleme in der Pharmazie.

Lernziel Förderung des Basis- und Fachwissens in pharmazeutischer Analytik. Theoretische Kenntnisse und Verständnis zur selbstständigen Lösung analytischer Probleme in der Pharmazie. Umgang mit den wichtigsten Pharmakopöetexte und Monographien.

Inhalt Einführung in die allgemeine Analytik, Planung und Auswertung von Versuchen. Reinheits- und Gehaltsprüfungen der Ph. Helv. und Ph. Eur., Methoden der Chromatographie (Dünnschicht- Gas-, Flüssigchromatographie), Grundlagen und pharmazeutische Anwendungen. Spektroskopische Methoden (UV-, IR-, MS- und NMR-Spektroskopie). Anwendungsbeispiele an pharmazeutischen Stoffklassen, Validierung von Analysemethoden, Probenaufbereitung unter Einbezug von diversen galenischen Formen. Grundlagen der pharmazeutischen Mikroanalytik: Identifizierung und Quantifizierung von Verunreinigungen im Spurenbereich, Kopplungstechniken, insbesondere Chromatographie-Spektroskopie.

Skript Das Skript zur Vorlesung kann am HCl-Shop, HCl Gebäude, D-Stock, bezogen werden.

Literatur - H. J. Roth, K. Eger, R. Troschütz, Arzneistoffanalyse, neuste Auflage, Deutscher Apotheker Verlag, Stuttgart.

- G. Rücker, M. Neugebauer, G.G. Willems, Instrumentelle Analytik, neuste Auflage, Deutscher Apotheker Verlag, Stuttgart.

535-0333-00L Pharmazeutische Biologie O 3 KP 3V K.-H. Altmann

Kurzbeschreibung	Inhalt der Vorlesung sind die Struktur und Biosynthese pflanzlicher Inhaltsstoffe sowie die pharmakologischen Wirkungen und therapeutischen Anwendungen biogener Arzneistoffe pflanzlichen Ursprungs. Schwerpunkte sind (a) Biosynthesewege der wichtigsten Inhaltsstoffklassen in Pflanzen, (b) pharmakologische Wirkungen pflanzlicher Extrakte und (c) deren molekulare Wirkmechanismen.
Lernziel	Verständnis der Biosynthese pflanzlicher Inhaltsstoffe. Erwerb grundlegender Kenntnisse zur therapeutischen Anwendung wichtiger pflanzlicher Arzneidrogen (bzw. davon abgeleiteter Extraktpräparate) und isolierter Naturstoffe (generelle Indikationsgebiete, Inhaltsstoffe allgemein, mögliche wirksamkeitsbestimmende Inhaltsstoffe, molekulare Wirkmechanismen, klinische Wirksamkeitsbelege).
Inhalt	Im Mittelpunkt der Vorlesung steht die Besprechung pflanzlicher Arzneidrogen und deren gängige therapeutische Anwendungen. Schwerpunkte sind dabei einerseits die Struktur und Biosynthese pflanzlicher Inhaltsstoffe und andererseits die pharmakologischen Wirkungen und therapeutischen Anwendungen biogener Arzneistoffe pflanzlichen Ursprungs (Extrakte und isolierte Naturstoffe). Die grundlegenden Biosynthesewege für die wichtigsten Inhaltsstoffklassen in Pflanzen werden detailliert besprochen. Gleiches gilt für die den pharmakologischen Wirkungen von pflanzlichen Extrakten (und daraus hergestellter Phytopharmaka) bzw. den darin enthaltenen einzelnen Substanzen zu Grunde liegenden (möglichen) molekularen Wirkmechanismen. Im Rahmen dieser Diskussion wird auch immer wieder darauf hingewiesen, inwieweit die Anwendung einzelner Drogen bzw. der entsprechenden Extraktpräparate durch die Resultate kontrollierter klinischer Studien gestützt wird. Die mit der Anwendung von Phytopharmaka verbundenen möglichen Risiken werden beispielhaft aufgezeigt. Die Gliederung der Vorlesung orientiert sich an den wichtigsten Inhaltsstoffgruppen pflanzlicher Arzneidrogen: Kohlenhydrate, Lipide, Terpene, phenolische Verbindungen, Alkaloide, aetherische Oele.
Skript	Wird in Einzelteilen jeweils vor der Vorlesung abgegeben. (Sowohl in Form von Papierkopien als elektronisch).
Literatur	- R. Hänsel, O. Sticher, Pharmakognosie - Phytopharmazie, 8. Auflage, Springer-Verlag, 2006. - T. Dingermann, K. Hiller, G. Schneider, I. Zündorf, Schneider -Arzneidrogen, 5. Auflage, Spektrum Akademischer Verlag, 2004.
Voraussetzungen / Besonderes	Voraussetzungen: Grundvorlesungen in organischer Chemie, Biochemie und Biologie.

►► Praktika 3. Jahr

Die Praktika setzen den Besuch der zugehörigen Vorlesung voraus. Durchführung gemäss separatem Programm. Anmeldung am Schalter HCI D292 vor Ende Frühjahrssemester.

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
535-0166-00L	Praktikum Medizinische Mikrobiologie ■	O	1 KP	1G	H. Hächler
Kurzbeschreibung	Grundausbildung in praktischer Medizinischer Mikrobiologie.				
Lernziel	Vertiefung des Vorlesungs-Stoffes. Bearbeitung simulierter klinischer Proben mit den Methoden der klassischen Medizinischen Mikrobiologie (Mikroskopie, Kultur, etc.). Dabei geht es im wesentlichen um die Identifikation von bakteriellen, mykobakteriellen und mykologischen Erregern sowie um die Prüfung der Keime auf Antibiotika-Resistenz. Sicherer labortechnischer Umgang mit pathogenen Mikroorganismen, da Mikroorganismen der Risikogruppen 1 und 2 bearbeitet werden. Erlernen aseptischer Techniken im Umgang mit pathogenen Mikroorganismen. Sterilisation, Desinfektion, Konservierung. Grundsätze der Biosicherheit.				
Inhalt	Es werden simulierte Patientenproben bearbeitet, welche zu ca. 50 realistisch dargestellten Fallbeispielen passen. Die Studierenden bearbeiten in Gruppen die Fälle und erhalten Einblick in die Abläufe in einem klinisch mikrobiologischen Labor. Dabei müssen sie anhand des Skriptes selbstständig die Keime identifizieren und auf Antibiotika-Resistenzen testen. Da eine einzelne Gruppe nur einen Teil der Fälle bearbeitet, werden die Erfahrungen und Resultate im Plenum durch die Gruppen präsentiert.				
Skript	Das Skript in Deutsch wird in der Veranstaltung abgegeben und dient als Arbeits-Anleitung				
Literatur	- Kayser, Bienz, Eckert, Zinkernagel, Medizinische Mikrobiologie, Thieme, Stuttgart, New York (2005). 11. Auflage				
Voraussetzungen / Besonderes	Voraussetzungen: Elektronische Belegung bis spätestens zum 15. Oktober (gilt als Anmeldung); Besuch der Vorlesung Medizinische Mikrobiologie im gleichen Semester oder vorher; Grundlegende Verhaltensweisen im Labor.				
535-0219-00L	Praktikum Pharmazeutische Analytik ■	O	3 KP	7P	I. A. Werner Kaeslin
Kurzbeschreibung	Selbständiges analytisches Arbeiten mit Analysegeräten; Richtiges und kritisches Anwenden von Analysevorschriften mit nachfolgender Auswertung und Interpretation der Messwerte; Entwicklung eigener Analysevorschriften zur Lösung einfacher analytischer Probleme.				
Lernziel	Selbständiges analytisches Arbeiten mit Analysegeräten; Richtiges und kritisches Anwenden von Analysevorschriften mit nachfolgender Auswertung und Interpretation der Messwerte; Entwicklung eigener Analysevorschriften zur Lösung einfacher analytischer Probleme.				
Inhalt	Einführung in Grundlagen und Anwendung der nachfolgenden Analysemethoden zwecks Identitäts-, Reinheits- und Stabilitätsprüfungen von Arzneistoffen und Arzneiformen: Chromatographie (DC, HPDC, HPLC und GC), Spektroskopie (UV-, IR-, 1H- und 13C-NMR-Spektroskopie), Massanalytische Bestimmungsmethoden mit voltametrischer und amperometrischer Endpunktsbestimmung, Chemische Identifizierungsmethoden und Reinheitsprüfungen, Trennmethode, Methoden der Ph. Eur. und Ph. Helv.; Einsatz der Grundlagen im Anwendungs- und Forschungspraktikum.				
Literatur	Skript Pharmazeutische Chemie Praktikum				
Voraussetzungen / Besonderes	Voraussetzungen: Prüfung Analytische Chemie (529-1041-00) aus dem 2. Jahr bestanden; Besuch der Vorlesung Pharmazeutische Analytik im gleichen Semester oder vorher.				
535-0239-00L	Praktikum Medizinische Chemie ■	O	3 KP	7P	J. Hall, M. Detmar, D. Neri
Kurzbeschreibung	Das Praktikum vertieft Konzepte der Medizinalchemie und umfasst statistische Datenaufarbeitung, Kurvenanpassung an Experimentaldaten, Computer-Modellierung von Proteinstrukturen sowie Messungen von Affinitätskonstanten und Dissoziationsraten von Protein-Liganden. Die chemische Stabilität eines Arzneistoffes wird bestimmt. Grundlagen der Genklonierung und Proteinexpression werden vermittelt.				
Lernziel	Kenntnis neuer und bewährter experimenteller Methoden in der Arzneistoffsuche und -entwicklung.				
Inhalt	Biophysikalische und molekularbiologische Charakterisierung von Therapeutika.				
Skript	Spezielles Praktikumsskript				
Literatur	Originalliteratur je nach Problemstellung				
Voraussetzungen / Besonderes	Voraussetzungen: Praktikum Pharmazeutische Analytik bestanden; Besuch der Vorlesung Medizinische Chemie I im gleichen Semester oder vorher.				

► Kompensationsfächer

Weitere Lehrveranstaltungen sind wählbar gemäss dem in der Wegleitung beschriebenen Verfahren.

Wahlfächer aus dem Master

► Pflichtwahlfach Geistes-, Sozial- und Staatswissenschaften

siehe Studiengang Pflichtwahlfach GESS

Pharmazeutische Wissenschaften Bachelor - Legende für Typ

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

Legende für Umfang

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

ECTS European Credit Transfer and Accumulation System

KP Kreditpunkte

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

Pharmazeutische Wissenschaften Master

► Erstes Studienjahr

►► Obligatorische Fächer und Kompensationsfächer

►►► Obligatorische Fächer

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
535-0010-00L	Arzneimittelseminar I ■ <i>Nach erfolgreicher Präsentation in der Seminarwoche werden 6 KP erteilt. - Die Belegung dieser Lerneinheit ist nur für Studierende möglich, die im Master Pharmazeutische Wissenschaften oder im Master MIPS eingeschrieben sind.</i>	O	0 KP	11S	U. Quitterer
Kurzbeschreibung	Die therapeutische Intervention mit einem Arzneimittel stellt einen Eingriff in ein hochkomplexes biologisches System dar, welches durch verschiedene Faktoren beeinflusst wird. Um die Wirkungsweise und die Konsequenzen einer Arzneimittelanwendung zu untersuchen und verstehen zu lernen, ist ein transdisziplinärer Ansatz erforderlich. Die Arzneimittelseminare bieten hierfür eine Plattform.				
Lernziel	Die therapeutische Intervention mit einem Arzneimittel stellt einen Eingriff in ein hochkomplexes biologisches System dar, welches sowohl durch interne (z.B. genetische, biochemische) wie auch externe (z. B. mikrobiologische, ernährungsabhängige, psychologische, kommunikative und soziologische) Faktoren beeinflusst wird. Um die Wirkungsweise und Konsequenzen einer Arzneimittelanwendung zu untersuchen und verstehen zu lernen, ist ein transdisziplinärer Ansatz erforderlich. Die Arzneimittelseminare bieten hierfür eine Plattform.				
Inhalt	Die Dozierenden des Fachbereichs Pharmazeutische Wissenschaften bieten Themen an, die über einen Zeitraum von ca. zwei Monaten hinweg von je einer Gruppe Studierender (4-8) bearbeitet werden. Für jedes Thema steht einer der Dozierenden als Betreuer zur Verfügung. Ziel dieser Arbeiten ist es, ein vertieftes Verständnis der jeweiligen Problematik zu erarbeiten, wobei die Resultate im Rahmen eines Abschluss-Symposium (als Teil der externen Seminarwoche) den anderen Studierenden und Dozierenden vorgestellt und mit diesen diskutiert werden. Darüber hinaus besteht die Möglichkeit auch externe Experten aus Industrie und/oder dem öffentlichen Gesundheitswesen zu diesem Abschluss-symposium einzuladen und in die Diskussion mit einzubeziehen. Die Studierenden sind ausdrücklich dazu aufgefordert von dieser Möglichkeit Gebrauch zu machen und werden auch hierbei von den Dozierenden unterstützt.				
535-0030-00L	Therapeutic Proteins	O	3 KP	3G	C. Halin Winter, P. C. Meier, D. Neri
Kurzbeschreibung	In this course, various topics related to the development, GMP production and application of therapeutic proteins will be discussed. Furthermore, students will expand their training in pharmaceutical immunology and will be introduced to the basic concepts of pharmaceutical product quality management.				
Lernziel	Students know and understand:				
	<ul style="list-style-type: none"> - basic mechanisms and regulation of the immune response - the pathogenic mechanisms of the most important immune-mediated disorders - the most frequently used expression systems for the production of therapeutic proteins - the use of protein engineering tools for modifying different features of therapeutic proteins - the mechanism of action of selected therapeutic proteins and their application - basic concepts in the GMP production of therapeutic proteins - basic concepts in product quality management across the pharmaceutical supply chain 				
Inhalt	The course consists of three parts: In a first part, students will complete their training of pharmaceutical immunology (Chapter 12 - 15 Immunobiology VII textbook). This part particularly focuses on the pathogenic mechanisms of immune-mediated diseases. Deepened knowledge of immunology will be relevant for understanding the mechanism of action of many therapeutic proteins, as well as for understanding one major concern related to the use of protein-based drugs, namely, immunogenicity. The second part focuses on topics related to the development and application of therapeutic proteins, such as protein expression, protein engineering, reducing immunogenicity, and GMP production of therapeutic proteins. Furthermore, selected examples of approved therapeutic proteins will be discussed. In a third part, case studies on the topic of product quality management across the pharmaceutical supply chain will be discussed (relevant for both therapeutic proteins and small molecules).				
Skript	Handouts to the lectures will be available for downloading under http://www.pharma.ethz.ch/scripts/index				
Literatur	<ul style="list-style-type: none"> - Chapters 12-15 of the Immunobiology VII book (Janeway et al.) - G. Walsh (2006) "Biopharmaceutical benchmarks" and list of approved recombinant proteins. Nature Biotechnology 24: 769 - 776, including tables. - B. Leader et al. (2008) "Protein therapeutics: a summary and pharmacological classification". Nat. Rev. Drug Discov., 7: 21-39 - EMEA Dossier for Humira 				
535-0040-00L	Pharmacogenomics and Pharmacotherapy	O	3 KP	3G	M. Detmar, H. U. Zeilhofer
Kurzbeschreibung	The aim of the course is to give an overview of the field of pharmacogenomics, with a special focus on the role of genetic polymorphisms in disease susceptibility, prognosis, drug response and drug development. In addition, selected areas of pharmacotherapy will be discussed in detail.				
Lernziel	A large proportion of a drug's therapeutic efficacy, or lack thereof, arises from the recipient's genetic makeup. Novel high-speed technologies for the identification of inter-individual genetic variations are already enhancing drug development, and customizing therapy to an individual's genomic signature is becoming feasible. The aim of the course is to give an overview of the field of pharmacogenomics, with a special focus on the role of genetic polymorphisms in disease susceptibility, prognosis, drug response and drug development. In addition, selected areas of pharmacotherapy will be discussed in detail.				
Inhalt	Topics to be covered include molecular genomic techniques, genetics, biodiversity and population studies including the HapMap project, genetic disease disposition, drug responses and their sources of variability, new drug targets, clinical drug development, individualized drug therapy, toxicogenomics, pharmacotherapy of distinct diseases including rheumatoid arthritis, skin diseases, cardiovascular diseases.				
Skript	Skripts will be available online at the Institute's homepage.				
535-0050-00L	Pharmacoepidemiology and Evidence Based Medicine	O	2 KP	2G	K. Hartmann, J. Hasford
Kurzbeschreibung	Introduction of principles of pharmacoepidemiology and epidemiology in addressing drug related questions in the population and of epidemiologic perspectives for health care management In parallel appropriate tools to critique pharmacoepidemiologic studies in medical literature will be given and applied.				
Lernziel	<p>Objectives:</p> <ul style="list-style-type: none"> To familiarize participants with the principles of pharmacoepidemiology and epidemiology in addressing drug related questions with concern to the use, effects and risks of medicinal products in a large population. To introduce participants to fundamental statistical, economic and epidemiological concepts and methods. To provide the appropriate tools to critique pharmacoepidemiologic studies in the literature and to critically read and understand papers in the medical literature which relate to drug benefits, risks, and costs. To address controversial topics in drug use and benefit-risk assessment, and to critically appraise the outcome of drug therapy. To equip participants with skills to facilitate further studies in these areas. 				

Inhalt	<p>The contribution of epidemiology to the study of drug uses, effects and risks:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Pharmacoepidemiology study methodologies, concepts and strategies, - Detection and identification of unintended drug effects (pharmacovigilance), - Quantifying unintended effects and drug interactions, - Bias and confounding by indication, - Drug utilization <p>Pharmacoepidemiology and outcome assessment of drug therapy.</p> <p>Meta-analysis in pharmacoepidemiology.</p> <p>Pharmacoepidemiology and regulatory decision making in drug safety</p>
Skript	This course will be a combination of formal lectures, group discussions and self-directed project work. Course material will be taught through seminars, case studies and group projects. Reading material and scripts will be given for each week.
Literatur	<p>A reading list pertinent to the course will be provided during the course.</p> <p>Methodological referen</p> <p>Strom B; Pharmacoepidemiology, 3rd ed. Wiley, Chichester, 2000</p> <p>Rothman K, Greenland S; Modern Epidemiology, 2nd ed. Lippincott, Philadelphia, 1998</p> <p>Mann R, Andrews E: Pharmacovigilance, Wiley, Chichester, 2003</p>

►►► Kompensationsfächer

Als Kompensationsfach kan jede Lerneinheit gewählt werden, die auch als Wahlfach des ersten Master-Studienjahres gewählt werden kann. Die/der Studiendelegierte kann auf begründetes Gesuch hin auch andere Lerneinheiten als Kompensationsfach bewilligen.

►► Wahlfächer

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
535-0015-00L	Geschichte der Pharmazie	W	1 KP	1V	M. Fankhauser
Kurzbeschreibung	Vermitteln von Grundkenntnissen der Geschichte der Pharmazie, die den Studierenden erlauben, eine nuancierte und von der Geschichte relativierte Annäherung an die aktuelle Pharmazie und die Entwicklung des Arzneyschatzes zu geben.				
Lernziel	Vermitteln von Grundkenntnissen der Geschichte der Pharmazie, die den Studierenden erlauben, eine nuancierte und von der Geschichte relativierte Annäherung an die aktuelle Pharmazie und die Entwicklung des Arzneyschatzes zu geben.				
Inhalt	Ein erster Teil der Vorlesung wird sich der Rolle des Apothekers in der Geschichte widmen, dessen Platz in der Gesellschaft, sowie der grossen Etappen der sozialen und rechtlichen Entwicklung der Pharmazie. Ein zweiter Teil wird die Arzneimittelgeschichte behandeln, mit der Entwicklung der therapeutischen Theorien und der Evolution der verwendeten Medikamente, ohne deren manchmal mythische und symbolische Dimension zu vergessen. Zudem werden Texte aus der pharmazeutischen Literatur vorgestellt, die dann in workshops analysiert werden können.				
Literatur	Wird in der ersten Veranstaltung mitgeteilt.				
Voraussetzungen / Besonderes	Voraussetzungen: Keine. Interesse für die Rolle der Pharmazie und der Medikamente in der Vergangenheit von Vorteil.				
535-0137-00L	Klinische Chemie II	W	1 KP	1V	K. Rentsch Savoca
Kurzbeschreibung	Vertiefte Kenntnisse in einzelnen Aspekten der klinischen Chemie und der medizinischen Laboratoriumsdiagnostik zu den Themen Qualitätskontrolle, Point-of-care-Analytik, Harnsteinanalytik, Tumormarker, Diagnostik von HIV und Hepatitis, Pharmakogenetik, Therapeutic Drug Monitoring, Analytische klinische Toxikologie, Knochenstoffwechsel und Labordiagnostik rheumatischer Erkrankungen.				
Lernziel	Vertiefte Kenntnisse in der Durchführung und Interpretation labordiagnostischer Tests. Fähigkeit zur Interpretation ausgewählter Untersuchungen.				
Inhalt	Interne und externe Qualitätskontrolle, Point-of-care-Analytik, Harnsteinanalytik, Einsatz von Tumormarkerbestimmungen, Diagnostik von HIV und Hepatitis, Pharmakogenetik, Therapeutic Drug Monitoring, Analytische klinische Toxikologie, Untersuchung des Knochenstoffwechsels und Labordiagnostik rheumatischer Erkrankungen.				
Skript	Unterlagen werden während der Vorlesung abgegeben.				
Literatur	<ul style="list-style-type: none"> - Hallbach, Klinische Chemie und Hämatologie für den Einstieg, Thieme Verlag; - Renz, Integrative Klinische Chemie und Laboratoriumsmedizin, de Gruyter Verlag - Dörner, Klinische Chemie und Hämatologie, Thieme Verlag; - Bruhn/Fölsch, Lehrbuch der Labormedizin, Schattauer Verlag - Thomas, Labor und Diagnose, Th-Books - Tietz's Clinical Guide to Laboratory Tests, Saunders 				
Voraussetzungen / Besonderes	Voraussetzungen: Grundkenntnisse in Klinischer Chemie und Laboratoriumsdiagnostik				
535-0200-00L	Metal-Based Drugs and Drug Development	W	1 KP	1V	R. Schibli
Kurzbeschreibung	Übergangsmetalle und ihre entsprechenden Komplexe werden in der klassischen Arzneimittelfindung noch oft ignoriert. Zu unrechte: Von den ca. 100 stabilen Elementen besitzen ca. 2/3 einen metallischen Charakter. Ihre vielfältige Chemie bildet den Zugang zu neuen Verbindungen mit den verschiedensten chemischen und strukturellen Eigenschaften.				
Lernziel	Die Studierenden kennen anhand ausgewählter Beispiele die verschiedenen Konzepte der metallbasierten Arzneimittelentwicklung: <ul style="list-style-type: none"> - Anwendung von Übergangsmetalle und Komplexe zur Diagnostik und Therapie - Ersatz von klassischer Arzneimittel durch metall-basierte Analoga - Neue Konzepte zur Erhöhung der Wirksamkeit klassischer Arzneimittel durch den Einbau von Metallen - Verwendung von Metallen zur Veränderung des Metabolismus und der Pharmakokinetik - Metalle als strukturelle Einheit im Arzneimitteln - Arzneimittel zur Behandlung von Vergiftungen mit Übergangsmetallen. 				
Skript	Ein Skript in Englischer Sprache über die in der Vorlesung behandelten Themen wird in Vorlesung abgegeben.				
Literatur	The following book can be recommended for this course (but is not mandatory):				
	Metallotherapeutic Drugs and Metal-Based Diagnostic Agents: The Use of Metals in Medicine; Marcel Gielen (Editor), Edward R.T. Tiekink (Editor); ISBN: 978-0-470-86403-6.				
535-0300-00L	Molecular Mechanisms of Drug Actions and Targets	W	1 KP	1V	V. I. Otto
Kurzbeschreibung	In den letzten 10 Jahren wurde im Schnitt ein Medikament pro Jahr vom Markt genommen. Im Kurs werden anhand ausgewählter Beispiele solch "gescheiterter" Medikamente die aktuellen Paradigmen zur Erklärung von Arzneistoffwirkungen auf molekularer Ebene, die Konzepte und Aussagekraft klinischer und präklinischer Studien, sowie die aufgetretenen Fragen/Probleme analysiert und kritisch diskutiert.				
Lernziel	Ein kritisches Verständnis der Aussagekraft und Grenzen moderner Erklärungsansätze für die molekularen Wirkmechanismen von Arzneistoffen zu entwickeln.				

Inhalt	Im Dezember 2006 musste Pfizer ihre gross angelegte Phase III-Studie zur Prävention von Arteriosklerose und kardiovaskulären Erkrankungen mit Torcetrapib und Atorvastatin abbrechen. 800 Millionen Dollar Entwicklungskosten und 21 Milliarden Dollar Börsenkapital wurden über Nacht wertlos. Dies ist kein Einzelfall. In den vergangenen 10 Jahren wurde durchschnittlich ein Medikament pro Jahr vom Markt genommen. Die Gründe waren ein Mangel an Wirksamkeit, unvorhergesehene Nebenwirkungen und toxische Effekte. Dies macht deutlich, dass die Voraussagekraft der gängigen Ansätze zur Erklärung von Medikamentenwirkungen beschränkt ist. Der Kurs ist diesem Themenkomplex gewidmet. Anhand ausgewählter Beispiele von Medikamenten, deren Entwicklung abgebrochen/Anwendung aufgegeben wurde, werden die aktuellen Paradigmen zur Erklärung von Arzneistoffwirkungen auf molekularer Ebene, die Konzepte und Voraussagekraft von Tiermodellen und klinischen Studien, sowie die aufgetretenen Fragen und Probleme analysiert, reflektiert und diskutiert.			
Skript	Vorlesungs- und Arbeitsunterlagen werden im Kurs ausgeteilt.			
Literatur	Aktuelle wissenschaftliche Publikationen, auffindbar in Pubmed			
Voraussetzungen / Besonderes	Voraussetzungen: Grundlegende Kenntnisse in Medizinischer Chemie und Pharmakologie. Fähigkeit, englisch geschriebene wissenschaftliche Publikationen zu lesen und zu verstehen.			
535-0250-00L	Biotransformation von Arzneistoffen und Xenobiotica W	1 KP	1V	S.-D. Krämer
Kurzbeschreibung	Kenntnis über die wichtigsten Biotransformations-Reaktionen in der Arzneistoff-Therapie, Voraussage der möglichen Metaboliten von Arzneistoffen und Xenobiotica, Erkennen von Strukturelementen und Reaktionen, die zu toxischen Metaboliten führen können. Kenntnis der inter- und intraindividuellen Einflussfaktoren.			
Lernziel	Lernziele: Kenntnis über die wichtigsten Biotransformations-Reaktionen in der Arzneistoff-Therapie, Voraussage der möglichen Metaboliten von Arzneistoffen und Xenobiotica, Erkennen von Strukturelementen und Reaktionen, die zu toxischen Metaboliten führen können. Kenntnis der inter- und intraindividuellen Einflussfaktoren.			
Inhalt	Die wichtigsten Biotransformations-Reaktionen mit Beispielen. Die wichtigsten Enzyme und Reaktionspartner, die an der Biotransformation von Arzneistoffen und Xenobiotica beteiligt sind. Toxische Reaktionen von Metaboliten. Faktoren, die die Biotransformation beeinflussen.			
Skript	Biotransformation of drugs and xenobiotics			
Literatur	B. Testa and S.D. Krämer. The Biochemistry of Drug Metabolism: Volumes 1 and 2, VHCA, Zürich, 2008 and 2010. B. Testa and S.D. Krämer. The Biochemistry of Drug Metabolism: Parts 1 to 7. Published in Chemistry & Biodiversity, 2006-2009.			
535-0423-00L	Drug Delivery and Drug Targeting W	2 KP	2V	J.-C. Leroux, M. A. Gauthier
Kurzbeschreibung	Die Studierenden erwerben einen Überblick über derzeit aktuelle Prinzipien, Methoden und Systeme zur kontrollierten Abgabe und zum Targeting von Arzneistoffen. Damit sind die Studierenden in der Lage, das Gebiet gemäss wissenschaftlichen Kriterien zu verstehen und zu beurteilen.			
Lernziel	Die Studierenden verfügen über einen Überblick über derzeit aktuelle Prinzipien und Systeme zur kontrollierten Abgabe und zum Targeting von Arzneistoffen. Im Vordergrund der Lehrveranstaltung steht die Entwicklung von Fähigkeiten zum Verständnis der betreffenden Technologien und Methoden, ebenso wie der Möglichkeiten und Grenzen ihres therapeutischen Einsatzes. Im Zentrum stehen therapeutische Peptide, Proteine, Nukleinsäuren und Impfstoffe.			
Inhalt	Die Veranstaltung umfasst folgende Themen: Formulierung und Delivery von therapeutischen Peptiden und Proteinen; Abgabesysteme für Impfstoffe; Abgabesysteme für Therapien mit Wachstumsfaktoren; allgemeine Einführung in das Gebiet Drug Targeting; diagnostisches und therapeutisches Targeting mit Radiopharmazeutika; Abgabesysteme zur Anwendung am Auge; zellpenetrierende Peptide als Vektoren für Arzneistoffe; Abgabesysteme für die Gentherapie; Drug Delivery im Bereich des Tissue Engineering mit mesenchymalen Stammzellen. Zur Ergänzung werden die Studierenden über ausgewählte Arbeiten und Entwicklungen aus verschiedenen Themenbereichen vortragen und diskutieren.			
Skript	Ausgewählte Skripten, Vorlesungsunterlagen und unterstützendes Material werden entweder direkt an der Vorlesung ausgegeben oder sind über das Web zugänglich: http://www.galenik.ethz.ch/teaching/drug_del_drug_targ Diese Website enthält auch zusätzliche Unterlagen zu peroralen Abgabesystemen, zur gastrointestinalen Passage von Arzneiformen, transdermalen Systemen und über Abgabesysteme für alternative Absorptionswege. Diese Stoffgebiete werden speziell in der Vorlesung Galenische Pharmazie II behandelt.			
Literatur	A.M. Hillery, A.W. Lloyd, J. Swarbrick (Hrsg). Drug Delivery und Targeting, Taylor & Francis, London and New York 2001. Weitere Literatur in der Vorlesung.			
535-0020-00L	Arzneimittel und Umwelt W	1 KP	1V	Noch nicht bekannt
Lernziel	Die KursteilnehmerInnen sollen ökologische Kreisläufe, z.B. Arzneimittel-Wasser/Luft-Tier-Mensch verstehen. Die zur Zeit bekannten Schädigungspotentiale/Arzneimittelgruppen sollen so bekannt sein, dass die pharmazeutische Fachkompetenz in der Beratung von Patienten, MitarbeiterInnen und Betrieben des Gesundheitswesens angewendet werden kann. Ebenso sollen die KursteilnehmerInnen befähigt sein, sicher mit speziellen Arzneimitteln (Zytostatika, Hormone, Desinfektionsmittel etc.) in Rezeptur, Herstellung, Entsorgung umgehen zu können.			
Inhalt	Bei der Entwicklung, Herstellung und Anwendung von Arzneimitteln entstehen Abfallprodukte. Diese gelangen in die Umwelt und können dort schädliche Effekte bewirken. Spezifische Arzneimittelgruppen (z.B. Zytostatika, Antibiotika) können auch nach Metabolisierung im Menschen via Urin Faeces die Umwelt langfristig belasten. Die wichtigsten Fragestellungen lauten: Wie können Mensch, Tier, Umwelt vor diesen schädlichen Auswirkungen geschützt werden? Strategien zu deren Vermeidung und zur fachgerechten Entsorgung werden dargestellt. In Gruppenarbeiten werden Schwerpunktthemen wie Umgang mit Zytostatika, Antibiotika, Hormone etc. erarbeitet. Es kann eine Entsorgungsanlage inkl. Abfallverbrennungsofen oder das Zytostatikahandling in einer Spitalapotheke besichtigt werden. (Auf Wunsch der KursteilnehmerInnen; ausserhalb der Vorlesungszeit.)			
Literatur	Es werden schwerpunktbezogene Unterlagen abgegeben; in Gruppenarbeiten / Case Studies sind auch eigene Literaturrecherchen durchzuführen.			
Voraussetzungen / Besonderes	Voraussetzungen: Interesse am Thema und Bereitschaft, aktiv Empfehlung zum Umgang mit speziellen Arzneimitteln zu bearbeiten.			
535-0546-00L	Patente W	1 KP	1V	A. Koepf, P. Pliska
Kurzbeschreibung	Kenntnisse auf dem Gebiet des gewerblichen Rechtsschutzes, insbesondere der Patente und Marken, unter besonderer Berücksichtigung des Pharmabereichs.			
Lernziel	Einführung in den gewerblichen Rechtsschutz; Erlangung von Patenten; Patentinformation; Verwertung und Durchsetzung von Patenten; Besonderheiten im Pharma- und Medizinbereich; soziale, politische und ethische Aspekte; Marken.			
Lernziel	Mitsprachekompetenz auf dem Gebiet des gewerblichen Rechtsschutzes, insbesondere der Patente und Marken, unter besonderer Berücksichtigung des Chemie-, Pharma- und Biotech-Bereichs.			

Inhalt	<ol style="list-style-type: none"> 1. Einführung in den gewerblichen Rechtsschutz (Patente, Marken, Designs); 2. Erlangung von Patenten (Patentierbarkeit, Patentanmeldung); 3. Patentinformation (Patentpublikationen, Datenbanken, Recherchen); 4. Verwertung und Durchsetzung von Patenten (Verwertungsmöglichkeiten, Lizenzen, Parallelimporte, Schutzbereich, Patentverletzung); 5. Besonderheiten im Pharma- und Medizinbereich (ergänzende Schutzzertifikate, Versuchsprivileg, Therapie und Diagnose, medizinische Indikation); 6. Soziale, politische und ethische Aspekte (Patente und Arzneimittelpreise, traditionelles Wissen und Ethnomedizin, Bioprospecting und Biopiraterie, Eigentum an Human-DNA-Erfindungen); 7. Marken, Markenarten, Ausschlussgründe, Besonderheiten von Pharmamarken. 				
Skript	Skript wird während der Vorlesung elektronisch zur Verfügung gestellt.				
Literatur	<ul style="list-style-type: none"> - CH-Patentgesetz: http://www.admin.ch/ch/d/sr/c232_14.html - CH-Markenschutzgesetz: http://www.admin.ch/ch/d/sr/c232_11.html - CH-Designgesetz: http://www.admin.ch/ch/d/sr/c232_12.html - Europäisches Patenübereinkommen: http://www.epo.org/patents/law/legal-texts/html/epc/2000/d/contents.html - Patenzusammenarbeitsvertrag: http://www.wipo.int/pct/en/texts/articles/atoc.htm - Eidgenössisches Institut für Geistiges Eigentum: https://www.ige.ch/de.html - Europäisches Patentamt: http://www.epo.org/index_de.html - World Intellectual Property Organization: http://www.wipo.int/portal/index.html.en 				
535-0343-00L	Pharmazeutische Biologie III	W	1 KP	1V	K.-H. Altmann, J. Gertsch
Kurzbeschreibung	Vertiefte Diskussion ausgewählter Beispiele medizinisch relevanter pflanzlicher Arzneidrogen (und entsprechender Phytopharmaka) unter Einbezug neuester Forschungsergebnisse. Diskussion ausgewählter Beispiele von therapeutisch eingesetzten isolierten Naturstoffen (und strukturell verwandten Derivaten), insbesondere aus dem Bereich der Antibiotika.				
Lernziel	Vertiefte Kenntnisse zu Wirkmechanismen und klinischer Wirksamkeit wichtiger pflanzlicher Arzneidrogen bzw. davon abgeleiteter Phytopharmaka. Kritische Beurteilung publizierter Daten. Kenntnisse über die therapeutische Anwendung isolierter Naturstoffe, insbesondere aus dem Gebiet der Chemotherapeutika/Antibiotika (ausgewählte Beispiele).				
Inhalt	Vertiefte Diskussion ausgewählter Beispiele medizinisch relevanter pflanzlicher Arzneidrogen (und entsprechender Phytopharmaka) unter Einbezug neuester Forschungsergebnisse, vor allem im Hinblick auf molekulare Wirkungsmechanismen und klinische Wirksamkeitsbelege, z. T. aber auch in Bezug auf neuere Erkenntnisse zur Biosynthese wichtiger Inhaltsstoffe. Diskussion ausgewählter Beispiele von therapeutisch eingesetzten isolierten Naturstoffen (und strukturell verwandten Derivaten), insbesondere aus dem Bereich der Antibiotika.				
Skript	Wird in Einzelteilen jeweils vor der Vorlesung abgegeben. (Sowohl in Form von Papierkopien als elektronisch).				
Voraussetzungen / Besonderes	Voraussetzungen: Vorlesungen Pharmazeutische Biologie I und II				
535-0344-00L	Von Ethnopharmazie zu molekularer Pharmakognosie	W	1 KP	1V	B. Falch, J. Gertsch
Kurzbeschreibung	Grundverständnis und Sensibilisierung für ethnopharmazeutische und ethnopharmakologische Forschungsarbeiten. Kenntnisse über die Methoden der Arzneistoff-Findung aus natürlichen Quellen.				
Lernziel	Grundverständnis und Sensibilisierung für ethnopharmazeutische und ethnopharmakologische Forschungsarbeiten. Kenntnisse über die Methoden der Arzneistofffindung aus natürlichen Quellen sowie der Auswahlkriterien bei der Wahl des Rohmaterials.				
Inhalt	Einführung in die Ethnopharmazie und verwandte Disziplinen: Begriffsdefinitionen, Arbeitsmethoden, Forschungsprojekte, Bioprospecting. Traditionelle Arzneipflanzen verschiedener Kulturkreise und ihr Stellenwert in der modernen westlichen Medizin (rationale Begründung der traditionellen Anwendung), aktuelle Modepflanzen. Erfahrungswissen versus Evidence Based Medicine. Phytopharmaka (Extrakt-Präparate) versus pflanzlicher Reinstoff. Die Rolle der Biodiversität (CBD, Rio 1992) und Problematik der Arzneistoffentwicklung aus Naturstoffen. Screening-Strategien zur Wirkstoff-Findung: Wahl des Ausgangsmaterials (Pflanzen, marine Organismen, Mikroorganismen), Screening-Methoden (Random-Screening versus Screening nach kulturellen, ökologischen, ethnopharmakologischen, chemotaxonomischen Gesichtspunkten).				
Skript	Ein Skript wird zur Verfügung gestellt				
Literatur	Balick M.J., Cox P.A.: Drogen, Kräuter und Kulturen, Spektrum Akademischer Verlag Heidelberg, 1996. Heinrich M.: Ethnopharmazie und Ethnobotanik. Eine Einführung, Wissenschaftliche Verlagsgesellschaft mbH Stuttgart, 2001.				
Voraussetzungen / Besonderes	Voraussetzungen: Grundvorlesungen in Biologie oder Biochemie sowie pharmazeutischer Biologie müssen besucht worden sein; nicht für Studienanfänger geeignet				
535-0310-00L	Glycobiology in Drug Development	W Dr	1 KP	1V	V. I. Otto
Kurzbeschreibung	Protein-based drugs constitute around 25% of new approvals and most of them are glycoproteins. Using selected examples the course aims at providing insight into our present knowledge on glycosylation-activity relationships and the production and analysis of glycoprotein-based drugs.				
Lernziel	Gaining insight into the glycobiology of therapeutically used glycoproteins: Knowing - the major types of protein-linked glycans and how they are biosynthesized - the most important expression systems for production of recombinant glycoproteins - the most prominent examples of clinically used glycoproteins and how glycosylation influences their therapeutic profile. - Current methods for the qualitative and quantitative characterization of glycoproteins.				
Skript	The slides used for the lectures will be provided as print-outs.				
Literatur	- Essentials of Glycobiology 2nd edition, Cold Spring Harbor Laboratory Press.				
Voraussetzungen / Besonderes	Requirements: Basic knowledge in molecular biology, protein chemistry and analytics. Basic knowledge in medicinal chemistry and pharmacology.				
327-0811-00L	Industrial Research and Development at the Interface of W Biomaterials and Drug Delivery	W	1 KP	1V	L. W. Meinel, B. Galli, F. Schlottig, R. Streicher, L. B. Uebersax
Kurzbeschreibung	This course will provide an up-to-date, comprehensive review of the industrial perspective at the interface of biomaterials and drugs. This covers regulatory, clinical, pre-clinical and manufacturing concepts. The presentations are provided in an effort to maximize the interaction of student and lecturer.				
Lernziel	<ul style="list-style-type: none"> - The student will be able to categorize a drug-biomaterial as a "drug" or a "material" from a regulatory perspective and can summarize general regulatory pathways for material/drug development. - The student will be able to summarize the current concepts and challenges for the industry at the material-drug interface. - The student will actively develop innovative, industrial concepts at the drug-biomaterial interface. 				

Inhalt This course will provide an up-to-date comprehensive review of the industrial perspective at the interface of biomaterials and drugs. General concepts related to regulatory affairs or such as cost-conscious planning of manufacturing processes will be covered by interactive case-studies and in close interaction between students and lecturers. The course covers the future at the biomaterial - implant interface - as it is seen by the industry today - and will be reviewed by experienced and long-standing faculty from industry with the aim to provide a balanced, insightful perspective. From that, clinical development concepts, regulatory pathways and real-life case studies will be discussed with the students. Finally the students - working in small groups of 4-5 - will outline a development pathway for an industrial project and present it to the course and in presence of all faculty to receive maximum feedback to their approaches. The student will become familiar with the major elements required for a successful development and which challenges have to be taken into account to translate an idea into a successful product.

535-0022-00L	Computer-Assisted Drug Design	W Dr	1 KP	1V	G. Schneider
Kurzbeschreibung	The lecture series provides an introduction to computer applications in medicinal chemistry. A focus is on molecular representations, property predictions, molecular similarity concepts, virtual screening techniques, and de novo drug design. All theoretical concepts and algorithms presented are illustrated by practical applications and case studies				
Lernziel	The students will learn how computer simulation generates ideas for drug design and development, understand the theoretical principles of property prediction and computer-generated compound generation, and understand possibilities and limitations of computer-assisted drug design in pharmaceutical chemistry. As a result, they are prepared for professional assessment of computer-assisted drug design studies in medicinal chemistry projects.				
Literatur	Recommended textbooks: 1) G. Schneider, K.-H. Baringhaus (2008) "Molecular Design - Concepts and Applications", Wiley-VCH: Weinheim, New York. 2) H.-D. Höltje, W. Sippl, D. Rognan, G. Folkers (2008) "Molecular Modeling: Basic Principles and Applications", Wiley-VCH: Weinheim, New York. 3) G. Klebe (2009) "Wirkstoffdesign", Spektrum Akademischer Verlag: Heidelberg.				
Voraussetzungen / Besonderes	Successful participation in this course is required for a research project ("Forschungspraktikum") in the CADD group.				

535-0360-00L	Rationale Phytotherapie an ausgewählten Beispielen	W	1 KP	1V	J. Drewe, K. Berger Bütter
Lernziel	Die StudentInnen sollen die den Stellenwert der rationalen (= evidenzbasierten) Pharmakotherapie mit pflanzlichen Extrakten kennenlernen. Sie sollen den Entwicklungsprozess eines pflanzlichen Medikamentes kennenlernen: Wie werden interessante Entwicklungskandidaten identifiziert. Was sind die Strategien? Was sind die behördlichen Anforderungen (Traditioneller Gebrauch, Well-established use, new herbal entities)? Was sind die Beurteilungskriterien? o Wirksamkeitsbestimmung (Tier-/Humanstudien, Biomarker) o Pharmakokinetik o Sicherheit (Toxizität, unerwünschte Wirkungen, Interaktionen) o Pharmazeutische Qualität o Sortenreinheit (Wildsammlungen, Anbau) o Sicherstellung gleichbleibender Qualität o Welche Extraktionsverfahren? Beispielhaft werden folgende wichtige Prototypen vorgestellt und kritisch diskutiert: Cannabis sativa Cimicifuga racemosa Crataegus sp. Ginkgo biloba Humulus lupulus Hypericum perforatum Iberogast® Petasites hybridus Silybum marianum Serenoa repens Valeriana officinalis Vitex agnus-castus				
Inhalt	 				

►► Projektarbeit

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
535-0655-00L	Projektarbeit ■	O	10 KP	20A	Dozent/innen
Kurzbeschreibung	Die Projektarbeit macht die Studierenden mit der wissenschaftlichen Arbeitsweise bekannt.				
Lernziel	Die Studierenden werden mit der wissenschaftlichen Arbeit vertraut gemacht und vertiefen ihr Wissen in einem Fachgebiet.				
Inhalt	Ein aktuelles Forschungsthema wird bearbeitet.				

►► Pflichtwahlfach Geistes-, Sozial- und Staatswissenschaften

siehe Studiengang Pflichtwahlfach GESS

►► Master-Arbeit

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
535-0660-00L	Master Thesis ■	O	30 KP	40D	Dozent/innen
Kurzbeschreibung	Zur Master-Arbeit wird nur zugelassen, wer: a. das Bachelor-Studium erfolgreich abgeschlossen hat; b. allfällige Auflagen für die Zulassung zum Master-Studiengang erfüllt hat. In the Master thesis students prove their ability to independent, structured and scientific working. The Master thesis is usually carried out in a subject area of Pharmaceutical Sciences as chosen by the student.				

► Zweites Studienjahr

►► Obligatorische Blockkurse und Kompensationskurse

►►► Obligatorische Blockkurse

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
535-5501-00L	Angewandte Pharmakologie ■	O	6 KP	7G	P. Wiedemeier, S. Erni, B. Falch, K. Fünfschilling

Kurzbeschreibung	Wichtigste in der pharmazeutischen Praxis vorkommende Krankheitsbilder: Symptome, Erkennung, Differenzierung. Pharmakotherapie der wichtigsten allgemein- und spezialmedizinischen Indikationen. Arzneistoffgruppen, Arzneistoffe und Fertigarzneimittel: Wirkungsmechanismen, Kontraindikationen, Therapieschemata, Nebenwirkungen, Interaktionen.				
Lernziel	Die Studierenden erwerben vertiefte Kenntnisse in der angewandten Pharmakologie mit Fokus auf alle in der ambulanten medizinischen Versorgung auftretenden Krankheitsbilder und ihrer Symptomatik. Sie kennen für die Indikations-Hauptgruppen die anerkannten Therapieschemata, einschliesslich der zugehörigen Arzneistoffgruppen und Arzneistoffe mit Kontraindikationen, Wirkungsmechanismen, Pharmakokinetik, Pharmakodynamik und Dosierungen. Sie sind auch in der Lage, die relevanten Nebenwirkungen und Interaktionen zuzuordnen.				
Inhalt	Pathophysiologie ausgewählter Krankheitsbilder mit ihren Leitsymptomen und klinischen Parametern. Erkennung der Alarmsignale und Abgrenzung zwischen pharmazeutisch geführter Selbstmedikation und der Notwendigkeit ärztlicher Behandlung. Detaillierte Abhandlung über die Pharmakotherapie aller im ambulanten Bereich auftretenden Indikationsfelder. Darstellung der Therapiestrategien, und -schemata mit den dazugehörigen Arzneistoffgruppen, Arzneistoffen und repräsentativen Fertigarzneimitteln. Besprechung der wichtigen Wirkungsmechanismen, Kontraindikationen, Nebenwirkungen und Interaktionen.				
535-5502-00L	Arzneimittelherstellung in kleinen Mengen ■	O	3 KP	3G	H. Schmitter, H. Hartenberg
Kurzbeschreibung	Arzneimittelherstellung in der Offizin- und in der Spitalapotheke gemäss gesetzlichen Vorgaben (GMP in kleinen Mengen): Grundlagen, praktisches Umsetzen an Rezepturen, Risiken und Qualitätssicherung.				
Lernziel	Die Studierenden sind in der Lage, offizinrelevante Arzneiformen selbständig, lege artis, sowie mit den geeigneten Arbeitstechniken und Arbeitsmitteln GMP-konform herzustellen und zu dokumentieren. Sie kennen die Eigenschaften der in der Magistralrezeptur häufig eingesetzten Wirk- und Hilfsstoffe. Sie haben die hierfür notwendigen Kenntnisse über Literatur- und Informationsquellen sowie über die rechtlichen Grundlagen im Bereich Arzneimittelherstellung in kleinen Mengen.				
Inhalt	Vermittlung von Arbeitstechniken mit Gerätschaften für die Herstellung in kleinen Mengen (Rezeptur) mit Fokus auf Qualität, Planung und Risikoaburteilung. Praktika: Planung der Aufgaben, Umsetzung (Herstellung) und Besprechung. Risikoadaptierter Einsatz der notwendigen Massnahmen zur Qualitätssicherung und Einhaltung von Hygienerichtlinien gemäss den geltenden Arzneibüchern.				
535-5503-00L	Institutionelle Pharmazie ■	O	3 KP	3G	P. Wiedemeier, M. Lutters, S. Marty, I. S. Vogel Kahmann
Kurzbeschreibung	Organisation einer institutionellen Umgebung (Akutspital), insbesondere Medikationsprozess und die institutionelle pharmazeutische Betreuung (Continuum of care).				
Lernziel	Die Studierenden verstehen den Begriff des Continuum of Care und dessen Umsetzung in der Praxis. Sie kennen den Medikamentenprozess in einer institutionellen Umgebung. Sie sind dazu in der Lage, Informationen und Problemstellungen rund um Arzneimittel zu recherchieren, zu evaluieren sowie in geeigneter Weise zu kommunizieren und zu dokumentieren. Sie wissen, wie ein Spital organisiert ist (Arbeitsabläufe, Problemstellungen), wer welche Aufgaben hat und insbesondere welche Funktionen eine Spitalapotheke übernimmt.				
Inhalt	Prinzipien der Organisation einer institutionellen Umgebung (Akutspital), insbesondere Medikamentenprozess und die institutionelle pharmazeutische Betreuung (Medikamentenkreislauf, Continuum of Care). Hygienerichtlinien, Medizinprodukte, Applikationen, Arzneimittellisten, Patientendossiers, SOAP's, Kardexstudium. Teilnahme an interdisziplinären Visiten, internen Fortbildungen und Aerzterportalen sowie Besuch auf der Intensivstation. Arzneimittelinteraktionen, Generikasubstitution, Qualitätsmanagement und Pharmakovigilanz.				
535-5504-00L	Grundlagen der praktischen Pharmazie ■	O	6 KP	7G	P. Wiedemeier, S. Erni, B. Falch, K. Fünfschilling
Kurzbeschreibung	Einführung in Managed Care-Systeme (Pharmaceutical Care und Public Health): Therapiebezogene Probleme, Lösungsansätze, Dienstleistungen, Erste Hilfe und Medizinprodukte. Methoden zur Prävention von Krankheiten und Gesundheitsförderung. Wichtige Ergänzungssortimente, inklusive Komplementärmedizin. Recht und Oekonomie im pharmazeutischen Alltag, Strukturen des nationalen Gesundheitswesens.				
Lernziel	Die Studierenden kennen die wichtigsten Konzepte und Methoden der Pharmazeutischen Betreuung von PatientInnen im OTC-Bereich und im Rx-Bereich sowie die wichtigsten Konzepte und Methoden von Public Health, Prävention und Health Care. Sie beherrschen die Grundregeln der pharmazeutischen Triage und ihrer Implikationen. Sie sind dazu in der Lage, für die besprochenen Krankheitsbilder Therapiepläne zu erstellen bzw. ärztlich verordnete Therapien zu begleiten und zu optimieren. Die Studierenden haben ein adäquates Selbstverständnis bezüglich der Funktion und der Rechte und Pflichten von ApothekerInnen als Medizinalpersonen im Rahmen der medizinischen Versorgung und Dienstleistung des Schweizerischen Gesundheitswesens. Sie sind fähig, wichtige Medizinprodukte zu handhaben und die PatientInnen darüber zu instruieren. Die Studierenden verfügen über die für die Praxis erforderlichen Grundkenntnisse und Anwendungen in Erster Hilfe und Notfallmedizin. Sie kennen das Wesen, die Chancen und die Grenzen im Bereich von ergänzenden Sortimenten und Therapieformen, wie Phytotherapie, Komplementärmedizin, Veterinärpharmazie und nicht-medikamentöse Heilmethoden. Die Studierenden haben ein übersichtsmässiges Wissen über die für ApothekerInnen gültigen rechtlichen Aspekte und Vorschriften sowie über die betriebswirtschaftlichen Grundlagen.				
Inhalt	Pharmaceutical Care: Möglichkeiten der Pharmazeutischen Betreuung von PatientInnen im OTC- und im Rx-Bereich in der Offizinapotheke. Gute pharmazeutische Triagepraxis, Einführung in die Rezeptvalidierung, Erkennen von arzneimittel-, patientInnen- und therapiebezogenen Problemen, und Erarbeitung von Lösungsvorschlägen: Therapiefindung (OTC), Therapiebegleitung und -optimierung (Rx), Compliance, korrekte Anwendung von Medikamenten, Zusammenarbeit mit anderen Gesundheitsberufen aus dem ambulanten Bereich. Traditionelle und proaktive pharmazeutische Dienstleistungen. Entwicklung geeigneter Dokumentationsmöglichkeiten der Interventionen und Beratungen sowie pharmazeutische Nachbetreuung. Public Health: Aufgaben und Möglichkeiten der Offizinapotheke als Partnerin im schweizerischen Gesundheitswesen: Health Care, Grundversorgung, Prävention, Kampagnen, Früherkennung, Vermittlung, Ueberweisung an AerztInnen. Bedürfnisse von KundInnen, PatientInnen und MitarbeiterInnen, soziale Wechselwirkungen. Besondere Bedeutung des Medizinalberufs (Krankheit, Leidensdruck, Förderung der Gesundheit und des Wohlbefindens). Grundausbildung im Bereich Erste Hilfe, Notfallmedizin und Wundversorgung. Medizinprodukte: Handhabung und Instruktion wichtiger Applikationen für die PatientInnen. Wichtige ergänzende Therapieformen und Sortimente: Phytotherapie, Komplementärmedizin, Veterinärpharmazie, nicht-medikamentöse Heilmethoden. Oekonomie und Recht im pharmazeutischen Alltag: Uebersicht über das schweizerische Rechtssystem. Für die praktische pharmazeutische Tätigkeit relevante gesetzlichen Rahmenbedingungen, Zuständigkeiten und Vorschriften und deren Verständnis im Sinne der Qualitätssicherung. Grundlagen des Finanz- und Rechnungswesens sowie der Personalführung und Versicherungen. Organisation und Kompetenzen der einzelnen Partner im Schweizerischen Gesundheitswesen, mit besonderem Fokus auf die Schnittstellen und die Rolle von ApothekerInnen als Medizinalpersonen.				

►►► Kompensationskurse

Als Kompensationskurs kann jede Lerneinheit gewählt werden, die auch als Wahlblockkurs des zweiten Master-Studienjahres gewählt werden kann. Die Wahlblockkurse werden im Frühlingsemester angeboten.

Pharmazeutische Wissenschaften Master - Legende für Typ

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

Legende für Umfang

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

ECTS European Credit Transfer and Accumulation System

KP Kreditpunkte

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

Physik (Allgemeines Angebot)

► Allgemein zugängliche Seminare und Kolloquien ohne Einschreibpflicht

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
402-0101-00L	The Zurich Physics Colloquium		0 KP	1K	G. Blatter , C. Anastasiou, B. Batlogg, M. Carollo, M. Christandl, G. Dissertori, R. J. Douglas, K. Ensslin, T. Esslinger, J. Faist, J. Fröhlich, T. K. Gehrman, A. Gehrman-De Ridder, G. M. Graf, J. Home, A. Imamoglu, P. Jetzer, U. Keller, K. S. Kirch, S. Lilly, L. M. Mayer, J. F. Mesot, M. R. Meyer, B. Moore, F. Pauss, D. Pescia, R. Renner, A. Rubbia, T. C. Schulthess, U. Seljak, M. Sigrist, M. Troyer, E. H. Türeci, J. F. van der Veen, A. Vaterlaus, R. Wallny, A. Wallraff, W. Wegscheider, P. Werner, D. Wyler, A. Zheludev

Kurzbeschreibung Research colloquium

Voraussetzungen / Vorträge evtl. auch auf Deutsch

Besonderes

Physik (Allgemeines Angebot) - Legende für Typ

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

Legende für Umfang

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

ECTS European Credit Transfer and Accumulation System

KP Kreditpunkte

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

Physik Bachelor

► Basisjahr (Studienreglement 2010)

Obligatorische Fächer des Basisjahres

Ergänzende Fächer

Pflichtwahlfach Geistes-, Sozial- und
Staatswissenschaften

► Obligatorische Fächer

►► Obligatorische Fächer des Basisjahres (Studienreglement 2010)

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
401-1261-07L	Analysis I	O	10 KP	6V+3U	M. Einsiedler
Kurzbeschreibung	Einführung in die Differential- und Integralrechnung in einer reellen Veränderlichen: Die reellen Zahlen, Folgen und Reihen, Topologische Grundbegriffe, Stetige Funktionen, Differenzierbare Funktionen, Gewöhnliche Differentialgleichungen, Integration.				
Lernziel	Mathematisch exakter Umgang mit Grundbegriffen der Differential- und Integralrechnung.				
Literatur	V. Zorich: Analysis I. Springer Verlag 2006 http://www.springerlink.com/content/w6617h/ Chr. Blatter: Analysis. http://www.math.ethz.ch/~blatter/ H. Heuser: Lehrbuch der Analysis. Teubner Verlag W. Walter: Analysis 1. Springer Verlag O. Forster: Analysis I. Vieweg Verlag J.Appell: Analysis in Beispielen und Gegenbeispielen. Springer Verlag http://www.springerlink.com/content/q67803/?p=091fa376aa4cbf8b2b2145fe2cee40&pi=4				
401-1151-00L	Lineare Algebra I	O	7 KP	4V+2U	D. Kressner
Kurzbeschreibung	Einführung in die Theorie der Vektorräume für Studierende der Mathematik und der Physik. Lösungen linearer Gleichungen, lineare Abbildungen, Determinanten, Eigenwerte und Eigenvektoren, Bilinearformen, kanonische Formen für Matrizen, ausgewählte Anwendungen. Teil I.				
402-1701-00L	Physik I	O	7 KP	4V+2U	M. Carollo
Kurzbeschreibung	Diese Vorlesung stellt eine erste Einführung in die Physik dar. Der Schwerpunkt liegt auf klassischer Mechanik, zusammen mit einer Einführung in die Wärmelehre.				
252-0847-00L	Informatik	O	5 KP	2V+2U	B. Gärtner, J. Hromkovic
Kurzbeschreibung	Die Vorlesung gibt eine Einführung in das Programmieren anhand der Sprache C++, behandelt aber auch wichtige theoretische Konzepte, die dem Programmieren zugrundeliegen. Im ersten Teil sprechen wir über die Konzepte "Problem", "Programm" und "Algorithmus" und zeigen theoretische Grenzen der Programmierung auf. Der C++ - Teil gliedert sich in "Grundlagen", "Funktionen" und "Klassen".				
Lernziel	Das Ziel der Vorlesung ist eine algorithmisch orientierte Einführung ins Programmieren, aber auch in die Grenzen der Programmierung.				
Skript	Ein Skript *in englischer Sprache* wird semesterbegleitend herausgegeben.				
Literatur	Juraj Hromkovic: Sieben Wunder der Informatik, Teubner, 2006. Andrew Koenig and Barbara E. Moo: Accelerated C++, Addison-Wesley, 2000. Stanley B. Lippman: C++ Primer, 3. Auflage, Addison-Wesley, 1998. Bjarne Stroustrup: The C++ Programming Language, 3. Auflage, Addison-Wesley, 1997. Doina Logofatu: Algorithmen und Problemlösungen mit C++, Vieweg, 2006.				
Voraussetzungen / Besonderes	Vorlesungs-Webseite: http://www.ti.inf.ethz.ch/ew/courses/Info1_09 . Die Vorlesung ist in den Bachelor-Studiengängen testatpflichtig. Um das Testat zu erhalten, müssen 50% der Punkte aus den wöchentlich ausgegebenen Übungsreihen erzielt werden. Die Reihen bestehen jeweils aus Programmier- und Theorieaufgaben sowie aus freiwilligen "Challenges" (anspruchsvollere Aufgaben, durch die Zusatzpunkte erzielt werden können).				

►► Obligatorische Fächer des übrigen Bachelor-Studiums (Reglement 2004)

►►► Prüfungsblock I

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
401-2303-00L	Funktionentheorie	O	6 KP	3V+2U	P. Biran
Kurzbeschreibung	Komplexe Funktionen einer komplexen Veränderlichen, Cauchy-Riemann Gleichungen, Cauchyscher Integralsatz, Singularitäten, Residuensatz, Umlaufzahl, analytische Fortsetzung, konforme Abbildungen. Riemannscher Abbildungssatz.				
Literatur	L. Ahlfors: "Complex analysis. An introduction to the theory of analytic functions of one complex variable." International Series in Pure and Applied Mathematics. McGraw-Hill Book Co. B. Palka: "An introduction to complex function theory." Undergraduate Texts in Mathematics. Springer-Verlag, 1991. K.Jaenich: Funktionentheorie. Springer Verlag E.Titchmarsh: The Theory of Functions. Oxford University Press R.Remmert: Funktionentheorie I. Springer Verlag M.Ablovitz, A. Fokas: Complex Variables. Cambridge University Press E.Hille: Analytic Function Theory. AMS Chelsea Publications C. Caratheodory: Funktionentheorie. Birkhaeuser				
401-2333-00L	Methoden der mathematischen Physik I	O	6 KP	3V+2U	E. Trubowitz
Kurzbeschreibung	Fourierreihen. Lineare partielle Differentialgleichungen der mathematischen Physik. Fouriertransformation. Spezielle Funktionen und Eigenfunktionenentwicklungen. Das Keplerproblem. Ausgewählte Probleme aus der Quantenmechanik.				
402-2813-00L	Physik III	O	6 KP	3V+2U	S. Lilly
Kurzbeschreibung	Die Grundgleichungen der Elektrostatik, Magnetostatik, Elektrodynamik, Faradaysches Induktionsgesetz, Die Maxwell-Gleichungen, Wellenoptik, Allgemeine Lösung der inhomogenen Wellengleichung, Beugung.				

Lernziel Die Studierenden lernen einfache Probleme der Elektrodynamik.
 Voraussetzungen / Übungen können auf Wunsch auch in deutscher Sprache gehalten werden. Zeit/Ort für Übungen gegebenenfalls nach Vereinbarung.
 Besonderes

▶▶▶ Prüfungsblock II

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
402-2203-01L	Allgemeine Mechanik	O	7 KP	4V+2U	R. Renner
Kurzbeschreibung	Begriffliche und methodische Einführung in die theoretische Physik: Newtonsche Mechanik, Zentralkraftproblem, Schwingungen, Lagrangesche Mechanik, Symmetrien und Erhaltungssätze, Kreisel, relativistische Raum-Zeit-Struktur, Teilchen im elektromagnetischen Feld, Hamiltonsche Mechanik, kanonische Transformationen, integrable Systeme, Hamilton-Jacobi-Gleichung.				

▶▶▶ Prüfungsblock III

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
402-0205-00L	Quantenmechanik I	O	10 KP	3V+2U	G. M. Graf
Kurzbeschreibung	Einführung in die nicht-relativistische Einteilchen-Quantenmechanik. Insbesondere werden die grundlegenden Ideen der Quantenmechanik diskutiert, nämlich die Quantisierung klassischer Systeme, die Beschreibung von Observablen durch Operatoren auf einem Hilbertraum, und die Analyse von Symmetrien. Diese Ideen werden durch generische Beispiele illustriert.				
Lernziel	Einführung in die Einteilchen Quantenmechanik. Beherrschung grundlegender Ideen (Quantisierung, Operatorformalismus, Diracnotation, Symmetrien, Störungstheorie) und generischer Beispiele und Anwendungen (gebunden Zustände, Tunneleffekt, Streutheorie in ein- und dreidimensionalen Problemen). Fähigkeit zur Lösung einfacher Probleme.				
Inhalt	Stichworte: Schrödinger-Gleichung, grundlegender Formalismus der Quantenmechanik (Zustände, Operatoren, Kommutatoren, Messprozess), Symmetrien (Translation, Rotationen und Drehimpuls), Zentralkraftprobleme, Potentialstreuung, Dichtematrix, Schrödinger-, Heisenberg-, Dirac-Bilder, Zeitumkehr, Störungstheorie, Variations-Verfahren, Theorie des Drehimpulses, Spin, Drehimpulsaddition.				
402-0213-00L	Theorie der Wärme	O	5 KP	2V+1U	G. Blatter
Kurzbeschreibung	Thermodynamik und ihre Anwendungen, sowie Grundzüge der Kinetischen Gastheorie und der Statistischen Mechanik: Gleichgewicht, Arbeit und Wärme, Hauptsätze der Thermodynamik, Carnot-Prozess, absolute Temperatur, Entropie, ideales Gas, thermodynamische Potentiale, Phasenübergänge, Mehrstoffsysteme; Boltzmann-Gleichung, H-Theorem, Maxwell-Boltzmann Verteilung; statistische Gesamtheiten.				
Lernziel	Physikalisches Verständnis thermodynamischer Phänomene und erster Kontakt mit statistischen Beschreibungen, z.B. Beschreibung des Transportes von Wärme/Ladung via Boltzmann-Gleichung und/oder klassische statistische Physik. Gleichgewichtsthermodynamik beschrieben durch Zustandsgrößen versus Transport (weg vom Gleichgewicht). Verständnis der Phasenumwandlung, zum Beispiel flüssig-gasförmig oder ferromagnetisch-paramagnetisch. Fähigkeit zur selbständigen Lösung einfacher Probleme. Anwendung mathematischer Fertigkeiten (Funktionen mehrerer Variablen, Integrierbarkeit, Legendre Transformation, partielle (Integro-)Differenzialgleichung, Zustandssummen). Vorbereitung auf die (quanten-)statistische Mechanik.				
Inhalt	Thermodynamik und ihre Anwendungen, sowie Grundzüge der Kinetischen Gastheorie und der Statistischen Mechanik: Gleichgewicht, Arbeit und Wärme, Zustandsgrößen, Hauptsätze der Thermodynamik, Carnot-Prozess, absolute Temperatur, Entropie, ideales Gas, thermodynamische Potentiale, Phasenübergänge, Mehrstoffsysteme; Boltzmann-Gleichung, H-Theorem, Maxwell-Boltzmann Verteilung; statistische Gesamtheiten.				
Skript	Handgeschrieben, elektronische Version in Bearbeitung				

▶ Kernfächer

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
402-0255-00L	Einführung in die Festkörperphysik	W	12 KP	4V+2U	K. Ensslin
Kurzbeschreibung	Die Vorlesung vermittelt die Grundlagen zur Physik kondensierter Materie und berührt einzelne Gebiete, welche später in Spezialvorlesungen eingehender behandelt werden. Im Stoff enthalten sind: Strukturen von Festkörpern, Interatomare Bindungen, elementare Anregungen, elektronische Eigenschaften von Isolatoren, Metalle, Halbleiter, Transportphänomene, Phasenübergänge, Magnetismus, Supraleitung.				
Lernziel	Einführung in die Physik der kondensierten Materie.				
Inhalt	Die Vorlesung vermittelt die Grundlagen zur Physik kondensierter Materie und berührt einzelne Gebiete, welche später in Spezialvorlesungen eingehender behandelt werden. Im Stoff enthalten sind: Mögliche Formen von Festkörpern und deren Strukturen (Strukturklassifizierung und -bestimmung); Interatomare Bindungen; elementare Anregungen, elektronische Eigenschaften von Isolatoren, Metalle (klassische Theorie, quantenmechanische Beschreibung der Elektronenzustände, thermische Eigenschaften und Transportphänomene); Halbleiter (Bandstruktur, n/p-Typ Dotierungen, p/n-Kontakte); Magnetismus, Supraleitung				
Skript	Die Vorlesung orientiert sich am Buch von Ibach&Lueth				
Literatur	Ibach & Lueth, Festkoerperphysik C. Kittel, Festkörperphysik Ashcroft & Mermin, Festkörperphysik W. Känzig, Kondensierte Materie				
Voraussetzungen / Besonderes	Voraussetzungen: Physik I, II, III wünschenswert				
402-0263-00L	Astrophysics I	W	12 KP	4V+2U	M. R. Meyer
Kurzbeschreibung	The course will develop basic concepts in astrophysics as applied to understand the formation and evolution of planets, stars, galaxies, and the Universe.				
Lernziel	The course provides an overview of fundamental concepts and physical processes in astrophysics with the dual goals of: i) illustrating physical principles through a variety of astrophysical applications; and ii) providing an overview of exciting research topics in astrophysics.				

Inhalt	Introduction - <1 week>
	Part 1 - Astrophysical Tools <3 weeks> - radiative processes. - atomic and molecular processes. - statistical processes. - observational techniques.
	Part 2 - The Physics of Stars <3 weeks> - equations of stellar structure. - stellar nucleosynthesis. - stellar atmospheres and radiation transport. - stellar evolution.
	Part 3 - Cosmic Gas and Dust <2 weeks> - dynamics of the interstellar medium. - structure of solid bodies in space. - planetary physics.
	Part 4 - Self-gravitating Systems <2 weeks> - Virial theorem. - Dynamical evolution of star systems. - Galactic rotation.
	Part 5 - Big Bang Cosmology <3 weeks> - Friedman/Robertson/Walker Models. - Cosmic microwave background. - primordial nucleosynthesis. - Dark matter and dark energy.
Skript	Lecture slides will be made available at http://www.astro.phys.ethz.ch/spf/education/
Literatur	1. Astrophysical Concepts by Martin Harwit 2. Modern Astrophysics by Carroll and Ostlie

Kernfächer (Physik Master)

► Praktika

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
402-0000-01L	Einführung in das Experimentieren I	O	4 KP	4P	B. Schönfeld
Kurzbeschreibung	Praktische Einführung in die Grundlagen der Experimentalphysik				
Lernziel	Uebergeordnetes Thema des Praktikums ist die Auseinandersetzung mit den grundlegenden Problemen eines Experimentes. Am Beispiel einfacher Aufgaben sollen vor allem folgende Gesichtspunkte berücksichtigt werden:				
	<ul style="list-style-type: none"> - Physik als persönliches Erlebnis - der praktische Aufbau des Experimentes und die Kenntnis der Messmethoden - der Einsatz von und der Umgang mit Messinstrumenten - die korrekte Auswertung und Beurteilung der Beobachtungen - Vertiefung der Kenntnisse in Teilbereichen der Elementarphysik. 				
Inhalt	Versuche (mit Fehlerrechnung) zu Themen aus den Bereichen der Mechanik, Optik, Wärme, Elektrizität und Kernphysik				
Skript	Anleitung zum Physikalischen Praktikum				
Voraussetzungen / Besonderes	Aus einer Liste von 33 Versuchen müssen 9 Versuche in Zweiergruppen durchgeführt werden. Zu Beginn findet eine Einführungsveranstaltung statt.				
402-0241-00L	Fortgeschrittenes Experimentieren I	O	9 KP	18P	C. Grab, T. M. Ihn
Kurzbeschreibung	Das Praktikum ist die Grundschulung für selbständiges Experimentieren. Dazu gehören Planung, Aufbau, Durchführung, Auswertung und Interpretation physikalischer Experimente, sowie die Abschätzung der Messgenauigkeit. Schriftliche Anleitungen der einzelnen Versuche sind vorhanden.				

► Proseminare, experimentelle und theoretische Semesterarbeiten

Zur Durchführung einer Semesterarbeit treten Sie direkt in Verbindung mit einem oder einer der Dozierenden.

Nicht alle Dozierenden lassen sich in myStudies direkt auswählen, wenn als Dozierende "Professoren/innen" verlangt sind. In solchen Fällen wenden Sie sich bitte ans Studiensekretariat (www.math.ethz.ch/studiensekretariat/staff/amstad).

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
402-0217-BSL	Theoretische Semesterarbeit in einer Gruppe des Physikdepartements ■	W	9 KP	18A	J. Fröhlich, C. Anastasiou, G. Blatter, M. Christandl, A. Gehrmann-De Ridder, G. M. Graf, R. Renner, T. C. Schulthess, M. Sigrist, M. Troyer, P. Werner
Kurzbeschreibung	Diese Lerneinheit stellt eine Alternative dar, falls kein geeignetes "Proseminar Theoretische Physik" angeboten wird oder schon alle Plätze ausgebucht sind.				
Voraussetzungen / Besonderes	Die Leistungskontrolle erfolgt aufgrund eines oder mehrerer schriftlicher Berichte bzw. einer schriftlichen Arbeit. Vorträge können ein zusätzlicher Bestandteil der Leistungskontrolle sein.				
402-0215-BSL	Experimentelle Semesterarbeit in einer Gruppe des Physikdepartements ■	W	9 KP	18A	Professor/innen
Kurzbeschreibung	Ziel dieser Arbeit ist es, zu lernen in einer Forschungsumgebung zu experimentieren, gewonnene Daten zu analysieren und zu interpretieren.				
Voraussetzungen / Besonderes	Die Leistungskontrolle erfolgt aufgrund eines oder mehrerer schriftlicher Berichte bzw. einer schriftlichen Arbeit.				
402-0510-BSL	Festkörperphysik für Vorgerückte ■ <i>Betreuer dieser experimentellen Semesterarbeit: Prof. Bertram Batlogg</i>	W	9 KP	18P	Professor/innen

Prof. Klaus Ensslin
 Prof. Danilo Pescia
 Prof. Andreas Wallraff
 Prof. Werner Wegscheider

Kurzbeschreibung	Durchführung von Experimenten aus dem Gebiet der Festkörperphysik. Planung, Aufbau, Durchführung, Auswertung und Interpretation der Experimente.
Lernziel	Ziel ist das Entwickeln von Fähigkeiten, moderne Experimente in der Festkörperphysik durchzuführen. Dazu dienen experimentelle Arbeiten auf dem Gebiet der Festkörperphysik, meist in enger Zusammenarbeit mit laufenden Forschungsaktivitäten in den Forschungsgruppen.
Inhalt	Durchführung von Experimenten aus dem Gebiet der Festkörperphysik. Planung, Aufbau, Durchführung, Auswertung und Interpretation der Experimente.
Skript	n/a
Voraussetzungen / Besonderes	Arbeiten in einer Forschungsgruppe sind besonders gut geeignet, die Studierenden mit aktuellen Forschungsthemen und mit moderner Instrumentierung bekannt zu machen.

402-0400-BSL	Quantenelektronik für Vorgerückte ■	W	9 KP	18P	Professor/innen
	<i>Betreuer/in dieser experimentellen Semesterarbeit:</i> Prof. Tilman Esslinger Prof. Jérôme Faist Prof. Jonathan Home Prof. Atac Imamoglu Prof. Ursula Keller Prof. Markus Sgrist				
Kurzbeschreibung	Durchführung von Experimenten aus dem Gebiet der Quantenelektronik. Planung, Aufbau, Durchführung, Auswertung und Interpretation der Experimente.				
Inhalt	Durchführung von Versuchen im Gebiet der Optik, z.B. Holographie und Laserphysik. Planung, Aufbau, Durchführung, Auswertung und Interpretation der Experimente.				

402-0719-BSL	Teilchenphysik am PSI ■	W	9 KP	18P	C. Grab , U. Langenegger, P. Robmann, U. D. Straumann
Kurzbeschreibung	During semester breaks 6-12 students stay for 3 weeks at PSI and participate in a hands-on course on experimental particle physics. A small real experiment is performed in common, including apparatus design, construction, running and data analysis. The course includes some lectures, but the focus lies on the practical aspects of experimenting.				
Lernziel	Students learn all the different steps it takes to perform a complete particle physics experiment in a small team. They acquire skills to do this themselves in the team, including design, construction, data taking and data analysis.				

402-0717-BSL	Teilchenphysik am CERN ■	W	9 KP	18P	F. Nessi-Tedaldi , W. Luster mann
Kurzbeschreibung	Während der Semesterferien verbringen die Teilnehmenden 4 Wochen am CERN und führen eine experimentelle Arbeit aus, die relevant ist für unsere Teilchenphysikprojekte. Genaue Daten nach Vereinbarung.				
Lernziel	Durchführung eines kleinen Teilchenphysikexperimentes und gleichzeitige Erwerbung der benötigten Fähigkeiten: aufsetzen, Problemlösung, Datenaufnahme, -analyse, -interpretation und -präsentation in einem Bericht veröffentlichtungsnaher Qualität.				
Inhalt	Detaillierte Angaben in: http://www.cmsdoc.cern.ch/~nessif/ETHTeilchenpraktikumCERN.html				

402-0340-BSL	Medizinische Physik ■	W	9 KP	18P	P. Bösigler , A. J. Lomax, R. Mini, R. Müller, K. P. Prüssmann, M. Rudin
Kurzbeschreibung	Im Rahmen der in den Vorlesungen besprochenen Themen können in Absprache mit den Dozenten selbständige Arbeiten durchgeführt werden.				

► Pflichtwahlfach Geistes-, Sozial- und Staatswissenschaften

siehe Studiengang Pflichtwahlfach GESS

► Ergänzende Fächer, Seminare, Kolloquia

►► Ergänzende Fächer aus dem Basisjahr oder dem zweiten Studienjahr

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
402-0351-00L	Astronomie	Z	2 KP	2V	H. M. Schmid , W. Schmutz
Kurzbeschreibung	Ein Überblick über die wichtigsten Gebiete der heutigen Astronomie: Planeten, Sonne, Sterne, Milchstrasse, Galaxien und Kosmologie.				
Lernziel	Einführung in die Astronomie mit einem Überblick über die wichtigsten Gebiete der heutigen Astronomie. Diese Vorlesung dient auch als Grundlage für die Astrophysikvorlesungen der höheren Semester.				
Inhalt	Planeten, Sonne, Sterne, Milchstrasse, Galaxien und Kosmologie.				
Skript	Astronomie. Harry Nussbaumer, Hans Martin Schmid vdf Vorlesungsskripte (8. Auflage)				
Literatur	Der Neue Kosmos. A. Unsöld, B. Baschek Springer				
401-1511-00L	Geometrie	Z	3 KP	2V+1U	K. Baur
Kurzbeschreibung	Konvexe Polyeder, Symmetriegruppen, Gruppentheorie, Ebene euklidische und hyperbolische Geometrie, Kegelschnitte und quadratische Flächen				
Literatur	H. Knörrer: Geometrie. Vieweg Verlag R. Hartshorne: Geometry: Euclid and beyond. Springer Verlag D. Hilbert, S. Cohn-Vossen: Anschauliche Geometrie. Springer Verlag				

►► Ergänzende Fächer

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
402-0247-00L	Elektronik für Physiker I (Analog)	Z	4 KP	2V+2P	R. Horisberger
Kurzbeschreibung	Passive Bauelemente, lineare komplexe Netzwerke, Wellenleiter, Simulation analoger Schaltungen, Halbleiter-Bauelemente: Dioden, Bipolar- und Feldeffekttransistoren, Grundlegende Verstärkerschaltungen, Kleinsignalanalyse, Differentialverstärker, Rauschen analoger Schaltungen, Operationsverstärker, OTAs, Gyrotoren, Rückkopplung und Stabilität von Verstärkern, Oszillatoren, ADCs/DACs, CMOS Technologie				

Inhalt	Passive Bauelemente, lineare komplexe Netzwerke. Wellenleiter, Simulation analoger Schaltungen (SPICE), Halbleiter-Bauelemente: Dioden, Bipolar- und Feldeffekttransistoren, Grundlegende Verstärkerschaltungen, Kleinsignalanalyse, Differentialverstärker, Rauschen von analogen Schaltungen, Operationsverstärker, OTA's, Gyrotoren, Rückkopplung und Stabilität von Verstärkern, Oszillatoren, ADC's und DAC's, Einführung in CMOS Chiptechnologie. Ergänzende praktische Übungen zu diesen Themen in kleinen Gruppen.
Voraussetzungen / Besonderes	Empfohlene Vorlesung für Studierende der Experimentalphysik. Keine Vorkenntnisse in Elektronik vorausgesetzt.

402-0245-00L	Computergestütztes Experimentieren I	Z	6 KP	1V+3P	R. Bernet, H. Bitto, S. Egli, D. Verdes
Kurzbeschreibung	Bei diesem Kurs geht es darum, ein Verständnis für die Planung, den Aufbau und die Durchführung von Experimenten zu erlangen, die Computer benötigen für das Steuern der Experimentierparameter, für das Erfassen von Messdaten und für die Onlineanalyse.				
Lernziel	Nach Abschluss dieses Kurses sind Sie in der Lage, für ein kleineres computergesteuertes Experiment selbständig die Hardware- und Software-Bedürfnisse abzuklären und mit den geeigneten Hilfsmitteln diese Software auch zu schreiben.				
Inhalt	Verbindung Rechner-Prozess; digitale Schaltungen; Aufbau und Funktionsweise eines Digitalrechners; Prozessinterfaces; digitale und analoge Signale; Standardschnittstellen; Erfassung und Verarbeitung von Messdaten; Einführung in das Software-Engineering.				

402-0909-00L	Fachdidaktik Physik II: Motivierender und stufengerechter Unterricht ■	Z	4 KP	2V+1U	A. Vaterlaus, C. Wagner
Kurzbeschreibung	Unterrichtssequenzen zu vorgegebenen physikalischen Themen werden unter Berücksichtigung der Interessensforschung und der historischen Entwicklung in einem blended Learning Ansatz erarbeitet.				
Lernziel	Die Studierenden kennen verschiedene Möglichkeiten der Unterrichtsgestaltung durch unterschiedliche Lernformen und können diese anwenden. Sie beziehen Resultate der Interessensforschung, das Vorwissen sowie das Wissen um häufige Fehlvorstellungen in ihre Unterrichtsentwicklung mit ein und können den Lernerfolg mit Hilfe verschiedener Beurteilungsinstrumente evaluieren.				
Inhalt	Zu vorgegebenen Themen der Physik werden Lerngelegenheiten für die Gymnasialstufe entwickelt. Dabei soll der Einführung ins Thema, der Stoffauswahl, der Lernform sowie der Ergebnissicherung besondere Aufmerksamkeit geschenkt werden. Diese Lerngelegenheiten werden in einem blended Learning Ansatz mit Referee- und Vorstellungssequenzen ausgearbeitet. Am Ende des Semesters liegen detailliert ausgearbeitete und evaluierte Unterrichtseinheiten zu einem Themenbereich der Mittelschulphysik vor.				
Skript	Wird durch die Teilnehmer im Kurs erarbeitet.				
Literatur	zum Beispiel: P. Häussler, W. Bünder, R. Duit, W. Gräber, J. Mayer, "Perspektiven für die Unterrichtspraxis", IPN (1998), ISBN 3-89088-124-6				
Voraussetzungen / Besonderes	Studierende, welche bereits Kreditpunkte für die Lerneinheit 402-0909-00L "Fachdidaktik Physik II: Didaktische und historische Aspekte der Physik" erhalten haben, können für diese Lerneinheit nicht erneut Kreditpunkte erhalten.				

►► Ergänzende Fächer (aus dem zweiten Studienjahr Mathematik Bachelor)

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
401-2003-00L	Algebra I	Z	6 KP	3V+2U	G. Wüstholtz
Kurzbeschreibung	Einführung in die grundlegenden Begriffe und Resultate der Gruppentheorie, der Ringtheorie und der Körpertheorie.				
Literatur	G. Wüstholtz, Algebra, Vieweg-Verlag				

►► Seminare und Kolloquia

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
402-0101-00L	The Zurich Physics Colloquium	E-	0 KP	1K	G. Blatter, C. Anastasiou, B. Batlogg, M. Carollo, M. Christandl, G. Dissertori, R. J. Douglas, K. Ensslin, T. Esslinger, J. Faist, J. Fröhlich, T. K. Gehrman, A. Gehrman-De Ridder, G. M. Graf, J. Home, A. Imamoglu, P. Jetzer, U. Keller, K. S. Kirch, S. Lilly, L. M. Mayer, J. F. Mesot, M. R. Meyer, B. Moore, F. Pauss, D. Pescia, R. Renner, A. Rubbia, T. C. Schulthess, U. Seljak, M. Sigris, M. Troyer, E. H. Türeci, J. F. van der Veen, A. Vaterlaus, R. Wallny, A. Wallraff, W. Wegscheider, P. Werner, D. Wyler, A. Zheludev
Kurzbeschreibung	Research colloquium				
Voraussetzungen / Besonderes	Vorträge evtl. auch auf Deutsch				
402-0800-00L	The Zurich Theoretical Physics Colloquium	E-	0 KP	1S	J. Fröhlich, C. Anastasiou, G. Blatter, M. Christandl, T. K. Gehrman, A. Gehrman-De Ridder, G. M. Graf, P. Jetzer, L. M. Mayer, B. Moore, R. Renner, T. C. Schulthess, U. Seljak, M. Sigris, M. Troyer, P. Werner, D. Wyler
Kurzbeschreibung	Research colloquium				
Voraussetzungen / Besonderes	Vorträge evtl. auch auf Deutsch				
401-5330-00L	Talks in Mathematical Physics	E-	0 KP	1K	A. Cattaneo, G. Felder, J. Fröhlich, G. M. Graf, H. Knörrer
Kurzbeschreibung	Research colloquium				
402-0501-00L	Solid State Physics	E-	0 KP	1S	B. Batlogg, G. Blatter, K. Ensslin, D. Pescia, M. Sigris, M. Troyer, J. F. van der Veen, A. Wallraff
Kurzbeschreibung	Research colloquium				
402-0551-00L	Laser Seminar	E-	0 KP	1S	T. Esslinger, J. Faist, J. Home,

Kurzbeschreibung	Research colloquium				
402-0600-00L	Nuclear and Particle Physics with Applications	E-	0 KP	2S	A. Rubbia, A. Badertscher, G. Dissertori, C. Grab, K. S. Kirch, F. Pauss, R. Wallny
Kurzbeschreibung	Research colloquium				
402-0893-00L	Particle Physics Seminar	E-	0 KP	1S	T. K. Gehrman
Kurzbeschreibung	Research colloquium				
Voraussetzungen / Besonderes	Vorträge evtl. auch auf Deutsch				
402-0700-00L	Seminar in Elementary Particle Physics	E-	0 KP	1S	M. Spira
Kurzbeschreibung	Research colloquium				
Lernziel	Stay informed about current research results in elementary particle physics.				
402-0369-00L	Research Colloquium in Astrophysics	E-	0 KP	1K	M. Carollo, S. Lilly, M. R. Meyer, H. M. Schmid
Kurzbeschreibung	During the semester there is a colloquium every week. In general, colloquia are 20 minutes plus discussion and are given by local researchers. They inform the other members of the Institute of Astronomy about their current work, results, problems and plans. Guests are always welcome.				
Lernziel	Ph.D. students are expected to give a first research colloquium within their first years of their graduate time, another colloquium in their third year, and their doctoral exam talk before or after the exam. Other members of the institute are also invited to give talks. The goals are: - keep other members of the institute oriented on current research - test new ideas within the institute before going outside - train students to give scientific talks				
402-0356-00L	Astrophysics Seminar	E-	0 KP	2S	M. Carollo, S. Lilly
Kurzbeschreibung	Research colloquium				
402-0746-00L	Aktuelles aus der Teilchen- und Astrophysik	E-	0 KP	2S	P. Jetzer, L. Baudis, C. Grab, C. Regenfus, U. D. Straumann, A. van der Schaaf
Kurzbeschreibung	Forschungskolloquium				
Inhalt	In Seminarvorträgen werden aktuelle Fragestellungen aus der Teilchenphysik vom theoretischen und experimentellen Standpunkt aus diskutiert. Besonders wichtig erscheint uns der Bezug zu den eigenen Forschungsmöglichkeiten am PSI, CERN und DESY.				
402-0530-00L	Mesoscopic Systems	E-	0 KP	1S	T. M. Ihn
Kurzbeschreibung	Research colloquium				
402-0540-00L	Neutron Scattering	E-	0 KP	1S	J. F. Mesot, A. Zheludev
Kurzbeschreibung	Research colloquium				
Voraussetzungen / Besonderes	Language: English or German				
227-0980-00L	Biomedical Magnetic Resonance <i>1 Kreditpunkt nur für Doktorierende</i>	E-	0 KP	2K	P. Bösigler, S. Kozerke, K. P. Prüssmann, M. Rudin
Kurzbeschreibung	Actual developments and problems of magnetic resonance imaging (MRI)				
Lernziel	Getting insight to advanced topics in Magnetic Resonance Imaging				
402-0899-00L	Neuroinformatics - Colloquia	E-	0 KP	1K	R. J. Douglas, R. Hahnloser, D. Kiper, S.-C. Liu, K. A. Martin
Kurzbeschreibung	Das Kolloquium der Neuroinformatik ist eine Vortragsreihe eingeladenen Experten. Die Vorträge spiegeln Schwerpunkte aus der Neurobiologie und des Neuromorphic Engineering wider, die speziell für unser Institut von Relevanz sind.				
Lernziel	Die Vorträge informieren Studenten und Forscher über neueste Forschungsergebnisse. Dementsprechend sind die Vorträge primär nicht für wissenschaftliche Laien, sondern für Forschungsspezialisten konzipiert.				
Inhalt	Die Themen hängen stark von den eingeladenen Spezialisten ab und wechseln von Woche zu Woche. Alle Themen beschreiben aber 'Neural computation' und deren Implementierung in biologischen und künstlichen Systemen.				
402-0826-00L	Auditory Informatics	E-	2 KP	1S	R. Stoop
Kurzbeschreibung	Eingeladene Referate zu aktuellen Forschungsthemen aus den Gebieten: Auditorische Informationsverarbeitung, auditorische Sensoren (biologisch und elektronisch), Informationskodierung, Perzeption, Szenen-Segmentierung.				
Inhalt	Ein aktuelles Semesterprogramm findet sich unter: http://stoop.ini.unizh.ch/teaching/auditory.xml				
Voraussetzungen / Besonderes	Auf Wunsch kann die Lehrsprache auf Deutsch gewechselt werden.				
402-0396-00L	Recent Research Highlights in Astrophysics	E-	0 KP	1S	P. Jetzer, G. Lake, B. Moore, J. Stadel
Kurzbeschreibung	Research colloquium				

► Auswahl an Lehrveranstaltungen aus höheren Semestern

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
402-0811-00L	Programmiertechniken für physikalische Simulationen W	W	5 KP	2V+2U	M. Troyer
Kurzbeschreibung	Diese Vorlesung bietet einen Überblick über für wissenschaftliche Programmierung wichtige Techniken. Neben einer Einführung in fortgeschrittene C++ Programmiertechniken und wissenschaftliche Softwarebibliotheken wird ein Überblick über Hardware von PCs und Supercomputer gegeben und darauf aufbauend eine Einführung in Optimierungsmethoden für wissenschaftliche Programme.				
Voraussetzungen / Besonderes	Auf Wunsch kann die Sprache auf Englisch gewechselt werden.				
402-0713-00L	Astro-Particle Physics I	W	6 KP	2V+1U	A. Biland
Kurzbeschreibung	This lecture gives an overview of the present research in the field of Astro-Particle Physics, including the different experimental techniques. In the first semester, main topics are the charged cosmic rays including the antimatter problem. The second semester focuses on the neutral components of the cosmic rays as well as on some aspects of Dark Matter.				

Lernziel	Successful students know: - experimental methods to measure cosmic ray particles over full energy range - current knowledge about the composition of cosmic ray - possible cosmic acceleration mechanisms - correlation between astronomical object classes and cosmic accelerators - information about our galaxy and cosmology gained from observations of cosmic ray
Inhalt	First semester (Astro-Particle Physics I): - definition of 'Astro-Particle Physics' - important historical experiments - chemical composition of the cosmic rays - direct observations of cosmic rays - indirect observations of cosmic rays - 'extended air showers' and 'cosmic muons' - 'knee' and 'ankle' in the energy spectrum - the 'anti-matter problem' and the Big Bang - 'cosmic accelerators'
Skript	See lecture home page: http://ihp-lx2.ethz.ch/AstroTeilchen/
Literatur	See lecture home page: http://ihp-lx2.ethz.ch/AstroTeilchen/

402-0737-00L	Energie und Umwelt im 21. Jahrhundert	W	6 KP	2V+1U	M. Dittmar
Kurzbeschreibung	Im Rahmen der Vorlesung werden die physikalischen Grundlagen der gegenwärtigen und zukünftigen Energienutzung und deren globalen Auswirkungen besprochen. Die Vorlesung richtet sich nicht nur an Physik Studenten mit Interesse an einer sachlichen und verantwortungsbewussten Auseinandersetzung mit der Energiefrage.				
Lernziel	Naturwissenschaftler und besonders Physiker werden häufig, und leider oft in einer emotionsgeladenen Atmosphäre, mit Fragen zur Problematik von Energie und Umwelt konfrontiert. Im Rahmen der Vorlesung werden die physikalischen Grundlagen der gegenwertigen und zukünftigen Energienutzung und deren globalen Auswirkungen besprochen. Die Vorlesung richtet sich an Studenten mit Interesse an einer sachlichen und verantwortungsbewussten Auseinandersetzung mit der Energiefrage.				
Inhalt	Einführung: Energieformen, Energieträger, Energiedichte und Energienutzung, wieviel Energie braucht/nutzt der Mensch? Das Prinzip der Energieerhaltung, die physikalischen Grundlagen von Wärme--Kraft Maschinen und der 2. Hauptsatz der Thermodynamik. Die fossilen Energieresourcen(speicher) und deren Nutzung. Die Verbrennung von fossilen Energiequellen und die Physik des Treibhaus-Effekts . Die physikalischen Grundlagen von Kernfusion und Kernspaltung, die Kernfusion in Sternen. Die kontrollierte Umwandlung von Kernenergie I: Kernspaltung (von der Spaltung des Uran-Atoms zur kontrollierten Kettenreaktion, eine historische Betrachtung). Die kontrollierte Umwandlung von Kernenergie II: Kernspaltung (die verschiedenen Arten von Kernreaktoren). Natuerliche und kuenstliche Radioaktivitaet, woher kommen die nuklearen Brennstoffe und die Probleme des nuklearen Abfalls. Eine Analyse des Tschernobyl Reaktor Unfalls und dessen Folgen, Risiko und Risikoanalysen, ein Vergleich der Gefahren von Kernreaktoren mit anderen Methoden zur Energieerzeugung. Die physikalischen Grundlagen der kontrollierten Kernfusion und das Weltprojekt: der ITER Fusionstestreaktor. Kernfusion und Kernspaltung: ``exotische" Ideen. Der Energieträger Wasserstoff, Ideen und Grenzen einer Wasserstoff-Wirtschaft. Physikalische Betrachtung der ``sauberen" Energiequellen: Wind, Sonne, Gezeiten und Geothermik. Energie-Reserven und die Perspektiven fuer die naechsten 100 Jahre: einige abschliessende Betrachtungen.				
Skript	viele Unterlage auf der Vorlesungshomepage http://ihp-lx2.ethz.ch/energy21/				
Literatur	Die Energiefrage - Bedarf und Potentiale, Nutzung, Risiken und Kosten: Klaus Heinloth, 2003, VIEWEG ISBN: 3528131063; Environmental Physics: Boeker and Egbert New York Wiley 1999				

Wahlfächer (Physik Master)

402-0673-00L	Physics in Medical Research: From Humans to Cells	W	6 KP	2V+1U	B. K. R. Müller, A. J. Lomax
Kurzbeschreibung	The aim of this lecture series is to introduce the role of physics in state-of-the-art medical research and clinical practice. Topics to be covered range from applications of physics in medical implant technology and tissue engineering, through imaging technology, to its role in interventional and non-interventional therapies.				

Lernziel	<p>The lecture series is focused on the application of physics in diagnosis, planning, and therapy close to clinical practice and fundamental medical research. Beside a general overview the lectures give a deep insight into selected techniques, which will help the students to apply the knowledge to related techniques.</p> <p>In particular, the lectures should give the physics behind the imaging techniques currently used in clinical environment, i.e. ultrasound, magnet resonance imaging, computed tomography. Micro computed tomography (μCT) is selected to elaborate the scientific basics, namely the detailed interactions of X-rays with condensed matter, the data acquisition, the reconstruction algorithms, the quantitative data evaluation, the segmentation of the features, the visualization of the structures, staining and labeling etc.</p> <p>The potential of the imaging is uncovered exemplarily extracting the temperature from MRI-measurements.</p> <p>For the therapy, several techniques are known, which are non- or minimally invasive. In order to deliberately destroy cancerous tissue, heat can be supplied or extracted in different manner: cryotherapy (heat conductivity in anisotropic, viscoelastic environment), radiofrequency treatment (single and multi-probe), laser application, and proton therapy. Using proton therapy, the lectures give the fundamental interactions of protons with human tissue, which can be simulated to realize effective planning procedures. The technique is compared with similar therapeutic approaches such as photon therapy.</p> <p>Medical implants play a more and more important role to take over well-defined tasks within the human body. Although biocompatibility is here of crucial importance, the term is insufficiently understood. The aim of the lectures is the understanding of biocompatibility performing well-defined experiments in vitro and in vivo. Dealing with different classes of materials (metals, ceramics, polymers) the influence of surface modifications (morphology and surface coatings) are key issues for implant developments. In the case of degradable implants, the degradation kinetics is of prime importance. The impact of the degradation products on the surrounding tissue will be comparatively analyzed.</p> <p>Mechanical stimuli can drastically influence soft and hard tissue behavior. The students should realize that a physiological window exists, where a positive tissue response is expected and how the related parameter including strain, frequency, and resting periods can be selected and optimized for selected tissue such as bone.</p> <p>The muscles, responsible for several tasks within the human body, can be damaged. A typical example is the urinary sphincter after radical prostatectomy. The available implants, however, do not satisfactory work. Therefore, new active or intelligent implants have to be developed. The students should have a critical look at promising alternatives and learn to select potential solutions such as electrically activated polymer structures and to realize the time-consuming and complex way to clinical practice.</p> <p>Although the surgical instruments have significantly changed during the last century, mechanically driven instruments dominates surgical interventions. More sophisticated techniques, which are based on laser systems, does not yet play any role in the clinical practice although the advantages are rather obvious. The lecture should summarize, on the one hand, the advantages of the laser application and on the other side the problems to be solved.</p> <p>Many physicists in different medical fields are working on modeling and simulation. Based on examples, including the vascularization and tissue growth, the typical approaches in computational physics are presented to demonstrate the possible conclusions.</p>				
Inhalt	<p>This lecture series will cover the following topics:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Introduction to physics in medical research (1 lecture) 2. Proton therapy Rationale, proton interactions with tissues, production and delivery, dosimetry, and clinical applications and challenges (2 lectures) 3. Microtomography Interactions of x-rays with matter, reconstruction algorithms, data evaluation, structure visualization, applications of Microtomography (2 lectures) 4. Biocompatibility research Metallic and ceramic implants for bones, surface morphology and coatings, degradation kinetics (2 lectures) 5. Artificial tissue design Developments of artificial muscles, modeling vascularization and tissue growth (2 lectures) 6. Smart instruments laser based surgical procedures and methods (1 lecture) 7. Image guided and minimally invasive interventions Image guided surgery, virtual surgery simulations, endoscopy based treatments (2 lectures) 8. Alternative cancer treatments Hyperthermia, RF methods, laser ablations (1 lecture) 9. Visit to PSI Proton therapy facility, Synchrotron light source (1 lecture) 				
402-0787-00L	Medical Imaging and Therapeutic Applications of Particle Physics	W	6 KP	2V+1U	A. J. Lomax, B. K. R. Müller
Kurzbeschreibung	<p>The most important spin-offs of particle physics, in particular medical applications together with the physical foundations are discussed. Subjects: Synchrotron radiation, tumor treatment with particle beams, irradiation of technical products and food, medical imaging: CT, MRI, SPECT, PET and ultra-sound, large area radiography with digital detectors and accelerator driven systems.</p>				
Lernziel	<p>The lecture series is focused on some of the major spin-offs from particle physics research, particularly in the area of medical sciences. Particle and accelerator physics are often best known for the large scale physics experiments performed at world famous physics laboratories like CERN or Fermilab. At these institutes, extremely high energy accelerators are used to reconstruct, amongst other things, the conditions at the very beginning of our universe. What is probably less well known is some of the perhaps even more important spin-offs that have resulted from this research.</p> <p>In this lecture series, we will outline a number of applications that are directly indebted to the developments made in particle physics, in particular in the direction of medicine. After a review of the course (Lecture 1), we will begin by reviewing accelerator technology, from the first, small-scale particle accelerators of the 1920s and 30s, through to modern day accelerators for both large-scale physics experiments and medical applications (Lecture 2). In Lecture 3, some non-medical applications will be described, including accelerator-driven energy production and methods for the reduction of radioactive waste.</p> <p>The following five lectures (4-8) will then concentrate on the production and medical applications of synchrotron radiation, a problem for high energy acceleration of charged particles, but an effect, which can be used beneficially in many areas of the bio-sciences, from protein analysis through to high resolution computer tomographic imaging for tissue analysis. It will be also addressed how particle physics research, especially in the area of detector physics, has had impact on medical imaging technology.</p> <p>For the next three lectures (9-11), we will turn our attentions to therapeutic applications of accelerators, with particular emphasis on particle-based radiotherapy, including proton, heavy ion and Boron Neutron Capture Therapy. We will also touch here on some more esoteric approaches now being investigated using synchrotron radiation, namely micro-beam therapy. The course will be rounded off with a review of the biomedical applications of ion beams, such as the analytical uses of Proton Induced X-ray Emission (PIXE) for analyzing protein structures (Lecture 12) and a tour of the Synchrotron Light Source and proton therapy facility at the Paul Scherrer Institute (Lecture 13).</p> <p>After completion of this course, it is hoped that the student has a thorough understanding of the importance of particle physics research in the medical (and other) fields, and can understand the close interrelationship between basic science research and its application to many real world areas.</p>				
Voraussetzungen / Besonderes	<p>The former title of this course was "Medical Spin-Offs from Particle Physics".</p>				
402-0807-00L	Introduction to Neuroinformatics	W	6 KP	2V+1U	R. J. Douglas, M. Cook, K. A. Martin
Kurzbeschreibung	<p>The course provides an introduction to the functional properties of neurons. Particularly the description of membrane electrical properties (action potentials, channels), neuronal anatomy, synaptic structures, and neuronal networks. Simple models of computation, learning, and behavior will be explained. Some artificial systems (robot, chip) are presented.</p>				

Inhalt	This course considers the structure and function of biological neural networks at various levels. The fundamental basis of the function of neural networks lies in the electro-chemical properties of biological membranes. Here the mechanisms of sensory transduction and the generation and transmission of nerve impulses along nerve fibres will be considered. The biological structure of the nerve cell will be described and simplifying models will be developed in order to understand the electrical current flow through simple dendritic cables and the influence of the more complex geometry of neurons on this current flow. The concept of local neuronal circuits will be introduced by considering the rules governing the formation of nerve connections and topographic projections within the nervous system. Communication between neurons in the network will be considered in the context of information flow across synapses and its modification by experience. The action of inhibitory and excitatory neurotransmitters and neuromodulators will be analysed so that the dynamics and logic of synaptic function can be discussed. The neural architectures of feedforward and recurrent networks will be developed so that issues of co-ordination, control, and integration of sensory and motor information in neural networks can be considered.				
401-3531-00L	Differential Geometry I	W	10 KP	4V+1U	D. A. Salamon
Kurzbeschreibung	Differentiable manifolds, tangent bundle, embeddings, Frobenius' theorem. Geodesics, second fundamental form, completeness, Hopf-Rinow theorem. Levi-Civita connection, parallel transport, Christoffel symbols, frame bundle. Isometries, Riemann curvature tensor, Bianchi identities, Teorema Egregium, Cartan-Ambrose-Hicks theorem, constant curvature, symmetric spaces.				
Lernziel	Introduction to differential geometry				
401-3461-00L	Functional Analysis I	W	10 KP	4V+1U	M. Soner
Kurzbeschreibung	Baire category; Banach spaces and linear operators; Fundamental theorems: Open Mapping Theorem, Closed Range Theorem, Uniform Boundedness Principle, Hahn-Banach Theorem; Convexity; reflexive spaces; Spectral theory.				
401-3663-00L	Numerical Solution of Differential Equations	W	12 KP	4V+2U	R. Hiptmair
Kurzbeschreibung	Derivation, properties, and implementation of fundamental numerical methods for a few key partial differential equations: convection-diffusion, heat equation, wave equation, conservation laws. MATLAB implementation in one and two spatial dimensions.				
Lernziel	<p>Main skills to be acquired in this course:</p> <ul style="list-style-type: none"> * Ability to implement advanced numerical methods for the solution of partial differential equations in MATLAB efficiently * Ability to modify and adapt numerical algorithms guided by awareness of their mathematical foundations * Ability to select and assess numerical methods in light of the predictions of theory * Ability to identify features of a PDE (= partial differential equation) based model that are relevant for the selection and performance of a numerical algorithm * Ability to understand research publications on theoretical and practical aspects of numerical methods for partial differential equations. <p>This course is neither a course on the mathematical foundations and numerical analysis of methods nor an course that merely teaches recipes and how to apply software packages.</p>				

- 1 Case Study: A Two-point Boundary Value Problem
 - 1.1 Introduction
 - 1.2 A model problem
 - 1.3 Variational approach
 - 1.4 Simplified model
 - 1.5 Discretization
 - 1.5.1 Galerkin discretization
 - 1.5.2 Collocation
 - 1.5.3 Finite differences
 - 1.6 Convergence
- 2 Second-order Scalar Elliptic Boundary Value Problems
 - 2.1 Equilibrium models
 - 2.1.1 Taut membrane
 - 2.1.2 Electrostatic fields
 - 2.1.3 Quadratic minimization problems
 - 2.2 Sobolev spaces
 - 2.3 Variational formulations
 - 2.4 Equilibrium models: Boundary value problems
- 3 Finite Element Methods (FEM)
 - 3.1 Galerkin discretization
 - 3.2 Case study: Triangular linear FEM in two dimensions
 - 3.3 Building blocks of general FEM
 - 3.4 Lagrangian FEM
 - 3.4.1 Simplicial Lagrangian FEM
 - 3.4.2 Tensor-product Lagrangian FEM
 - 3.5 Implementation of FEM
 - 3.5.1 Mesh file format
 - 3.5.2 Mesh data structures
 - 3.5.3 Assembly
 - 3.5.4 Local computations and quadrature
 - 3.5.5 Incorporation of essential boundary conditions
 - 3.6 Parametric finite elements
 - 3.6.1 Affine equivalence
 - 3.6.2 Example: Quadrilateral Lagrangian finite elements
 - 3.6.3 Transformation techniques
 - 3.6.4 Boundary approximation
 - 3.7 Linearization
- 4 Finite Differences (FD) and Finite Volume Methods (FV)
 - 4.1 Finite differences
 - 4.2 Finite volume methods (FVM)
- 5 Convergence and Accuracy
 - 5.1 Galerkin error estimates
 - 5.2 Empirical Convergence of FEM
 - 5.3 Finite element error estimates
 - 5.4 Elliptic regularity theory
 - 5.5 Variational crimes
 - 5.6 Duality techniques
 - 5.7 Discrete maximum principle
- 6 2nd-Order Linear Evolution Problems
 - 6.1 Parabolic initial-boundary value problems
 - 6.1.1 Heat equation
 - 6.1.2 Spatial variational formulation
 - 6.1.3 Method of lines
 - 6.1.4 Timestepping
 - 6.1.5 Convergence
 - 6.2 Wave equations
 - 6.2.1 Vibrating membrane
 - 6.2.2 Wave propagation
 - 6.2.3 Method of lines
 - 6.2.4 Timestepping
 - 6.2.5 CFL-condition
- 7 Convection-Diffusion Problems
 - 7.1 Heat conduction in a fluid
 - 7.1.1 Modelling fluid flow
 - 7.1.2 Heat convection and diffusion
 - 7.1.3 Incompressible fluids
 - 7.1.4 Transient heat conduction
 - 7.2 Stationary convection-diffusion problems
 - 7.2.1 Singular perturbation
 - 7.2.2 Upwinding
 - 7.3 Transient convection-diffusion BVP
 - 7.3.1 Method of lines
 - 7.3.2 Transport equation
 - 7.3.3 Lagrangian split-step method
 - 7.3.4 Semi-Lagrangian method
- 8 Numerical Methods for Conservation Laws
 - 8.1 Conservation laws: Examples
 - 8.2 Scalar conservation laws in 1D
 - 8.3 Conservative finite volume discretization
 - 8.3.1 Semi-discrete conservation form
 - 8.3.2 Discrete conservation property
 - 8.3.3 Numerical flux functions
 - 8.3.4 Montone schemes
 - 8.4 Timestepping
 - 8.4.1 Linear stability
 - 8.4.2 CFL-condition
 - 8.4.3 Convergence
 - 8.5 Higher order conservative schemes
 - 8.5.1 Slope limiting

- 8.5.2 MUSCL scheme
- 9 Finite Elements for the Stokes Equations
 - 9.1 Viscous fluid flow
 - 9.2 The Stokes equations
 - 9.3 Saddle point problems: Galerkin discretization
 - 9.4 The Taylor-Hood element

Skript Lecture slides will be provided.
 Literatur Chapters of the following books provide SUPPLEMENTARY reading (Detailed references in course material):

D. Braess. Finite Elements. Cambridge University Press, 2nd edition, 2001.
 S. Brenner and R. Scott. Mathematical theory of finite element methods. Texts in Applied Mathematics. SpringerVerlag, New York, 1994.
 A. Ern and J.-L. Guermond. Theory and Practice of Finite Elements, volume 159 of Applied Mathematical Sciences. Springer, New York, 2004.
 Ch. Großmann and H.-G. Roos. Numerik partieller Differentialgleichungen. Teubner Studienbücher Mathematik. Teubner, Stuttgart, 1992.
 W. Hackbusch. Elliptic Differential Equations. Theory and Numerical Treatment, volume 18 of Springer Series in Computational Mathematics. Springer, Berlin, 1992.
 P. Knabner and L. Angermann. Numerical Methods for Elliptic and Parabolic Partial Differential Equations, volume 44 of Texts in Applied Mathematics. Springer, Heidelberg, 2003.
 S. Larsson and V. Thomée. Partial Differential Equations with Numerical Methods, volume 45 of Texts in Applied Mathematics. Springer, Heidelberg, 2003.
 * R. LeVeque. Finite Volume Methods for Hyperbolic Problems. Cambridge Texts in Applied Mathematics. Cambridge University Press, Cambridge, UK, 2002.

Voraussetzungen / Besonderes Homework assignments involve substantial coding in MATLAB, partly based on a finite element library. The examination will be computer based and will comprise coding tasks.

401-3601-00L	Wahrscheinlichkeitstheorie	W	10 KP	4V+1U	A.-S. Sznitman
Kurzbeschreibung	Grundlagen der Wahrscheinlichkeitstheorie und der Theorie von stochastischen Prozessen in diskreter Zeit				
Lernziel	Diese Vorlesung behandelt die Grundlagen der Wahrscheinlichkeitstheorie und der Theorie von stochastischen Prozessen in diskreter Zeit. Folgende Themenbereiche sind geplant: masstheoretische Grundlagen, stochastische Reihen, Gesetz der grossen Zahlen, schwache Konvergenz, charakteristische Funktionen, zentraler Grenzwertsatz, bedingte Erwartungen, Martingale, Stoppzeiten, Konvergenzsätze, Galton Watson Kette, Kerne, Satz von Ionescu Tulcea, Markoffsche Ketten.				
Inhalt	Diese Vorlesung behandelt die Grundlagen der Wahrscheinlichkeitstheorie und der Theorie von stochastischen Prozessen in diskreter Zeit. Folgende Themenbereiche sind geplant: masstheoretische Grundlagen, stochastische Reihen, Gesetz der grossen Zahlen, schwache Konvergenz, charakteristische Funktionen, zentraler Grenzwertsatz, bedingte Erwartungen, Martingale, Stoppzeiten, Konvergenzsätze, Galton Watson Kette, Kerne, Satz von Ionescu Tulcea, Markoffsche Ketten.				
Skript	wird in der Vorlesung verkauft				
Literatur	R. Durrett, Probability: Theory and examples, Duxbury Press 1996 J. Jacod and P. Protter, Probability essentials, Springer 2004 A. Klenke, Wahrscheinlichkeitstheorie, Springer 2006 J. Neveu, Bases mathematiques du calcul des probabilites, Masson 1980 D. Williams, Probability with martingales, Cambridge University Press 1991				

401-3621-00L	Mathematische Grundlagen der Statistik	W	10 KP	4V+1U	S. van de Geer
Kurzbeschreibung	Die Vorlesung vermittelt die Grundlagen der schliessenden Statistik, in der es darum geht, aus Daten Information über die zugrundeliegende Wahrscheinlichkeitsverteilung zu gewinnen.				
Lernziel	Vermittlung der mathematischen Grundlagen, um aus Daten Rückschlüsse über die zugrunde liegende Verteilung zu ziehen.				
Inhalt	Die Vorlesung vermittelt die Grundlagen der schliessenden Statistik, in der es darum geht, aus Daten Information über die zugrundeliegende Wahrscheinlichkeitsverteilung zu gewinnen. Behandelt werden die folgenden Themen: Einführende Beispiele zur Problemstellung, Formalismus der Entscheidungstheorie, verschiedene Optimalitätsbegriffe, Optimalitätsresultate in einfachen Modellen, Asymptotik von Schätzern und Tests.				
Skript	Es wird ein Skript in der Vorlesung verkauft.				

Physik Bachelor - Legende für Typ

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

Legende für Umfang

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

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

Physik DZ

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

► Erziehungswissenschaften

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

siehe Erziehungswissenschaften DZ

► Fachdidaktik und Berufspraktische Ausbildung

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
402-0910-00L	Fachdidaktik Physik I: Spezielle Didaktik des Physikunterrichts ■ <i>Lehrdiplom-Studierende Physik 1. Fach müssen die LE zusammen mit dem Einführungspraktikum - LE 402-0920-00L - belegen.</i>	O	4 KP	3G	M. Mohr
Kurzbeschreibung	Fachdidaktische Grundlagen des Unterrichtens im Fach Physik auf der Basis von empirischer Lehr-Lernforschung und Best practice: Unterrichtsplanung, Lektionsgestaltung, Unterrichtsmethoden, Medieneinsatz, Experimente, Leistungsbeurteilung, Unterrichtsevaluation.				
Lernziel	Die Studierenden verfügen über fachdidaktisches Grundwissen für den Physikunterricht an einer Mittelschule. Sie können eigene Lektionen unter Berücksichtigung der vielfältigen Rahmenbedingungen planen, durchführen und evaluieren. Sie reflektieren ihren Unterricht und sind bestrebt, ihn didaktisch und pädagogisch weiter zu entwickeln. Die Studierenden kennen die Einsatzmöglichkeiten, Chancen und Schwierigkeiten verschiedener Unterrichtsmethoden und Hilfsmittel. Sie können die Eignung von Unterrichtsformen im Hinblick auf eine Lernsituation beurteilen. Sie bemühen sich in ihrem Unterricht, geeignete Methoden und Medien angepasst an die Klasse und das Thema einzusetzen. Die Studierenden sind mit Grundlagen des Experimentierens im Physikunterricht vertraut. Sie kennen zahlreiche Experimente zu verschiedenen physikalischen Themen und sind darauf sensibilisiert, Demonstrations- und Schülerexperimente im Unterricht zielgerichtet einzusetzen.				
Inhalt	Thematische Schwerpunkte Lektionsplanung und -durchführung: Lehrplan, Studentafel, Zeitbudget, Artikulationsschema, Berücksichtigung von Vorwissen, Übungs- und Hausaufgaben, Prüfungen und Noten, Verständlichkeit von Lehrtexten, Weiterbildung, Unterrichtsevaluation Fachspezifisches: Sachstrukturen der gängigen Unterrichtsthemen, Alltagsbezüge, Fehlvorstellungen, Demonstrations- und Schülerexperimente, Arbeitsmittel zu physikalischen Themen des Grundlagen- und Schwerpunktunterrichts Einsatz verschiedener Unterrichtsmaterialien: Experimente, Computer, Taschenrechner, Video, Simulation Unterrichtsformen: Lernaufgabe, Werkstatt, Puzzle, Projekt, Arbeitswoche, Gruppenarbeit, Praktikum, Maturarbeit Lernformen Interaktive Lehr-Lernveranstaltung mit Vorträgen und Demonstrationen des Dozenten, studentischer Einzel- und Kleingruppenarbeit, kurzen Präsentationen der Studierenden, Vertiefung der Inhalte durch Bearbeitung von Aufträgen ausserhalb der Kontaktstunden				
Skript	Folien und weitere Unterlagen werden zur Verfügung gestellt				
Literatur	wird während der Veranstaltung mitgeteilt				
Voraussetzungen / Besonderes	Die Veranstaltung ist zusammen mit dem Einführungspraktikum zu belegen				
402-0915-00L	Unterrichtspraktikum mit Prüfungslektionen Physik ■ O <i>Unterrichtspraktikum Physik für DZ und Lehrdiplom Physik als 2. Fach. Bei Repetition der Prüfungslektionen kann das Praktikum nicht nochmals besucht werden.</i>	O	4 KP	9P	M. Mohr
Kurzbeschreibung	Die Studierenden setzen die erworbenen Einsichten, Fähigkeiten und Fertigkeiten im Schulalltag ein: Sie hospitieren 10 Lektionen und erteilen selber 20 Lektionen Unterricht. Zwei davon werden als Prüfungslektionen bewertet.				
Lernziel	- Die Studierenden nutzen ihre fachwissenschaftliche, erziehungswissenschaftliche und fachdidaktische Expertise zum Entwurf von Unterricht. - Sie können die Bedeutung von Unterrichtsthemen in ihrem Fach unter verschiedenen - auch interdisziplinären - Blickwinkeln einschätzen und den Schülerinnen und Schülern vermitteln. - Sie erlernen das unterrichtliche Handwerk. - Sie üben sich darin, die Balance zwischen Anleitung und Offenheit zu finden, so dass die Lernenden kognitive Eigenleistungen erbringen können und müssen. - Sie lernen die Leistungen der Schülerinnen und Schüler zu beurteilen. - Gemeinsam mit der Praktikumslehrperson evaluieren die Studierenden laufend ihre eigene Leistung.				
Inhalt	Die Studierenden sammeln Erfahrungen in der Unterrichtsführung, der Auseinandersetzung mit Lernenden, der Klassenbetreuung und der Leistungsbeurteilung. Zu Beginn des Praktikums plant die Praktikumslehrperson gemeinsam mit dem/der Studierenden das Praktikum und die Arbeitsaufträge. Die schriftlich dokumentierten Ergebnisse der Arbeitsaufträge sind Bestandteil des Portfolios der Studierenden. Anlässlich der Hospitationen erläutert die Praktikumslehrperson ihre fachlichen, fachdidaktischen und pädagogischen Überlegungen, auf deren Basis sie den Unterricht geplant hat und tauscht sich mit dem/der Studierenden aus. Die von dem/der Studierenden gehaltenen Lektionen werden vor- und nachbesprochen. Die Themen für die beiden Prüfungslektionen am Schluss des Praktikums erfahren die Studierenden in der Regel eine Woche vor dem Prüfungstermin. Sie erstellen eine Vorbereitung gemäss Anleitung und reichen sie bis am Vortrag um 12 Uhr den beiden Prüfungsexperten (Fachdidaktiker/-in, Departementsvertreter/-in) ein. Die gehaltenen Lektionen werden kriteriumsorientiert beurteilt. Die Beurteilung umfasst auch die schriftliche Vorbereitung und eine mündliche Reflexion des Kandidaten/der Kandidatin über die gehaltenen Lektionen im Rahmen eines kurzen Kolloquiums.				
Skript	Dokument: schriftliche Vorbereitung für Prüfungslektionen.				
Literatur	Wird von der Praktikumslehrperson bestimmt.				
402-0917-00L	Mentorierte Arbeit Fachdidaktik Physik A ■ <i>Mentorierte Arbeit Fachdidaktik Physik für DZ, Lehrdiplom und Lehrdiplom Physik als 2. Fach</i>	O	2 KP	4A	C. Helm
Kurzbeschreibung	In der mentorierten Arbeit in Fachdidaktik setzen die Studierenden Inhalte der Fachdidaktikvorlesungen praktisch um und vertiefen sie. Unter Anleitung erstellen sie lernwirksame Unterrichtsmaterialien und/oder analysieren und reflektieren bestimmte Themen unter fachdidaktischen und pädagogischen Gesichtspunkten.				
Lernziel	Das Ziel ist, dass die Studierenden - sich in ein Unterrichtsthema einarbeiten können, indem sie verschiedene Quellen sichten, Materialien beschaffen und über die Relevanz des Themas und des von ihnen gewählten Zugangs in fachlicher, fachdidaktischer, pädagogischer und eventuell gesellschaftlicher Hinsicht reflektieren. - zeigen, dass sie selbstständig eine lernwirksame Unterrichtssequenz erstellen und zur Einsatzreife bringen können.				

Inhalt	Thematische Schwerpunkte Die Gegenstände der mentorierten Arbeit in Fachdidaktik stammen in der Regel aus dem gymnasialen Unterricht.
	Lernformen Alle Studierenden erhalten ein individuelles Thema und erstellen dazu eine eigenständige Arbeit. Sie werden dabei von ihrer Betreuungsperson begleitet.
Skript	Ausführliche Anleitung mit Beispielthemen: http://www.fachdidaktik.physik.ethz.ch/vorlesungen/MentorierteArbeit.pdf
Literatur	Referenzen zu Beispielthemen: http://www.fachdidaktik.physik.ethz.ch/vorlesungen/MentorierteArbeit.pdf
Voraussetzungen / Besonderes	Anmeldung bei C.Helm (helm@phys.ethz.ch), Beginn jederzeit. Die Arbeit sollte in der Regel vor Beginn des Praktikums abgeschlossen werden.

► Fachwissenschaftliche Vertiefung mit pädagogischem Fokus

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
402-0535-00L	Magnetism I: From the Atom to the Solid State	W	6 KP	2V+1U	D. Pescia, A. Vindigni
Kurzbeschreibung	Atomic paramagnetism and diamagnetism, intra- and inter-atomic exchange, RKKY exchange interaction, Stoner model, the mean field approximation, spin waves, mean field approximation, competing interactions, spin orbit coupling, domains, domain walls.				
Lernziel	This lecture is intended as an introduction to Magnetism and forms the basis for the lecture on magnetism by R. Allenspach of IBM Zurich, which will treat the applications of magnetism to modern technology. Here is a preliminary and not complete list of subjects which will be dealt with in the present lecture: Non-existence of magnetism in classical physics, quantum mechanical origin of paramagnetism and diamagnetism in atoms, quantum mechanical treatment of intra- and inter-atomic exchange, the RKKY exchange interaction, the Stoner model of band ferromagnetism, the mean field approximation of the Heisenberg Hamiltonian, spin waves, competition between quantum mechanical exchange and dipolar interaction, the role of spin orbit coupling, (domains, domain walls).				
Skript	A manuscript is made available.				
402-0935-00L	Neue und elementare Physik für die Lehre	W	4 KP	2V+1U	C. Helm
Kurzbeschreibung	Die Vorlesung liefert für ausgewählte Themen der Elementarphysik an der Mittelschule, die eine besondere fachliche Herausforderung für die Lehrkraft darstellen können, Hintergrundwissen auf Hochschulniveau. Zudem werden moderne oder wenig bekannte Themen der Physik vorgestellt und Anregungen gegeben, wie diese in die zukünftige Lehrtätigkeit einbezogen werden können.				
Lernziel	Die Teilnehmer sollen befähigt und motiviert werden, schwierigere Inhalte des Physikunterrichts an Mittelschulen und vergleichbaren Bildungseinrichtungen genau zu analysieren und neue physikalische Themen zu erschliessen, um Physik in ihrer Lehre in der vollen Breite und Tiefe vertreten zu können.				
Inhalt	Ausgewählte Themen der Physik, siehe www.fachdidaktik.physik.ethz.ch/vorlesungen/VorlesungElementareNeuePhysik				
Skript	Siehe www.fachdidaktik.physik.ethz.ch/vorlesungen/VorlesungElementareNeuePhysik				
Literatur	Siehe www.fachdidaktik.physik.ethz.ch/vorlesungen/VorlesungElementareNeuePhysik				
Voraussetzungen / Besonderes	Die Veranstaltung setzt keinen vorherigen Besuch von erziehungswissenschaftlichen oder fachdidaktischen Veranstaltungen voraus. Zu den Themen der Vorlesung können mentorierte Arbeiten im Lehrdiplom/DZ-Studiengang vereinbart werden.				
402-0922-00L	Mentorierte Arbeit Fachwissenschaftliche Vertiefung mit pädagogischem Fokus Physik A ■	O	2 KP	4A	C. Helm
	<i>Mentorierte Arbeit Fachwissenschaftliche Vertiefung mit pädagogischem Fokus Physik für DZ und Lehrdiplom.</i>				
Kurzbeschreibung	In der mentorierten Arbeit in FV verknüpfen die Studierenden gymnasiale und universitäre Aspekte des Fachs mit dem Ziel, ihre Lehrkompetenz im Hinblick auf curriculare Entscheidungen und auf die zukünftige Entwicklung des Unterrichts zu stärken. Angeleitet erstellen sie Texte, welche die anvisierte Leserschaft, in der Regel gymnasiale Fachlehrpersonen, unmittelbar verstehen.				
Lernziel	Übung im Erklären schwieriger physikalischer Inhalte als zentrale Herausforderung des Lehrberufes Verbesserung der Ausbildung in Physik durch das Erschliessen attraktiver, moderner Themen im Hinblick auf zukünftige curriculare Entscheidungen und das Bild von Physik in der Öffentlichkeit				
Inhalt	Themenwahl nach Vereinbarung				
Skript	Ausführliche Anleitung mit Beispielthemen: http://www.fachdidaktik.physik.ethz.ch/vorlesungen/MentorierteArbeit.pdf				
Literatur	Referenzen zu Beispielthemen: http://www.fachdidaktik.physik.ethz.ch/vorlesungen/MentorierteArbeit.pdf				
Voraussetzungen / Besonderes	Anmeldung bei C.Helm (helm@phys.ethz.ch), Beginn jederzeit, in Deutsch oder Englisch n.V.				

Physik DZ - Legende für Typ

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

Legende für Umfang

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

ECTS European Credit Transfer and Accumulation System

KP Kreditpunkte

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

Physik Lehrdiplom

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

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

► Physik als 1. Fach

►► Erziehungswissenschaften

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

siehe Erziehungswissenschaften Lehrdiplom/MAS SHE

►► Fachdidaktik in Physik

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
402-0910-00L	Fachdidaktik Physik I: Spezielle Didaktik des Physikunterrichts ■ <i>Lehrdiplom-Studierende Physik 1. Fach müssen die LE zusammen mit dem Einführungspraktikum - LE 402-0920-00L - belegen.</i>	O	4 KP	3G	M. Mohr
Kurzbeschreibung	Fachdidaktische Grundlagen des Unterrichtens im Fach Physik auf der Basis von empirischer Lehr-Lernforschung und Best practice: Unterrichtsplanung, Lektionsgestaltung, Unterrichtsmethoden, Medieneinsatz, Experimente, Leistungsbeurteilung, Unterrichtsevaluation.				
Lernziel	Die Studierenden verfügen über fachdidaktisches Grundwissen für den Physikunterricht an einer Mittelschule. Sie können eigene Lektionen unter Berücksichtigung der vielfältigen Rahmenbedingungen planen, durchführen und evaluieren. Sie reflektieren ihren Unterricht und sind bestrebt, ihn didaktisch und pädagogisch weiter zu entwickeln. Die Studierenden kennen die Einsatzmöglichkeiten, Chancen und Schwierigkeiten verschiedener Unterrichtsmethoden und Hilfsmittel. Sie können die Eignung von Unterrichtsformen im Hinblick auf eine Lernsituation beurteilen. Sie bemühen sich in ihrem Unterricht, geeignete Methoden und Medien angepasst an die Klasse und das Thema einzusetzen. Die Studierenden sind mit Grundlagen des Experimentierens im Physikunterricht vertraut. Sie kennen zahlreiche Experimente zu verschiedenen physikalischen Themen und sind darauf sensibilisiert, Demonstrations- und Schülerexperimente im Unterricht zielgerichtet einzusetzen.				
Inhalt	Thematische Schwerpunkte Lektionsplanung und durchführung: Lehrplan, Studententafel, Zeitbudget, Artikulationsschema, Berücksichtigung von Vorwissen, Übungs- und Hausaufgaben, Prüfungen und Noten, Verständlichkeit von Lehrtexten, Weiterbildung, Unterrichtsevaluation Fachspezifisches: Sachstrukturen der gängigen Unterrichtsthemen, Alltagsbezüge, Fehlvorstellungen, Demonstrations- und Schülerexperimente, Arbeitsmittel zu physikalischen Themen des Grundlagen- und Schwerpunktunterrichts Einsatz verschiedener Unterrichtsmaterialien: Experimente, Computer, Taschenrechner, Video, Simulation Unterrichtsformen: Lernaufgabe, Werkstatt, Puzzle, Projekt, Arbeitswoche, Gruppenarbeit, Praktikum, Maturarbeit Lernformen Interaktive Lehr-Lernveranstaltung mit Vorträgen und Demonstrationen des Dozenten, studentischer Einzel- und Kleingruppenarbeit, kurzen Präsentationen der Studierenden, Vertiefung der Inhalte durch Bearbeitung von Aufträgen ausserhalb der Kontaktstunden				
Skript	Folien und weitere Unterlagen werden zur Verfügung gestellt				
Literatur	wird während der Veranstaltung mitgeteilt				
Voraussetzungen / Besonderes	Die Veranstaltung ist zusammen mit dem Einführungspraktikum zu belegen				
402-0909-00L	Fachdidaktik Physik II: Motivierender und stufengerechter Unterricht ■	O	4 KP	2V+1U	A. Vaterlaus, C. Wagner
Kurzbeschreibung	Unterrichtssequenzen zu vorgegebenen physikalischen Themen werden unter Berücksichtigung der Interessensforschung und der historischen Entwicklung in einem blended Learning Ansatz erarbeitet.				
Lernziel	Die Studierenden kennen verschiedene Möglichkeiten der Unterrichtsgestaltung durch unterschiedliche Lernformen und können diese anwenden. Sie beziehen Resultate der Interessensforschung, das Vorwissen sowie das Wissen um häufige Fehlvorstellungen in ihre Unterrichtsentwicklung mit ein und können den Lernerfolg mit Hilfe verschiedener Beurteilungsinstrumente evaluieren.				
Inhalt	Zu vorgegebenen Themen der Physik werden Lerngelegenheiten für die Gymnasialstufe entwickelt. Dabei soll der Einführung ins Thema, der Stoffauswahl, der Lernform sowie der Ergebnissicherung besondere Aufmerksamkeit geschenkt werden. Diese Lerngelegenheiten werden in einem blended Learning Ansatz mit Referee- und Vorstellungssequenzen ausgearbeitet. Am Ende des Semesters liegen detailliert ausgearbeitete und evaluierte Unterrichtseinheiten zu einem Themenbereich der Mittelschulphysik vor.				
Skript	Wird durch die Teilnehmer im Kurs erarbeitet.				
Literatur	zum Beispiel: P. Häussler, W. Bündler, R. Duit, W. Gräber, J. Mayer, "Perspektiven für die Unterrichtspraxis", IPN (1998), ISBN 3-89088-124-6				
Voraussetzungen / Besonderes	Studierende, welche bereits Kreditpunkte für die Lerneinheit 402-0909-00L "Fachdidaktik Physik II: Didaktische und historische Aspekte der Physik" erhalten haben, können für diese Lerneinheit nicht erneut Kreditpunkte erhalten.				
402-0917-00L	Mentorierte Arbeit Fachdidaktik Physik A ■ <i>Mentorierte Arbeit Fachdidaktik Physik für DZ, Lehrdiplom und Lehrdiplom Physik als 2. Fach</i>	O	2 KP	4A	C. Helm
Kurzbeschreibung	In der mentorierten Arbeit in Fachdidaktik setzen die Studierenden Inhalte der Fachdidaktikvorlesungen praktisch um und vertiefen sie. Unter Anleitung erstellen sie lernwirksame Unterrichtsmaterialien und/oder analysieren und reflektieren bestimmte Themen unter fachdidaktischen und pädagogischen Gesichtspunkten.				
Lernziel	Das Ziel ist, dass die Studierenden - sich in ein Unterrichtsthema einarbeiten können, indem sie verschiedene Quellen sichten, Materialien beschaffen und über die Relevanz des Themas und des von ihnen gewählten Zugangs in fachlicher, fachdidaktischer, pädagogischer und eventuell gesellschaftlicher Hinsicht reflektieren. - zeigen, dass sie selbstständig eine lernwirksame Unterrichtssequenz erstellen und zur Einsatzreife bringen können.				
Inhalt	Thematische Schwerpunkte Die Gegenstände der mentorierten Arbeit in Fachdidaktik stammen in der Regel aus dem gymnasialen Unterricht. Lernformen Alle Studierenden erhalten ein individuelles Thema und erstellen dazu eine eigenständige Arbeit. Sie werden dabei von ihrer Betreuungsperson begleitet.				
Skript	Ausführliche Anleitung mit Beispielthemen: http://www.fachdidaktik.physik.ethz.ch/vorlesungen/MentorierteArbeit.pdf				

Literatur	Referenzen zu Beipielthemen: http://www.fachdidaktik.physik.ethz.ch/vorlesungen/MentorierteArbeit.pdf
Voraussetzungen / Besonderes	Anmeldung bei C.Helm (helm@phys.ethz.ch), Beginn jederzeit. Die Arbeit sollte in der Regel vor Beginn des Praktikums abgeschlossen werden.
402-0918-00L	Mentorierte Arbeit Fachdidaktik Physik B ■ O 2 KP 4A C. Helm <i>Mentorierte Arbeit Fachdidaktik Physik für Lehrdiplom, Lehrdiplom Physik als 2. Fach und für Studierende, die von DZ zu Lehrdiplom gewechselt haben.</i>
Kurzbeschreibung	In der mentorierten Arbeit in Fachdidaktik setzen die Studierenden Inhalte der Fachdidaktikvorlesungen praktisch um und vertiefen sie. Unter Anleitung erstellen sie lernwirksame Unterrichtsmaterialien und/oder analysieren und reflektieren bestimmte Themen unter fachdidaktischen und pädagogischen Gesichtspunkten.
Lernziel	Das Ziel ist, dass die Studierenden - sich in ein Unterrichtsthema einarbeiten können, indem sie verschiedene Quellen sichten, Materialien beschaffen und über die Relevanz des Themas und des von ihnen gewählten Zugangs in fachlicher, fachdidaktischer, pädagogischer und eventuell gesellschaftlicher Hinsicht reflektieren. - zeigen, dass sie selbstständig eine lernwirksame Unterrichtssequenz erstellen und zur Einsatzreife bringen können.
Inhalt	Thematische Schwerpunkte Die Gegenstände der mentorierten Arbeit in Fachdidaktik stammen in der Regel aus dem gymnasialen Unterricht. Lernformen Alle Studierenden erhalten ein individuelles Thema und erstellen dazu eine eigenständige Arbeit. Sie werden dabei von ihrer Betreuungsperson begleitet.
Skript	Ausführliche Anleitung mit Beispielthemen: http://www.fachdidaktik.physik.ethz.ch/vorlesungen/MentorierteArbeit.pdf
Literatur	Referenzen zu Beipielthemen: http://www.fachdidaktik.physik.ethz.ch/vorlesungen/MentorierteArbeit.pdf
Voraussetzungen / Besonderes	Anmeldung bei C.Helm (helm@phys.ethz.ch), Beginn jederzeit. Die Arbeit sollte in der Regel vor Beginn des Praktikums abgeschlossen werden.

►► Berufspraktische Ausbildung in Physik

►►► Berufspraktische Ausbildung (1. Fach)

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
402-0920-00L	Einführungspraktikum Physik ■ <i>LE muss zusammen mit der Fachdidaktik I - LE 402-0910-00L - belegt werden.</i>	O	3 KP	6P	M. Mohr
Kurzbeschreibung	Im Einführungspraktikum hospitieren die Studierenden 5 Lektionen bei der Praktikumslehrperson und unterrichten selbst 5 Lektionen. Die Studierenden erhalten von der Praktikumslehrperson Beobachtungs- und Reflexionsaufträge.				
Lernziel	Die Studierenden sammeln schon zu Beginn ihrer Ausbildung erste Erfahrungen mit der Beobachtung, Konzeption und Durchführung von Unterricht. Diese frühe Auseinandersetzung mit der Komplexität von Unterrichtsgeschehen hilft abzuschätzen, ob eine Studierende/ein Studierender die Ausbildung weiterführen will und soll. Sie bildet eine Grundlage für die nachfolgende pädagogische und fachdidaktische Ausbildung.				
Inhalt	Den Studierenden bietet das Einführungspraktikum einen Einblick in den Berufsalltag einer Lehrperson. Die Praktikumslehrperson legt Beobachtungs- und Reflexionsaufträge und die Themen der zu erteilenden Lektionen fest. Die schriftlich dokumentierten Ergebnisse der Arbeitsaufträge sind Bestandteil des Portfolios des/der Studierenden. Anlässlich der Hospitationen erläutert die Praktikumslehrperson ihre fachlichen, fachdidaktischen und pädagogischen Überlegungen, auf deren Basis sie den Unterricht geplant hat und tauscht sich mit der/dem Studierenden aus. Zu den Lektionen, die der/die Studierende selber hält, führt die Praktikumslehrperson Vor- und Nachbesprechungen durch.				
Literatur	Wird von der Praktikumslehrperson bestimmt.				
402-0911-00L	Unterrichtspraktikum Physik ■ <i>Unterrichtspraktikum Physik für Lehrdiplom mit Physik als 1. Fach</i>	O	8 KP	17P	M. Mohr
Kurzbeschreibung	Das Unterrichtspraktikum umfasst 50 Lektionen: 30 werden von den Studierenden unterrichtet, 20 hospitiert. Es erstreckt sich über 4-6 Wochen. Es bietet den Studierenden Gelegenheit, die Inhalte der fachwissenschaftlichen, erziehungswissenschaftlichen und fachdidaktischen Ausbildung in die Unterrichtspraxis umzusetzen. Begleitend zum Praktikum führen sie Arbeitsaufträge aus.				
Lernziel	- Die Studierenden nutzen ihre fachwissenschaftliche, erziehungswissenschaftliche und fachdidaktische Expertise zum Entwurf von Unterricht. - Sie können die Bedeutung von Unterrichtsthemen in ihrem Fach unter verschiedenen - auch interdisziplinären - Blickwinkeln einschätzen und den Schülerinnen und Schülern vermitteln. - Sie erlernen das unterrichtliche Handwerk. - Sie üben sich darin, die Balance zwischen Anleitung und Offenheit zu finden, so dass die Lernenden kognitive Eigenleistungen erbringen können und müssen. - Sie lernen die Leistungen der Schülerinnen und Schüler zu beurteilen. - Gemeinsam mit der Praktikumslehrperson evaluieren die Studierenden laufend ihre eigene Leistung.				
Inhalt	Die Studierenden sammeln Erfahrungen in der Unterrichtsführung, der Auseinandersetzung mit Lernenden, der Klassenbetreuung und der Leistungsbeurteilung. Zu Beginn des Praktikums plant die Praktikumslehrperson gemeinsam mit dem/der Studierenden das Praktikum und die Arbeitsaufträge. Die schriftlich dokumentierten Ergebnisse der Arbeitsaufträge sind Bestandteil des Portfolios der Studierenden. Anlässlich der Hospitationen erläutert die Praktikumslehrperson ihre fachlichen, fachdidaktischen und pädagogischen Überlegungen, auf deren Basis sie den Unterricht geplant hat und tauscht sich mit dem/der Studierenden aus. Die von dem/der Studierenden gehaltenen Lektionen werden vor- und nachbesprochen. Die Praktikumslehrperson sorgt ausserdem dafür, dass der/die Studierende Einblick in den schulischen Alltag erhält und die vielfältigen Verpflichtungen einer Lehrperson kennen lernt.				
Literatur	Wird von der Praktikumslehrperson bestimmt.				
Voraussetzungen / Besonderes	Findet in der Regel am Schluss der Ausbildung, vor Ablegung der Prüfungslektionen statt.				
402-0913-00L	Unterrichtspraktikum II Physik ■ <i>Unterrichtspraktikum für Studierende, die von DZ zu Lehrdiplom gewechselt haben.</i>	W	4 KP	9P	M. Mohr
Kurzbeschreibung	Es handelt sich um ein Aufbaupraktikum zum Praktikum für den Erwerb des Master of Advanced Studies in Secondary and Higher Education im entsprechenden Fach. Ziel ist eine Vertiefung der bereits gewonnenen unterrichtlichen Erfahrungen. Die Studierenden hospitieren 10 Lektionen und erteilen selber 15 Lektionen Unterricht.				

Lernziel	Die Studierenden können die Bedeutung von Unterrichtsthemen in ihrem Fach unter verschiedenen Blickwinkeln einschätzen. Sie kennen und beherrschen das unterrichtliche Handwerk. Sie können ein gegebenes Unterrichtsthema für eine Gruppe von Lernenden fachlich und didaktisch korrekt strukturieren und in eine adäquate Lernumgebung umsetzen. Es gelingt ihnen, die Balance zwischen Anleitung und Offenheit zu finden, sodass die Lernenden sowohl über den nötigen Freiraum wie über ausreichend Orientierung verfügen, um aktiv und effektiv flexibel nutzbares (Fach-)Wissen zu erwerben.
Inhalt	Das Aufbaupraktikum richtet sich an Studierende, die bereits das Didaktik-Zertifikat in ihrem Fach erworben haben und nun eine Aufbaubildung zum Master of Advanced Studies in Secondary and Higher Education absolvieren. In diesem zusätzlichen Praktikum sollen die Studierenden vertiefte unterrichtliche Erfahrungen machen. Auf der Grundlage der zusätzlich erworbenen Kenntnisse und mit Hilfe der ihnen jetzt zu Verfügung stehenden Instrumente analysieren sie verschiedene Aspekte des hospitierten Unterrichts. In dem von ihnen selbst gestalteten Unterricht nutzen sie beim Entwurf, bei der Durchführung und der Beurteilung ihrer Arbeit insbesondere die zusätzlich gewonnenen Erkenntnisse aus der allgemeinen und fachdidaktischen Lehr- und Lernforschung.

402-0921-01L	Prüfungslektion I Physik ■ <i>Muss zusammen mit "Prüfungslektion II Physik" (402-0921-02L) belegt werden.</i>	O	1 KP	2P	M. Mohr
Kurzbeschreibung	Im Rahmen einer an einem Gymnasium durchgeführten und benoteten Prüfungslektion stellt der Kandidat/ die Kandidatin seine/ihre in der Ausbildung erworbene fachliche und didaktische Kompetenz unter Beweis.				
Lernziel	Die Kandidatin/der Kandidat zeigt anhand eines vorgegebenen Themas, dass sie/er in der Lage ist, - lernwirksamen Unterricht auf der Gymnasialstufe zu entwickeln, fachlich und didaktisch zu begründen und durchzuführen - den erteilten Unterricht auf Stärken und Schwächen hin zu analysieren und Verbesserungen zu skizzieren.				
Inhalt	Die Studierenden erfahren das Lektionsthema in der Regel eine Woche vor dem Prüfungstermin. Von der zuständigen Lehrperson erhalten sie Informationen über den Wissensstand der zu unterrichtenden Klasse und können sie vor dem Prüfungstermin besuchen. Sie erstellen eine Vorbereitung gemäss Anleitung und reichen sie bis am Vortag um 12 Uhr den beiden Prüfungsexperten ein. Die gehaltene Lektion wird kriteriumsorientiert beurteilt. Die Beurteilung umfasst auch die schriftliche Vorbereitung und eine mündliche Reflexion des Kandidaten/ der Kandidatin über die gehaltene Lektion im Rahmen eines kurzen Kolloquiums.				
Skript	Dokument: Schriftliche Vorbereitung für Prüfungslektionen.				
Voraussetzungen / Besonderes	Nach Abschluss der übrigen Ausbildung.				

402-0921-02L	Prüfungslektion II Physik ■ <i>Muss zusammen mit "Prüfungslektion I Physik" (402-0921-01L) belegt werden.</i>	O	1 KP	2P	M. Mohr
Kurzbeschreibung	Im Rahmen einer an einem Gymnasium durchgeführten und benoteten Prüfungslektion stellt der Kandidat/ die Kandidatin seine/ihre in der Ausbildung erworbene fachliche und didaktische Kompetenz unter Beweis.				
Lernziel	Die Kandidatin/der Kandidat zeigt anhand eines vorgegebenen Themas, dass sie/er in der Lage ist, - lernwirksamen Unterricht auf der Gymnasialstufe zu entwickeln, fachlich und didaktisch zu begründen und durchzuführen - den erteilten Unterricht auf Stärken und Schwächen hin zu analysieren und Verbesserungen zu skizzieren.				
Inhalt	Die Studierenden erfahren das Lektionsthema in der Regel eine Woche vor dem Prüfungstermin. Von der zuständigen Lehrperson erhalten sie Informationen über den Wissensstand der zu unterrichtenden Klasse und können sie vor dem Prüfungstermin besuchen. Sie erstellen eine Vorbereitung gemäss Anleitung und reichen sie bis am Vortag um 12 Uhr den beiden Prüfungsexperten ein. Die gehaltene Lektion wird kriteriumsorientiert beurteilt. Die Beurteilung umfasst auch die schriftliche Vorbereitung und eine mündliche Reflexion des Kandidaten/ der Kandidatin über die gehaltene Lektion im Rahmen eines kurzen Kolloquiums.				
Skript	Dokument: Schriftliche Vorbereitung für Prüfungslektionen.				
Voraussetzungen / Besonderes	Nach Abschluss der übrigen Ausbildung.				

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

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

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
402-0920-00L	Einführungspraktikum Physik ■ <i>LE muss zusammen mit der Fachdidaktik I - LE 402-0910-00L - belegt werden.</i>	O	3 KP	6P	M. Mohr
Kurzbeschreibung	Im Einführungspraktikum hospitieren die Studierenden 5 Lektionen bei der Praktikumslehrperson und unterrichten selbst 5 Lektionen. Die Studierenden erhalten von der Praktikumslehrperson Beobachtungs- und Reflexionsaufträge.				
Lernziel	Die Studierenden sammeln schon zu Beginn ihrer Ausbildung erste Erfahrungen mit der Beobachtung, Konzeption und Durchführung von Unterricht. Diese frühe Auseinandersetzung mit der Komplexität von Unterrichtsgeschehen hilft abzuschätzen, ob eine Studierende/ein Studierender die Ausbildung weiterführen will und soll. Sie bildet eine Grundlage für die nachfolgende pädagogische und fachdidaktische Ausbildung.				
Inhalt	Den Studierenden bietet das Einführungspraktikum einen Einblick in den Berufsalltag einer Lehrperson. Die Praktikumslehrperson legt Beobachtungs- und Reflexionsaufträge und die Themen der zu erteilenden Lektionen fest. Die schriftlich dokumentierten Ergebnisse der Arbeitsaufträge sind Bestandteil des Portfolios des/der Studierenden. Anlässlich der Hospitationen erläutert die Praktikumslehrperson ihre fachlichen, fachdidaktischen und pädagogischen Überlegungen, auf deren Basis sie den Unterricht geplant hat und tauscht sich mit der/dem Studierenden aus. Zu den Lektionen, die der/die Studierende selber hält, führt die Praktikumslehrperson Vor- und Nachbesprechungen durch.				
Literatur	Wird von der Praktikumslehrperson bestimmt.				

402-0912-00L	Unterrichtspraktikum Physik ■ <i>Unterrichtspraktikum Physik für Lehrdiplom in 2 Fächern im 1-Schritt-Verfahren mit Physik als 1. Fach.</i>	O	6 KP	13P	M. Mohr
Kurzbeschreibung	Am Ende ihrer Ausbildung sollen die Studierenden die erworbenen Einsichten, Fähigkeiten und Fertigkeiten im Schulalltag einsetzen und testen: Sie verbringen 3-5 Wochen in einer Schule, hospitieren 10 Lektionen und erteilen selber 30 Lektionen Unterricht. Dieses Praktikum wird ergänzt durch 10 hospitierte Lektionen, die in die mentorierte Arbeit in Fachdidaktik integriert sind.				
Lernziel	Die Studierenden können die Bedeutung von Unterrichtsthemen unter verschiedenen Blickwinkeln einschätzen. Sie kennen und beherrschen das unterrichtliche Handwerk. Sie können ein gegebenes Unterrichtsthema für eine Gruppe von Lernenden fachlich und didaktisch korrekt strukturieren und in eine adäquate Lernumgebung umsetzen. Es gelingt ihnen, die Balance zwischen Anleitung und Offenheit zu finden, sodass die Lernenden sowohl über den nötigen Freiraum wie über ausreichend Orientierung verfügen, um aktiv und effektiv flexibel nutzbares (Fach-)Wissen zu erwerben.				
Inhalt	Die Veranstaltung ist Teil des Ausbildungsbereichs "Berufspraktische Ausbildung" in der Ausbildung zum Master of Advanced Studies in Secondary and Higher Education. Die Studierenden sind am Schluss ihrer pädagogisch-didaktischen Ausbildung angelangt und werden nun erneut einer Praktikumslehrperson zugeteilt. Auf der Grundlage der erworbenen Kenntnisse und mit Hilfe der ihnen jetzt zu Verfügung stehenden Instrumente analysieren sie vielfältige Aspekte des hospitierten Unterrichts. In dem von ihnen selbst gestalteten Unterricht nutzen sie beim Entwurf, bei der Durchführung und der Beurteilung ihrer Arbeit ihre fachwissenschaftliche Kompetenz und die Erkenntnisse aus der allgemeinen und fachdidaktischen Lehr- und Lernforschung.				

402-0921-01L	Prüfungslektion I Physik ■ <i>Muss zusammen mit "Prüfungslektion II Physik" (402-0921-02L) belegt werden.</i>	O	1 KP	2P	M. Mohr
Kurzbeschreibung	Im Rahmen einer an einem Gymnasium durchgeführten und benoteten Prüfungslektion stellt der Kandidat/ die Kandidatin seine/ihre in der Ausbildung erworbene fachliche und didaktische Kompetenz unter Beweis.				
Lernziel	Die Kandidatin/der Kandidat zeigt anhand eines vorgegebenen Themas, dass sie/er in der Lage ist, - lernwirksamen Unterricht auf der Gymnasialstufe zu entwickeln, fachlich und didaktisch zu begründen und durchzuführen - den erteilten Unterricht auf Stärken und Schwächen hin zu analysieren und Verbesserungen zu skizzieren.				
Inhalt	Die Studierenden erfahren das Lektionsthema in der Regel eine Woche vor dem Prüfungstermin. Von der zuständigen Lehrperson erhalten sie Informationen über den Wissensstand der zu unterrichtenden Klasse und können sie vor dem Prüfungstermin besuchen. Sie erstellen eine Vorbereitung gemäss Anleitung und reichen sie bis am Vortag um 12 Uhr den beiden Prüfungsexperten ein. Die gehaltene Lektion wird kriteriumsorientiert beurteilt. Die Beurteilung umfasst auch die schriftliche Vorbereitung und eine mündliche Reflexion des Kandidaten/ der Kandidatin über die gehaltene Lektion im Rahmen eines kurzen Kolloquiums.				
Skript	Dokument: Schriftliche Vorbereitung für Prüfungslektionen.				
Voraussetzungen / Besonderes	Nach Abschluss der übrigen Ausbildung.				

402-0921-02L	Prüfungslektion II Physik ■ <i>Muss zusammen mit "Prüfungslektion I Physik" (402-0921-01L) belegt werden.</i>	O	1 KP	2P	M. Mohr
Kurzbeschreibung	Im Rahmen einer an einem Gymnasium durchgeführten und benoteten Prüfungslektion stellt der Kandidat/ die Kandidatin seine/ihre in der Ausbildung erworbene fachliche und didaktische Kompetenz unter Beweis.				
Lernziel	Die Kandidatin/der Kandidat zeigt anhand eines vorgegebenen Themas, dass sie/er in der Lage ist, - lernwirksamen Unterricht auf der Gymnasialstufe zu entwickeln, fachlich und didaktisch zu begründen und durchzuführen - den erteilten Unterricht auf Stärken und Schwächen hin zu analysieren und Verbesserungen zu skizzieren.				
Inhalt	Die Studierenden erfahren das Lektionsthema in der Regel eine Woche vor dem Prüfungstermin. Von der zuständigen Lehrperson erhalten sie Informationen über den Wissensstand der zu unterrichtenden Klasse und können sie vor dem Prüfungstermin besuchen. Sie erstellen eine Vorbereitung gemäss Anleitung und reichen sie bis am Vortag um 12 Uhr den beiden Prüfungsexperten ein. Die gehaltene Lektion wird kriteriumsorientiert beurteilt. Die Beurteilung umfasst auch die schriftliche Vorbereitung und eine mündliche Reflexion des Kandidaten/ der Kandidatin über die gehaltene Lektion im Rahmen eines kurzen Kolloquiums.				
Skript	Dokument: Schriftliche Vorbereitung für Prüfungslektionen.				
Voraussetzungen / Besonderes	Nach Abschluss der übrigen Ausbildung.				

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

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

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
402-0535-00L	Magnetism I: From the Atom to the Solid State	W	6 KP	2V+1U	D. Pescia, A. Vindigni
Kurzbeschreibung	Atomic paramagnetism and diamagnetism, intra- and inter-atomic exchange, RKKY exchange interaction, Stoner model, the mean field approximation, spin waves, mean field approximation, competing interactions, spin orbit coupling, domains, domain walls.				
Lernziel	This lecture is intended as an introduction to Magnetism and forms the basis for the lecture on magnetism by R. Allenspach of IBM Zurich, which will treat the applications of magnetism to modern technology. Here is a preliminary and not complete list of subjects which will be dealt with in the present lecture: Non-existence of magnetism in classical physics, quantum mechanical origin of paramagnetism and diamagnetism in atoms, quantum mechanical treatment of intra- and inter-atomic exchange, the RKKY exchange interaction, the Stoner model of band ferromagnetism, the mean field approximation of the Heisenberg Hamiltonian, spin waves, competition between quantum mechanical exchange and dipolar interaction, the role of spin orbit coupling, (domains, domain walls).				
Skript	A manuscript is made available.				
402-0935-00L	Neue und elementare Physik für die Lehre	W	4 KP	2V+1U	C. Helm
Kurzbeschreibung	Die Vorlesung liefert für ausgewählte Themen der Elementarphysik an der Mittelschule, die eine besondere fachliche Herausforderung für die Lehrkraft darstellen können, Hintergrundwissen auf Hochschulniveau. Zudem werden moderne oder wenig bekannte Themen der Physik vorgestellt und Anregungen gegeben, wie diese in die zukünftige Lehrtätigkeit einbezogen werden können.				
Lernziel	Die Teilnehmer sollen befähigt und motiviert werden, schwierigere Inhalte des Physikunterrichts an Mittelschulen und vergleichbaren Bildungseinrichtungen genau zu analysieren und neue physikalische Themen zu erschliessen, um Physik in ihrer Lehre in der vollen Breite und Tiefe vertreten zu können.				
Inhalt	Ausgewählte Themen der Physik, siehe www.fachdidaktik.physik.ethz.ch/vorlesungen/VorlesungElementareNeuePhysik				
Skript	Siehe www.fachdidaktik.physik.ethz.ch/vorlesungen/VorlesungElementareNeuePhysik				
Literatur	Siehe www.fachdidaktik.physik.ethz.ch/vorlesungen/VorlesungElementareNeuePhysik				
Voraussetzungen / Besonderes	Die Veranstaltung setzt keinen vorherigen Besuch von erziehungswissenschaftlichen oder fachdidaktischen Veranstaltungen voraus. Zu den Themen der Vorlesung können mentorierte Arbeiten im Lehrdiplom/DZ-Studiengang vereinbart werden.				
402-0922-00L	Mentorierte Arbeit Fachwissenschaftliche Vertiefung mit pädagogischem Fokus Physik A ■ <i>Mentorierte Arbeit Fachwissenschaftliche Vertiefung mit pädagogischem Fokus Physik für DZ und Lehrdiplom.</i>	O	2 KP	4A	C. Helm
Kurzbeschreibung	In der mentorierten Arbeit in FV verknüpfen die Studierenden gymnasiale und universitäre Aspekte des Fachs mit dem Ziel, ihre Lehrkompetenz im Hinblick auf curriculare Entscheidungen und auf die zukünftige Entwicklung des Unterrichts zu stärken. Angeleitet erstellen sie Texte, welche die anvisierte Leserschaft, in der Regel gymnasiale Fachlehrpersonen, unmittelbar verstehen.				
Lernziel	Übung im Erklären schwieriger physikalischer Inhalte als zentrale Herausforderung des Lehrberufes Verbesserung der Ausbildung in Physik durch das Erschliessen attraktiver, moderner Themen im Hinblick auf zukünftige curriculare Entscheidungen und das Bild von Physik in der Öffentlichkeit				
Inhalt	Themenwahl nach Vereinbarung				
Skript	Ausführliche Anleitung mit Beispielthemen: http://www.fachdidaktik.physik.ethz.ch/vorlesungen/MentorierteArbeit.pdf				
Literatur	Referenzen zu Beispielthemen: http://www.fachdidaktik.physik.ethz.ch/vorlesungen/MentorierteArbeit.pdf				
Voraussetzungen / Besonderes	Anmeldung bei C.Helm (helm@phys.ethz.ch), Beginn jederzeit, in Deutsch oder Englisch n.V.				

402-0923-00L	Mentorierte Arbeit Fachwissenschaftliche Vertiefung mit pädagogischem Fokus Physik B ■	O	2 KP	4A	C. Helm
	<i>Mentorierte Arbeit Fachwissenschaftliche Vertiefung mit pädagogischem Fokus Physik für Lehrdiplom und für Studierende, die von DZ zu Lehrdiplom gewechselt haben.</i>				
Kurzbeschreibung	In der mentorierten Arbeit in FV verknüpfen die Studierenden gymnasiale und universitäre Aspekte des Fachs mit dem Ziel, ihre Lehrkompetenz im Hinblick auf curriculare Entscheidungen und auf die zukünftige Entwicklung des Unterrichts zu stärken. Angeleitet erstellen sie Texte, welche die anvisierte Leserschaft, in der Regel gymnasiale Fachlehrpersonen, unmittelbar verstehen.				
Lernziel	Übung im Erklären schwieriger physikalischer Inhalte als zentrale Herausforderung des Lehrberufes				
Inhalt	Verbesserung der Ausbildung in Physik durch das Erschliessen attraktiver, moderner Themen im Hinblick auf zukünftige curriculare Entscheidungen und das Bild von Physik in der Öffentlichkeit				
Skript	Themenwahl nach Vereinbarung				
Literatur	Ausführliche Anleitung mit Beispielthemen: http://www.fachdidaktik.physik.ethz.ch/vorlesungen/MentorierteArbeit.pdf				
Voraussetzungen / Besonderes	Referenzen zu Beispielthemen: http://www.fachdidaktik.physik.ethz.ch/vorlesungen/MentorierteArbeit.pdf Anmeldung bei C.Helm (helm@phys.ethz.ch), Beginn jederzeit, in Deutsch oder Englisch n.V.				

►► Wahlpflicht

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

Lehrdiplom in 2 Fächern im 1-Schritt-Verfahren:

a) Die LE 402-0904-00L "Berufspraktische Übungen: Das Experiment im Physikunterricht" (findet nur im FS statt) muss als obligatorisches Wahlpflichtfach absolviert werden.

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

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

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
402-0935-00L	Neue und elementare Physik für die Lehre	W	4 KP	2V+1U	C. Helm
Kurzbeschreibung	Die Vorlesung liefert für ausgewählte Themen der Elementarphysik an der Mittelschule, die eine besondere fachliche Herausforderung für die Lehrkraft darstellen können, Hintergrundwissen auf Hochschulniveau. Zudem werden moderne oder wenig bekannte Themen der Physik vorgestellt und Anregungen gegeben, wie diese in die zukünftige Lehrtätigkeit einbezogen werden können.				
Lernziel	Die Teilnehmer sollen befähigt und motiviert werden, schwierigere Inhalte des Physikunterrichts an Mittelschulen und vergleichbaren Bildungseinrichtungen genau zu analysieren und neue physikalische Themen zu erschliessen, um Physik in ihrer Lehre in der vollen Breite und Tiefe vertreten zu können.				
Inhalt	Ausgewählte Themen der Physik, siehe www.fachdidaktik.physik.ethz.ch/vorlesungen/VorlesungElementareNeuePhysik				
Skript	Siehe www.fachdidaktik.physik.ethz.ch/vorlesungen/VorlesungElementareNeuePhysik				
Literatur	Siehe www.fachdidaktik.physik.ethz.ch/vorlesungen/VorlesungElementareNeuePhysik				
Voraussetzungen / Besonderes	Die Veranstaltung setzt keinen vorherigen Besuch von erziehungswissenschaftlichen oder fachdidaktischen Veranstaltungen voraus. Zu den Themen der Vorlesung können mentorierte Arbeiten im Lehrdiplom/DZ-Studiengang vereinbart werden.				
	<i>siehe Wahlpflicht Lehrdiplom/MAS SHE</i>				

► Physik als 2. Fach

►► Fachdidaktik in Physik

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
402-0910-00L	Fachdidaktik Physik I: Spezielle Didaktik des Physikunterrichts ■	O	4 KP	3G	M. Mohr
	<i>Lehrdiplom-Studierende Physik 1. Fach müssen die LE zusammen mit dem Einführungspraktikum - LE 402-0920-00L - belegen.</i>				
Kurzbeschreibung	Fachdidaktische Grundlagen des Unterrichtens im Fach Physik auf der Basis von empirischer Lehr-Lernforschung und Best practice: Unterrichtsplanung, Lektionsgestaltung, Unterrichtsmethoden, Medieneinsatz, Experimente, Leistungsbeurteilung, Unterrichtsevaluation.				
Lernziel	Die Studierenden verfügen über fachdidaktisches Grundwissen für den Physikunterricht an einer Mittelschule. Sie können eigene Lektionen unter Berücksichtigung der vielfältigen Rahmenbedingungen planen, durchführen und evaluieren. Sie reflektieren ihren Unterricht und sind bestrebt, ihn didaktisch und pädagogisch weiter zu entwickeln. Die Studierenden kennen die Einsatzmöglichkeiten, Chancen und Schwierigkeiten verschiedener Unterrichtsmethoden und Hilfsmittel. Sie können die Eignung von Unterrichtsformen im Hinblick auf eine Lernsituation beurteilen. Sie bemühen sich in ihrem Unterricht, geeignete Methoden und Medien angepasst an die Klasse und das Thema einzusetzen. Die Studierenden sind mit Grundlagen des Experimentierens im Physikunterricht vertraut. Sie kennen zahlreiche Experimente zu verschiedenen physikalischen Themen und sind darauf sensibilisiert, Demonstrations- und Schülerexperimente im Unterricht zielgerichtet einzusetzen.				
Inhalt	Thematische Schwerpunkte Lektionsplanung und durchführung: Lehrplan, Studentafel, Zeitbudget, Artikulationsschema, Berücksichtigung von Vorwissen, Übungs- und Hausaufgaben, Prüfungen und Noten, Verständlichkeit von Lehrtexten, Weiterbildung, Unterrichtsevaluation Fachspezifisches: Sachstrukturen der gängigen Unterrichtsthemen, Alltagsbezüge, Fehlvorstellungen, Demonstrations- und Schülerexperimente, Arbeitsmittel zu physikalischen Themen des Grundlagen- und Schwerpunktunterrichts Einsatz verschiedener Unterrichtsmaterialien: Experimente, Computer, Taschenrechner, Video, Simulation Unterrichtsformen: Lernaufgabe, Werkstatt, Puzzle, Projekt, Arbeitswoche, Gruppenarbeit, Praktikum, Maturarbeit Lernformen Interaktive Lehr-Lernveranstaltung mit Vorträgen und Demonstrationen des Dozenten, studentischer Einzel- und Kleingruppenarbeit, kurzen Präsentationen der Studierenden, Vertiefung der Inhalte durch Bearbeitung von Aufträgen ausserhalb der Kontaktstunden				
Skript	Folien und weitere Unterlagen werden zur Verfügung gestellt				
Literatur	wird während der Veranstaltung mitgeteilt				
Voraussetzungen / Besonderes	Die Veranstaltung ist zusammen mit dem Einführungspraktikum zu belegen				

402-0909-00L	Fachdidaktik Physik II: Motivierender und stufengerechter Unterricht ■	O	4 KP	2V+1U	A. Vaterlaus, C. Wagner
Kurzbeschreibung	Unterrichtssequenzen zu vorgegebenen physikalischen Themen werden unter Berücksichtigung der Interessensforschung und der historischen Entwicklung in einem blended Learning Ansatz erarbeitet.				
Lernziel	Die Studierenden kennen verschiedene Möglichkeiten der Unterrichtsgestaltung durch unterschiedliche Lernformen und können diese anwenden. Sie beziehen Resultate der Interessensforschung, das Vorwissen sowie das Wissen um häufige Fehlvorstellungen in ihre Unterrichtsentwicklung mit ein und können den Lernerfolg mit Hilfe verschiedener Beurteilungsinstrumente evaluieren.				
Inhalt	Zu vorgegebenen Themen der Physik werden Lerngelegenheiten für die Gymnasialstufe entwickelt. Dabei soll der Einführung ins Thema, der Stoffauswahl, der Lernform sowie der Ergebnissicherung besondere Aufmerksamkeit geschenkt werden. Diese Lerngelegenheiten werden in einem blended Learning Ansatz mit Referee- und Vorstellungssequenzen ausgearbeitet. Am Ende des Semesters liegen detailliert ausgearbeitete und evaluierte Unterrichtseinheiten zu einem Themenbereich der Mittelschulphysik vor.				
Skript	Wird durch die Teilnehmer im Kurs erarbeitet.				
Literatur	zum Beispiel: P. Häussler, W. Bündler, R. Duit, W. Gräber, J. Mayer, "Perspektiven für die Unterrichtspraxis", IPN (1998), ISBN 3-89088-124-6				
Voraussetzungen / Besonderes	Studierende, welche bereits Kreditpunkte für die Lerneinheit 402-0909-00L "Fachdidaktik Physik II: Didaktische und historische Aspekte der Physik" erhalten haben, können für diese Lerneinheit nicht erneut Kreditpunkte erhalten.				
402-0917-00L	Mentorierte Arbeit Fachdidaktik Physik A ■ <i>Mentorierte Arbeit Fachdidaktik Physik für DZ, Lehrdiplom und Lehrdiplom Physik als 2. Fach</i>	O	2 KP	4A	C. Helm
Kurzbeschreibung	In der mentorierten Arbeit in Fachdidaktik setzen die Studierenden Inhalte der Fachdidaktikvorlesungen praktisch um und vertiefen sie. Unter Anleitung erstellen sie lernwirksame Unterrichtsmaterialien und/oder analysieren und reflektieren bestimmte Themen unter fachdidaktischen und pädagogischen Gesichtspunkten.				
Lernziel	Das Ziel ist, dass die Studierenden - sich in ein Unterrichtsthema einarbeiten können, indem sie verschiedene Quellen sichten, Materialien beschaffen und über die Relevanz des Themas und des von ihnen gewählten Zugangs in fachlicher, fachdidaktischer, pädagogischer und eventuell gesellschaftlicher Hinsicht reflektieren. - zeigen, dass sie selbstständig eine lernwirksame Unterrichtssequenz erstellen und zur Einsatzreife bringen können.				
Inhalt	Thematische Schwerpunkte Die Gegenstände der mentorierten Arbeit in Fachdidaktik stammen in der Regel aus dem gymnasialen Unterricht. Lernformen Alle Studierenden erhalten ein individuelles Thema und erstellen dazu eine eigenständige Arbeit. Sie werden dabei von ihrer Betreuungsperson begleitet.				
Skript	Ausführliche Anleitung mit Beispielthemen: http://www.fachdidaktik.physik.ethz.ch/vorlesungen/MentorierteArbeit.pdf				
Literatur	Referenzen zu Beispielthemen: http://www.fachdidaktik.physik.ethz.ch/vorlesungen/MentorierteArbeit.pdf				
Voraussetzungen / Besonderes	Anmeldung bei C.Helm (helm@phys.ethz.ch), Beginn jederzeit. Die Arbeit sollte in der Regel vor Beginn des Praktikums abgeschlossen werden.				

►► Berufspraktische Ausbildung in Physik

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
402-0915-00L	Unterrichtspraktikum mit Prüfungslektionen Physik ■ <i>Unterrichtspraktikum Physik für DZ und Lehrdiplom Physik als 2. Fach.</i> <i>Bei Repetition der Prüfungslektionen kann das Praktikum nicht nochmals besucht werden.</i>	O	4 KP	9P	M. Mohr
Kurzbeschreibung	Die Studierenden setzen die erworbenen Einsichten, Fähigkeiten und Fertigkeiten im Schulalltag ein: Sie hospitieren 10 Lektionen und erteilen selber 20 Lektionen Unterricht. Zwei davon werden als Prüfungslektionen bewertet.				
Lernziel	- Die Studierenden nutzen ihre fachwissenschaftliche, erziehungswissenschaftliche und fachdidaktische Expertise zum Entwurf von Unterricht. - Sie können die Bedeutung von Unterrichtsthemen in ihrem Fach unter verschiedenen - auch interdisziplinären - Blickwinkeln einschätzen und den Schülerinnen und Schülern vermitteln. - Sie erlernen das unterrichtliche Handwerk. - Sie üben sich darin, die Balance zwischen Anleitung und Offenheit zu finden, so dass die Lernenden kognitive Eigenleistungen erbringen können und müssen. - Sie lernen die Leistungen der Schülerinnen und Schüler zu beurteilen. - Gemeinsam mit der Praktikumslehrperson evaluieren die Studierenden laufend ihre eigene Leistung.				
Inhalt	Die Studierenden sammeln Erfahrungen in der Unterrichtsführung, der Auseinandersetzung mit Lernenden, der Klassenbetreuung und der Leistungsbeurteilung. Zu Beginn des Praktikums plant die Praktikumslehrperson gemeinsam mit dem/der Studierenden das Praktikum und die Arbeitsaufträge. Die schriftlich dokumentierten Ergebnisse der Arbeitsaufträge sind Bestandteil des Portfolios der Studierenden. Anlässlich der Hospitationen erläutert die Praktikumslehrperson ihre fachlichen, fachdidaktischen und pädagogischen Überlegungen, auf deren Basis sie den Unterricht geplant hat und tauscht sich mit dem/der Studierenden aus. Die von dem/der Studierenden gehaltenen Lektionen werden vor- und nachbesprochen. Die Themen für die beiden Prüfungslektionen am Schluss des Praktikums erfahren die Studierenden in der Regel eine Woche vor dem Prüfungstermin. Sie erstellen eine Vorbereitung gemäss Anleitung und reichen sie bis am Vortrag um 12 Uhr den beiden Prüfungsexperten (Fachdidaktiker/-in, Departementsvertreter/-in) ein. Die gehaltenen Lektionen werden kriteriumsorientiert beurteilt. Die Beurteilung umfasst auch die schriftliche Vorbereitung und eine mündliche Reflexion des Kandidaten/der Kandidatin über die gehaltenen Lektionen im Rahmen eines kurzen Kolloquiums.				
Skript	Dokument: schriftliche Vorbereitung für Prüfungslektionen.				
Literatur	Wird von der Praktikumslehrperson bestimmt.				

Physik Lehrdiplom - Legende für Typ

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

Legende für Umfang

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

ECTS European Credit Transfer and Accumulation System

KP Kreditpunkte

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

Physik Master

► Kernfächer

►► Theoretische Kernfächer

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
402-0861-00L	Statistical Physics	W	10 KP	4V+2U	M. Sigrist
Kurzbeschreibung	This lecture covers the concepts of classical and quantum statistical physics, and some aspects of kinetic gas theory. In a more advanced part Bose-Einstein condensation, general mean field theory and critical phenomena will be addressed. Finally also various aspects of linear response theory will be discussed.				
Lernziel	This lecture gives an introduction in the basic concepts and applications of statistical physics for the general use in physics and, in particular, as a preparation for the theoretical solid state physics education.				
Inhalt	Basics of phenomenological thermodynamics, three laws of thermodynamics. Basics of kinetic gas theory: conservation laws, H-theorem, Boltzmann-Equations, Maxwell distribution. Classical statistical physics: microcanonical ensembles, canonical ensembles and grandcanonical ensembles, applications to simple systems. Quantum statistical physics: single particle, ideal quantum gases, fermions and bosons. Bose-Einstein condensation: Bogolyubov theory, superfluidity. Mean field and Landau theory: Ising model, Heisenberg model, Landau theory of phase transitions, fluctuations. Critical phenomena: mean field, series expansions, scaling behavior, universality. Renormalization group: fixed points, simple models. Linear response theory: general formulation, response in mean field, sum rules, collective modes, fluctuation dissipation theorem.				
Skript	Lecture notes will be provided.				
Literatur	No specific book is used for the course. Relevant literature will be cited in the course.				
402-0843-00L	Quantum Field Theory I	W	10 KP	4V+2U	T. K. Gehrman
Kurzbeschreibung	This course discusses the second quantisation - quantisation of fields, in order to introduce a coherent formalism for the combination of quantum mechanics and special relativity. Topics include: - Relativistic quantum mechanics - Quantisation of bosonic and fermionic fields - Interactions in perturbation theory - Scattering processes and decays - Radiative corrections				
Lernziel	The goal of this course is to provide a solid introduction to the formalism, the techniques and important physical applications of quantum field theory and to prepare students for the advanced course in quantum field theory (Quantum Field Theory II) and for work on research projects in theoretical physics, particle physics and condensed-matter physics.				
402-0830-00L	General Relativity	W	10 KP	4V+2U	P. Jetzer
Kurzbeschreibung	Manifolds, Lie derivatives, connections, curvature, metric; Equivalence principle, postulates of General Relativity; Energy-momentum tensor, field equations, Newtonian gravity as limit, cosmological constant, Hilbert action; Friedmann cosmologies, astrophysical observations; Schwarzschild-Kruskal metric, classical tests, black holes, Kerr metric, Hawking radiation; gravitational waves, radiation				
Lernziel	Basic understanding of general relativity, its mathematical foundations, and some of its simple applications.				
Inhalt	1. Differentiable manifolds (vector fields, tensor fields, Lie derivative, covariant derivative, torsion and curvature) 2. Pseudo-riemannian manifolds (metric, Levi-Civita connection, geodesics, normal coordinates) 3. Space, time and gravitation (Einstein equivalence principle, postulates of GR, physical laws in the external gravitational field, gravitational redshift, free fall and its Newtonian limit) 4. The Einstein field equation (Energy-momentum tensor, dust and ideal fluids, Newtonian gravity, cosmological constant, Einstein-Hilbert action) 5. The homogeneous, isotropic universe (Friedmann models, cosmological redshift, astrophysical observations) 6. Black holes (stationary and static metrics, the Schwarzschild solution, geodesics: perihelion precession and light deflection, the Kruskal extension, the Kerr-Newman family) 7. The weak field limit (the linearized theory of gravity, gauges, gravitational waves, polarizations, radiation and quadrupole formula, application: radiation of binary systems)				
Literatur	Further topics as time permits. Suggested textbooks: S. Carroll: An introduction to General Relativity Spacetime and Geometry B. Schutz: A first course in general relativity N. Straumann: General relativity with applications to astrophysics R. Wald: General Relativity C. Misner, K. Thorne and J. Wheeler: Gravitation J. Hartle: Gravity: an introduction to general relativity				

►► Experimentelle Kernfächer

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
402-0257-00L	Advanced Solid State Physics	W	10 KP	3V+2U	B. Batlogg
Kurzbeschreibung	This course is an extension of the introductory course on solid state physics.				
Lernziel	The emphasis of this course is to demonstrate, in a few selected examples, the concept of "emergent" properties in the solid, i.e. novel phenomena emerging from the assembly of many constituents. ("More is different", P. W. Anderson). The goal is to study how novel phenomena emerge in the solid state.				

Inhalt	<p>= General concepts in condensed matter physics</p> <p>= Phase transitions and critical phenomena</p> <ul style="list-style-type: none"> . complex structures and phase transitions . condensation (in real and in momentum space) . the order parameter . symmetries . order and disorder . mean field theory . beyond mean field theory . scaling <p>= Fermi surface instabilities (el - el, el-lattice interactions)</p> <ul style="list-style-type: none"> . charge density waves CDW . spin density waves SDW . dynamics of CDW and SDW <p>= Photons interacting with materials</p> <ul style="list-style-type: none"> . collective excitations <p>= Electron correlations in solids</p> <ul style="list-style-type: none"> . Mott insulator . strong correlation and new phenomena
Skript	Students will get an informal summary of the topics discussed in the course. The numerous data graphs from original publications, introduced in the lectures as the connection to the work in the laboratory and as the motivation for the discussions, will be distributed as well. Together with the lecture notes, they are a good starting point for further inquiry.
Literatur	A list of books will be distributed.
Voraussetzungen / Besonderes	<p>Furthermore, numerous original publication articles will be distributed as the semester goes on.</p> <p>This course is for students who like to be engaged in active learning. The "exercise classes" are organized in a non-traditional way: following the idea of "less is more", we will work on fewer topics, but this gives students a chance to take a look at original literature (provided), and to get the grasp of a topic from a broader perspective.</p> <p>Students report back that this mode of "exercise class" is more satisfying than traditional modes, even if it does not mean less effort.</p>

402-0442-00L	Quantum Optics	W	10 KP	3V+2U	A. Imamoglu
Kurzbeschreibung	This course gives an introduction to the fundamental concepts of Quantum Optics and will highlight state-of-the-art developments in this rapidly evolving discipline. The topics which are covered include the quantum nature of light, atom-light interaction and quantum information processing				
Lernziel	The course aims to provide the knowledge necessary for pursuing research in the field of Quantum Optics. Fundamental concepts and techniques of Quantum Optics will be linked to modern experimental research. During the course the students should acquire the capability to understand currently published research in the field.				
Inhalt	<p>This course gives an introduction to the fundamental concepts of Quantum Optics and will highlight state-of-the-art developments in this rapidly evolving discipline. The topics which are covered include the quantum nature of light, atom-light interaction and quantum information processing. The course is based on selected text book chapters and original literature.</p> <p>Topics:</p> <p>Atom-light interaction and quantized fields:</p> <ul style="list-style-type: none"> - two-level atoms - density matrix and Bloch equations - spontaneous emission - quantized light fields: coherent states, non-classical states - coupling of a two-level atom to a quantized field (Jaynes-Cummings Model) - dressed states - spontaneous emission <p>Selected topics in Quantum Optics:</p> <ul style="list-style-type: none"> - entanglement and Bells inequality - Qubits, quantum gates and quantum computer - quantum teleportation - Schrödingers cats - quantum atom optics 				
Literatur	<p>Text-books:</p> <p>R. Loudon, The Quantum Theory of Light (required)</p> <p>C. Cohen-Tannoudji et al., Atom-Photon-Interactions (recommended)</p> <p>M. Scully and M.S. Zubairy, Quantum Optics (recommended)</p> <p>Y. Yamamoto and A. Imamoglu, Mesoscopic Quantum Optics (recommended)</p>				

402-0891-00L	Phenomenology of Particle Physics I	W	8 KP	3V+1U	C. Anastasiou, L. Baudis, V. Chiochia
Kurzbeschreibung	Topics to be covered both in Phenomenology of Particle Physics I and II: relativistic kinematics cross section and phase space elements of quantum electrodynamics perturbation theory unitary symmetries and QCD electro-weak interaction flavour physics neutrino physics				
Lernziel	Introduction into modern particle physics				

Inhalt	Topics to be covered both in Phenomenology of Particle Physics I and II: relativistic kinematics cross section and phase space elements of quantum electrodynamics perturbation theory unitary symmetries and QCD electro-weak interaction flavour physics neutrino physics				
--------	---	--	--	--	--

402-0725-00L	Experimentelle Methoden und Instrumente der Teilchenphysik	W	6 KP	3V+1U	U. Langenegger, U. D. Straumann, M. Dittmar, K. Müller, O. Steinkamp, A. Streun
---------------------	---	----------	-------------	--------------	--

Kurzbeschreibung Physik und Aufbau der Teilchenbeschleuniger. Grundlagen und Konzepte der Teilchendetektoren. Spur- und Vertexdetektoren, Kalorimetrie, Teilchenidentifikation. Spezielle Anwendungen wie Cherenkov-Detektoren, Luftschauer, direkte Detektion von dunkler Materie, Emulsionen. Simulationsmethoden, Ausleseelektronik, Trigger und Datenerfassung. Beispiele und Schlüsselexperimente.

Inhalt

1. Beispiele von aktuellen Experimenten
2. Grundlagen: Bethe-Bloch, Strahlungslänge, nukl. Wechselwirkungslänge, Fixed-target vs. Collider, Prinzipien der Messungen: Energie- und Impulserhaltung, etc.
3. Physik und Aufbau von Beschleunigern
4. Messung von Spuren und Vertizes
5. Kalorimetrie
6. Teilchenidentifikation
7. Analysemethoden: Invariante und fehlende Masse, Jetalgorithmen, b-tagging
8. Spezielle Detektoren: Ausgedehnte Luftschauer, Emulsionen, Kryogenische Detektoren (Dunkle Materie)
9. MC Simulationen (GEANT), Trigger, Auslese, Elektronik

Kernfächer (Physik Bachelor) [anrechenbar für Master, sofern nicht schon für Bachelor angerechnet]

► Wahlfächer

►► Physikalische und mathematische Wahlfächer

►►► Auswahl: Festkörperphysik

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

402-0543-00L	Neutron Scattering in Condensed Matter Physics I	W	6 KP	2V+1U	A. Zheludev
---------------------	---	----------	-------------	--------------	--------------------

Kurzbeschreibung Introduction to neutron scattering: mathematical description in terms of correlation functions and principles of neutron instrumentation. Applications to basic problems of solid state physics: diffraction from crystals, lattice dynamics, scattering by liquids, magnetic structures and magnetic excitations.

Lernziel Derivation and comprehension of neutron scattering cross sections, principles of neutron instrumentation, and applications (lecture and exercises) to basic problems of solid state physics: static and dynamics of condensed matter, magnetic structures as well as magnetic excitations.

Inhalt

1. Introduction
2. Fundamentals of neutron scattering
3. Nuclear elastic scattering
4. Nuclear inelastic scattering
 - 4.1 Lattice dynamics
 - 4.2 Scattering by phonons
5. Neutron scattering from liquids
6. Magnetic neutron scattering
 - 6.1 Magnetic scattering cross section
 - 6.2 Magnetic structures and neutron diffraction
 - 6.3 Magnetic excitations and correlation functions

*. Special lecture: magnetism in 1 dimension
*. Special lecture: phase transitions in ice

Literatur Neutron scattering in condensed matter physics, by Albert Furrer, Joel Mesot, and Thierry Strassle, World Scientific, ISBN: 978-981-02-4831-4

Introduction to the theory of thermal neutron scattering, G. L. Squires, Dover Publications, INC., Mineola, New York, ISBN 0-486-69447-X

Theory of neutron scattering from condensed matter, S. W. Lovesey, Clarendon Press, Oxford, ISBN 0-19-852017-4.

402-0521-00L	Order at Surfaces	W	6 KP	2V+1U	M. Erbudak, Y. M. Acremann, A. Vaterlaus
---------------------	--------------------------	----------	-------------	--------------	---

Kurzbeschreibung Surface crystallography and adsorbate configurations. Atomic near order and its experimental determination. Electron states in confined solids. Work function. Electron tunneling experiments at surfaces. Photoemission.

Literatur Physics at Surfaces
A. Zangwill
CUP

402-0535-00L	Magnetism I: From the Atom to the Solid State	W Dr	6 KP	2V+1U	D. Pescia, A. Vindigni
---------------------	--	-------------	-------------	--------------	-------------------------------

Kurzbeschreibung Atomic paramagnetism and diamagnetism, intra- and inter-atomic exchange, RKKY exchange interaction, Stoner model, the mean field approximation, spin waves, mean field approximation, competing interactions, spin orbit coupling, domains, domain walls.

Lernziel This lecture is intended as an introduction to Magnetism and forms the basis for the lecture on magnetism by R. Allenspach of IBM Zurich, which will treat the applications of magnetism to modern technology. Here is a preliminary and not complete list of subjects which will be dealt with in the present lecture: Non-existence of magnetism in classical physics, quantum mechanical origin of paramagnetism and diamagnetism in atoms, quantum mechanical treatment of intra- and inter-atomic exchange, the RKKY exchange interaction, the Stoner model of band ferromagnetism, the mean field approximation of the Heisenberg Hamiltonian, spin waves, competition between quantum mechanical exchange and dipolar interaction, the role of spin orbit coupling, (domains, domain walls).

Skript A manuscript is made available.

402-0577-00L	Quantum Systems for Information Technology	W	8 KP	2V+2U	A. Wallraff
Kurzbeschreibung	Introduction to experimental quantum information processing (QIP). Quantum bits. Coherent Control. Quantum Measurement. Decoherence. Microscopic and macroscopic quantum systems. Nuclear magnetic resonance (NMR) in molecules and solids. Ions and neutral atoms in electromagnetic traps. Charges and spins in quantum dots. Charges and flux quanta in superconducting circuits. Novel hybrid systems.				
Lernziel	In recent years the realm of quantum mechanics has entered the domain of information technology. Enormous progress in the physical sciences and in engineering and technology has allowed us to envisage building novel types of information processors based on the concepts of quantum physics. In these processors information is stored in the quantum state of physical systems forming quantum bits (qubits). The interaction between qubits is controlled and the resulting states are read out on the level of single quanta in order to process information. Realizing such challenging tasks may allow constructing an information processor much more powerful than a classical computer. The aim of this class is to give a thorough introduction to physical implementations pursued in current research for realizing quantum information processors. The field of quantum information science is one of the fastest growing and most active domains of research in modern physics.				
Inhalt	A syllabus will be provided on the class web server at the beginning of the term (see section 'Besonderes'/Notice').				
Skript	Electronically available lecture notes will be published on the class web server (see section 'Besonderes'/Notice').				
Literatur	Quantum computation and quantum information / Michael A. Nielsen & Isaac L. Chuang. Reprinted. Cambridge : Cambridge University Press ; 2001.. 676 p. : ill.. [004153791].				
Voraussetzungen / Besonderes	Additional literature and reading material will be provided on the class web server (see section 'Besonderes'/Notice'). The class will be taught in English language. Basic knowledge of quantum mechanics is required, prior knowledge in atomic physics, quantum electronics, and solid state physics is advantageous. More information on this class can be found on the web site: http://www.solid.phys.ethz.ch/wallraff/content/courses/QSIT09				
402-0595-00L	Semiconductor Nanostructures	W	6 KP	2V+1U	T. M. Ihn
Kurzbeschreibung	Die Grundlagen der Halbleiternanostrukturen werden besprochen, z.B. Materialherstellung, Bandstrukturen, 'bandgap engineering' und Dotierung, Feldeffekttransistoren. Aufbauend auf zweidimensionale Elektronengase wird dann die Physik der gängigen Halbleiternanostrukturen, d.h. Quantenpunktkontakte, Aharonov-Bohm Ringe und Quantendots, besprochen.				
Lernziel	Ziel der Vorlesung ist das Verständnis von fünf Schlüsselphänomenen des Elektronentransports in Halbleiter-Nanostrukturen. Dazu zählen 1. der ganzzahlige und gebrochenzahlige Quantenhalleffekt 2. die Quantisierung des Leitwerts in Quantenpunktkontakten 3. der Aharonov-Bohm Effekt und verwante Interferenzphänomene 4. resonantes Tunneln 5. der Coulomb-Blockade Effekt in Quantendots				
Inhalt	1. Einführung und Überblick 2. Halbleiterkristalle: Herstellung und Bandstrukturen 3. k.p-Theorie, Elektronendynamik in der Näherung der effektiven Masse 4. Envelope Funktionen, Näherung der effektiven Masse, Heterostrukturen und 'band engineering' 5. Herstellung von Nanostrukturen 6. Elektrostatik und Quantenmechanik von Halbleiternanostrukturen 7. Heterostrukturen und zweidimensionale Elektronengase 8. Drude Transport 9. Elektronentransport in Quantenpunktkontakten; Landauer-Büttiker Beschreibung 10. Ballistische Transportexperimente 11. Interferenzeffekte in Aharonov-Bohm Ringen und verwandte Phänomene 12. Elektron im Magnetfeld, Shubnikov-de Haas Effekt 13. Ganzzahliger Quantenhalleffekt 14. Quantendots, Coulombblockade				
Skript	T. Ihn, Semiconductor Nanostructures, Quantum States and Electronic Transport, Oxford University Press, 2010.				
Literatur	Neben dem Vorlesungsskript können folgende Bücher empfohlen werden: 1. J. H. Davies: The Physics of Low-Dimensional Semiconductors, Cambridge University Press (1998) 2. S. Datta: Electronic Transport in Mesoscopic Systems, Cambridge University Press (1997) 3. D. Ferry: Transport in Nanostructures, Cambridge University Press (1997) 4. T. M. Heinzel: Mesoscopic Electronics in Solid State Nanostructures: an Introduction, Wiley-VCH (2003) 5. Beenakker, van Houten: Quantum Transport in Semiconductor Nanostructures, in: Semiconductor Heterostructures and Nanostructures, Academic Press (1991) 6. Y. Imry: Introduction to Mesoscopic Physics, Oxford University Press (1997)				
Voraussetzungen / Besonderes	Die Vorlesung richtet sich an alle Physikstudenten nach dem Vordiplom, bzw. nach dem Bachelorabschluss. Grundlagen in der Festkörperphysik sind von Vorteil, ambitionierte Studenten im fünften Semester können der Vorlesung aber auch folgen. Die Vorlesung eignet sich auch für das Doktoratsstudium. Auf Wunsch kann der Kurs auch auf Englisch gehalten werden.				
402-0313-00L	Materials Research Using Synchrotron Radiation	W	6 KP	2V+2P	J. F. van der Veen, B. Schönfeld
Kurzbeschreibung	The course gives an introduction to the use of synchrotron radiation in materials science. It treats the generation of intense x-ray beams at synchrotron radiation sources and their use for the characterisation of materials properties at different length scales. As part of the course, experiments will be carried out at the Swiss Light Source, Paul Scherrer Institut.				
Lernziel	A comprehensive understanding of the interaction of x-rays with condensed matter and their use in materials analysis; acquiring hands-on experience with the use of synchrotron radiation.				

Inhalt	Interaction of x-rays with matter: Elastic scattering from bound electron, atom and assemblies of atoms; Compton scattering; principles of diffraction from crystals and scattering from disordered systems; thermal diffuse scattering, small-angle scattering from nanometre-sized objects; X-ray absorption spectroscopy; comparison with neutron scattering, where appropriate. The generation of high-brilliance x-ray beams at synchrotron radiation sources: Undulators, wigglers and bending magnets; comparison with conventional lab sources; the future x-ray free electron laser. Instrumentation: Monochromator; diffractometer; detector. Determination of materials properties: Crystal structure; defects and strain fields; structure of surfaces and interfaces; chemical bonding properties. New methods: Coherent x-ray scattering and diffractive imaging.
Skript	A reader and a guide through the experiments at the Swiss Light Source will be made available on the web.
Literatur	J. Als-Nielsen and D. McMorrow: Elements of Modern X-Ray Physics, Wiley, 2001. The lab course has been designed by J. Als-Nielsen in collaboration with staff from the SLS.
Voraussetzungen / Besonderes	Part of the course is in the form of practical work at the Swiss Light Source. During four days (dates to be agreed), the following experiments will be performed: (1) scattering from electrons, atoms and molecules, (2) liquid scattering and powder diffraction, (3) anomalous scattering and (4) absorption and fluorescence spectroscopy.

402-0317-00L	Semiconductor Materials: Fundamentals, Technology W and Applications (Part 1)	6 KP	2V+1U	S. Schön, W. Wegscheider
Kurzbeschreibung	This course gives an introduction into the fundamentals of semiconductor materials. The main focus is on state-of-the-art fabrication and characterization methods. The course will be continued in the spring term with a focus on applications.			
Lernziel	Basic knowledge of semiconductor physics and technology. Application of this knowledge for state-of-the-art semiconductor device processing			
Inhalt	see webpage			
402-0315-00L	Dünne Schichten: Herstellung, Charakterisierung und Anwendungen I	6 KP	2V+1U	H. Zogg
Kurzbeschreibung	Grundlegenden Eigenschaften, Herstellung und Anwendungen von dünnen einkristallinen (epitaktischen), polikristallinen und amorphen Schichten auf diversen Substraten. Inhalt: - Vakuum, Verdampfung, Schichtkondensation, Abscheidung (Epitaxie) aus der Gas- oder flüssigen Phase, Verbindungshalbleiter, Heteroepitaxie, mechanischer Spannungszustand und Versetzungsdynamik homepage: www.tfp.ethz.ch			
Lernziel	Physikalisches Verständnis und Kenntnis der wichtigsten Methoden des Gebietes. Speziell für experimentelle Physiker geeignet.			
Inhalt	Die Vorlesung vermittelt eine Übersicht über die grundlegenden Eigenschaften, Herstellung und Anwendungen von dünnen einkristallinen (epitaktischen), polikristallinen und amorphen Schichten auf diversen Substraten. Inhalt: I: - Vakuum, Verdampfung, Schichtkondensation, Abscheidung (Epitaxie) aus der Gas- oder flüssigen Phase, Verbindungshalbleiter, Heteroepitaxie, mechanischer Spannungszustand und Versetzungsdynamik; II: - Strukturelle Analysemethoden: RBS (Ionenrückstreuung), Röntgen- und Elektronenbeugung, Mikroskopie, Oberflächenanalysen, optische Methoden; - Elektronische Bauteil- und Sensor-Anwendungen. Homepage: www.tfp.ethz.ch			
Skript	wird jeweils kapitelweise verteilt			
Voraussetzungen / Besonderes	Teil II kann unabhängig von Teil I besucht werden, empfohlen wird Reihenfolge Teil I - Teil II.			

►►► Auswahl: Quantenelektronik

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
402-0402-00L	Ultrafast Laser Physics	W	6 KP	2V+1U	U. Keller
Kurzbeschreibung	Ultrashort pulse generation, few-cycle pulses, frequency combs, ultrafast measurement techniques				
Lernziel	This lecture will introduce students to active ongoing research topics and provide their fundamental background.				
Inhalt	Dispersion and dispersion compensation, linear and nonlinear pulse propagation, relaxation oscillations, Q-switching, modelocking, pulse diagnostics, pulse generation in the few-optical-cycle regime (i.e. around 5 fs in the near infrared wavelength regime), carrier envelope offset control and frequency combs, ultrafast measurement techniques (pump-probe measurements, time-resolved four-wave mixing, THz-Spectroscopy, optical coherence tomography), hot topics such as attosecond pulse generation and supercontinuum generation.				
Skript	Class notes will be distributed during the lecture.				
Voraussetzungen / Besonderes	Prerequisites: Basic knowledge of quantum electronics (e. g., 402-0275-00L Quantenelektronik).				
402-0577-00L	Quantum Systems for Information Technology	W	8 KP	2V+2U	A. Wallraff
Kurzbeschreibung	Introduction to experimental quantum information processing (QIP). Quantum bits. Coherent Control. Quantum Measurement. Decoherence. Microscopic and macroscopic quantum systems. Nuclear magnetic resonance (NMR) in molecules and solids. Ions and neutral atoms in electromagnetic traps. Charges and spins in quantum dots. Charges and flux quanta in superconducting circuits. Novel hybrid systems.				
Lernziel	In recent years the realm of quantum mechanics has entered the domain of information technology. Enormous progress in the physical sciences and in engineering and technology has allowed us to envisage building novel types of information processors based on the concepts of quantum physics. In these processors information is stored in the quantum state of physical systems forming quantum bits (qubits). The interaction between qubits is controlled and the resulting states are read out on the level of single quanta in order to process information. Realizing such challenging tasks may allow constructing an information processor much more powerful than a classical computer. The aim of this class is to give a thorough introduction to physical implementations pursued in current research for realizing quantum information processors. The field of quantum information science is one of the fastest growing and most active domains of research in modern physics.				
Inhalt	A syllabus will be provided on the class web server at the beginning of the term (see section 'Besonderes'/Notice').				
Skript	Electronically available lecture notes will be published on the class web server (see section 'Besonderes'/Notice').				
Literatur	Quantum computation and quantum information / Michael A. Nielsen & Isaac L. Chuang. Reprinted. Cambridge : Cambridge University Press ; 2001.. 676 p. : ill.. [004153791]. Additional literature and reading material will be provided on the class web server (see section 'Besonderes'/Notice').				

Voraussetzungen / The class will be taught in English language.
 Besonderes Basic knowledge of quantum mechanics is required, prior knowledge in atomic physics, quantum electronics, and solid state physics is advantageous.

More information on this class can be found on the web site: <http://www.solid.phys.ethz.ch/wallraff/content/courses/QSIT09>

402-0484-00L	From Bose-Einstein Condensation to Synthetic Quantum Many-Body Systems	W	6 KP	2V+1U	T. Esslinger
Kurzbeschreibung	The ability to cool dilute gases to nano-Kelvin temperatures provides a unique access to macroscopic quantum phenomena such as Bose-Einstein condensation. This lecture will give an introduction to this dynamic field and insight into the current state of research, where synthetic quantum many-body systems are created and investigated.				
Lernziel	The lecture is intended to convey a basic understanding for the current research on quantum gases. Emphasis will be put on the connection between theory and experimental observation. It will enable students to read and understand publications in this field.				
Inhalt	The non-interacting Bose gas Interactions between atoms The Bose-condensed state Elementary excitations Vortices Superfluidity Interference and Correlations Fermi gases and Fermionic superfluidity Optical lattices and the connection to solid state physics.				
Skript	no script				
Literatur	C. J. Pethick and H. Smith, Bose-Einstein condensation in dilute Gases, Cambridge. Proceedings of the Enrico Fermi International School of Physics, Vol. CXL, ed. M. Inguscio, S. Stringari, and C.E. Wieman (IOS Press, Amsterdam, 1999).				
Voraussetzungen / Besonderes	Former course title: "Quantum Gases"				

402-0401-00L	Nichtlineare Optik	W	6 KP	2V+1U	
Kurzbeschreibung	Die Vorlesung gibt eine Einführung in das faszinierende Gebiet der nichtlinearen Optik. Es wird gezeigt, wie sich in bestimmten Materialien Lichtwellen gegenseitig beeinflussen können. Sowohl die Effekte als auch die Struktur und Eigenschaften der benötigten Materialien und eine Auswahl von Anwendungen (Optoelektronik, optische Signalverarbeitung) werden behandelt.				
Lernziel	Die Vorlesung ist als Einführung in das Gebiet der nichtlinearen Optik gedacht und soll den Studenten an die heute aktuellen Forschungsarbeiten, wie sie auch im Institut für Quantenelektronik durchgeführt werden, heranführen.				
Inhalt	Die Vorlesung gibt eine Einführung in das faszinierende Gebiet der nichtlinearen Optik. Es wird gezeigt, wie sich in bestimmten Materialien Lichtwellen gegenseitig beeinflussen können. Diese Effekte sind für Anwendungen in der Optoelektronik und optischen Informationstechnik, sowie als Untersuchungsmethoden für die Grundlagenforschung von grosser Bedeutung. Sowohl die Effekte als auch die Struktur und Eigenschaften der benötigten Materialien und eine Auswahl von Anwendungen werden in dieser Vorlesung behandelt. Einführung in die lineare und nichtlineare Licht-Materie Wechselwirkung Einführung in die Kristalloptik Grundlagen der nichtlinear optischen Effekte in Molekülen und Festkörpern Nichtlinear optische Materialien und deren Anwendungen in der Laser- und Telekommunikationstechnik Optische Frequenzverdopplung, optische Summen- und Differenzfrequenzerzeugung Optisch parametrische Oszillation Licht-Licht Wechselwirkung und optisches Schalten Vierwellenmischen, Selbstphasenmodulation, Selbstfokussierung, räumliche und zeitliche Solitonen				
Skript	Skript				
Literatur	Skript				
Voraussetzungen / Besonderes	Voraussetzung: Die Vorlesung Quantenelektronik ist von Nutzen, jedoch keine Bedingung.				

▶▶▶ Auswahl: Teilchenphysik, Kernphysik

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
402-0713-00L	Astro-Particle Physics I	W	6 KP	2V+1U	A. Biland
Kurzbeschreibung	This lecture gives an overview of the present research in the field of Astro-Particle Physics, including the different experimental techniques. In the first semester, main topics are the charged cosmic rays including the antimatter problem. The second semester focuses on the neutral components of the cosmic rays as well as on some aspects of Dark Matter.				
Lernziel	Successful students know: - experimental methods to measure cosmic ray particles over full energy range - current knowledge about the composition of cosmic ray - possible cosmic acceleration mechanisms - correlation between astronomical object classes and cosmic accelerators - information about our galaxy and cosmology gained from observations of cosmic ray				
Inhalt	First semester (Astro-Particle Physics I): - definition of 'Astro-Particle Physics' - important historical experiments - chemical composition of the cosmic rays - direct observations of cosmic rays - indirect observations of cosmic rays - 'extended air showers' and 'cosmic muons' - 'knee' and 'ankle' in the energy spectrum - the 'anti-matter problem' and the Big Bang - 'cosmic accelerators'				
Skript	See lecture home page: http://ihp-ix2.ethz.ch/AstroTeilchen/				
Literatur	See lecture home page: http://ihp-ix2.ethz.ch/AstroTeilchen/				

402-0767-00L	Neutrino Physics	W	6 KP	2V+1U	A. Rubbia
Kurzbeschreibung	Theoretical basis and selected experiments to determine the properties of neutrinos and their interactions (mass, spin, helicity, chirality, oscillations, interaction with leptons and quarks).				
Lernziel	Introduction to the physics of neutrinos with special consideration of phenomena connected with neutrino masses.				
Skript	Skript				

Literatur	B. Kayser, F. Gibrat-Debu and F. Perrier, The Physics of Massive Neutrinos, World Scientific Lecture Notes in Physics, Vol. 25, 1989, and newer publications.				
	N. Schmitz, Neutrino Physik, Teubner-Studienbücher Physik, 1997.				
402-0851-00L	QCD: Theory and Experiment	W	3 KP	2V+1U	G. Dissertori, C. Anastasiou, A. Gehrmann-De Ridder
Kurzbeschreibung	An introduction to the theoretical aspects and experimental tests of QCD, with emphasis on perturbative QCD and related experiments at colliders.				
Lernziel	Knowledge acquired on basics of perturbative QCD, both of theoretical and experimental nature. Ability to perform simple calculations of perturbative QCD, as well as to understand modern publications on theoretical and experimental aspects of perturbative QCD.				
Inhalt	QCD Lagrangian and Feynman Rules QCD running coupling Parton model Altarelli-Parisi equations Basic processes Experimental tests at lepton and hadron colliders Measurements of the strong coupling constant				
Literatur	1) G. Dissertori, I. Knowles, M. Schmelling : "Quantum Chromodynamics: High Energy Experiments and Theory" (The International Series of Monographs on Physics, 115, Oxford University Press) 2) R. K. Ellis, W. J. Stirling, B. R. Webber : "QCD and Collider Physics" (Cambridge Monographs on Particle Physics, Nuclear Physics & Cosmology)"				
Voraussetzungen / Besonderes	Will be given as block course, language: English. For students of both ETH and University of Zurich.				
402-0627-00L	From Nuclear Structure to Nuclear Energy	W	6 KP	2V+1U	J. M. Cavedon
Kurzbeschreibung	The course aims at understanding the basics of a physical system: a nuclear fission reactor. It also initiates to the safety and sustainability issues of a complex system that massively delivers electric power, and is also part of a complex physical and chemical nuclear fuel cycle.				
Lernziel	Building on knowledge in basic disciplines (Nuclear physics, Neutronics, Heat transfer, Chemistry, Materials), understand a physical system: a nuclear fission reactor. To be initiated to the safety and sustainability issues of a complex system that massively delivers electric power, and is also part of a complex physical and chemical nuclear fuel cycle.				
Inhalt	This course describes the peaceful use of the energy stored in atomic nuclei. It starts from the energy liberated by mass differences in nuclear systems and describes the mechanisms that allow for a controlled use of an energy source that originates from first principles of physics. The sustainability of this energy source is also examined. The course will address the following questions, privileging the viewpoint of the physicist: Nuclear structure: How do nuclei store energy? Radioactivity and reactions: How do nuclei release energy? Nucleosynthesis: Where does Uranium come from? Isotope separation: Why does one enrich uranium and how? Reactor physics: How can we create a continuous source of power from nuclear fission? Heat Transfer: How does one recover useful energy from heat? Reactor dynamics: How does one control safely the power? Materials under extreme conditions: Which materials are needed to withstand irradiation, pressure and temperature? Reactor systems: Two major nuclear plant systems of today. Accident: When the power gets out of control. Radiation and health: What are the risks for humans? Safety systems and devices: How is a safe operation designed and guaranteed? Fuel cycle: What can be made from unused mass and energy flows? Future energy systems: What will Generation 4 systems look like? Global warming and greenhouse gases: Where can nuclear energy help to mitigate? The long term vision: sustainable energy from fusion Sustainability: How sustainable is nuclear fission, today and tomorrow?				
Skript	No script				
402-0737-00L	Energie und Umwelt im 21. Jahrhundert	W	6 KP	2V+1U	M. Dittmar
Kurzbeschreibung	Im Rahmen der Vorlesung werden die physikalischen Grundlagen der gegenwärtigen und zukünftigen Energienutzung und deren globalen Auswirkungen besprochen. Die Vorlesung richtet sich nicht nur an Physik Studenten mit Interesse an einer sachlichen und verantwortungsbewussten Auseinandersetzung mit der Energiefrage.				
Lernziel	Naturwissenschaftler und besonders Physiker werden häufig, und leider oft in einer emotionsgeladenen Atmosphäre, mit Fragen zur Problematik von Energie und Umwelt konfrontiert. Im Rahmen der Vorlesung werden die physikalischen Grundlagen der gegenwärtigen und zukünftigen Energienutzung und deren globalen Auswirkungen besprochen. Die Vorlesung richtet sich an Studenten mit Interesse an einer sachlichen und verantwortungsbewussten Auseinandersetzung mit der Energiefrage.				

Inhalt	<p>Einfuehrung: Energieformen, Energietraeger, Energiedichte und Energienutzung, wieviel Energie braucht/nutzt der Mensch?</p> <p>Das Prinzip der Energieerhaltung, die physikalischen Grundlagen von Waerme--Kraft Maschinen und der 2. Hauptsatz der Thermodynamik.</p> <p>Die fossilen Energieresourcen(speicher) und deren Nutzung.</p> <p>Die Verbrennung von fossilen Energiequellen und die Physik des Treibhaus-Effekts .</p> <p>Die physikalischen Grundlagen von Kernfusion und Kernspaltung, die Kernfusion in Sternen.</p> <p>Die kontrollierte Umwandlung von Kernenergie I: Kernspaltung (von der Spaltung des Uran-Atoms zur kontrollierten Kettenreaktion, eine historische Betrachtung).</p> <p>Die kontrollierte Umwandlung von Kernenergie II: Kernspaltung (die verschiedenen Arten von Kernreaktoren).</p> <p>Natuerliche und kuenstliche Radioaktivitaet, woher kommen die nuklearen Brennstoffe und die Probleme des nuklearen Abfalls.</p> <p>Eine Analyse des Tschernobyl Reaktor Unfalls und dessen Folgen, Risiko und Risikoanalysen, ein Vergleich der Gefahren von Kernreaktoren mit anderen Methoden zur Energieerzeugung.</p> <p>Die physikalischen Grundlagen der kontrollierten Kernfusion und das Weltprojekt: der ITER Fusionstestreaktor.</p> <p>Kernfusion und Kernspaltung: ``exotische" Ideen.</p> <p>Der Energietraeger Wasserstoff, Ideen und Grenzen einer Wasserstoff-Wirtschaft.</p> <p>Physikalische Betrachtung der ``sauberen" Energiequellen: Wind, Sonne, Gezeiten und Geothermik.</p> <p>Energie-Reserven und die Perspektiven fuer die naechsten 100 Jahre: einige abschliessende Betrachtungen.</p>
Skript	viele Unterlage auf der Vorlesungshomepage
Literatur	<p>http://ihp-ix2.ethz.ch/energy21/</p> <p>Die Energiefrage - Bedarf und Potentiale, Nutzung, Risiken und Kosten: Klaus Heinloth, 2003, VIEWEG ISBN: 3528131063;</p> <p>Environmental Physics: Boeker and Egbert New York Wiley 1999</p>

►►► Auswahl: Theoretische Physik

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
402-0859-60L	Open Systems	W	4 KP	2V	J. Fröhlich
Inhalt	Einfuehrung in die Nichtgleichgewichts-Statistische Mechanik und Quantenmechanik der Experimente				
402-0873-60L	Partial Differential Equations in Physics	W	6 KP	2V+1U	G. Zhou
Kurzbeschreibung	The main line is to study the linear theory of Schroedinger operators and some nonlinear theory. The course will start from basic notions such as Banach spaces, compact operators, then proceed to apply functional analysis, complex analysis, Fourier analysis to obtain various properties. Try to demonstrate the power and rigor of mathematics while avoiding lengthy proof.				
Lernziel	Rigorous mathematical theory, especially partial differential equations, in physics				
Skript	M. Reed, B. Simon - Methods of Modern Mathematical Physics, Vol. 1-4.				
402-0845-60L	Quantum Field Theory III	W	6 KP	2V+1U	C. Anastasiou, G. Panico, D. Wyler
Kurzbeschreibung	This course contains a comprehensive introduction to supersymmetry in quantum field theories.				
Inhalt	This course contains a comprehensive introduction to supersymmetry in quantum field theories. The lectures cover most of the relevant theoretical aspects of the subject, starting from the discussion of the supersymmetry algebra and its representations, to arrive, after the presentation of the superfield formalism, to the construction of supersymmetric field theories and of the supersymmetric version of gauge invariance. The mechanisms of supersymmetry breaking are presented, as well as some more phenomenologically-oriented topics, including the supersymmetric version of the Standard Model. Advanced topics, such as supergravity, are also briefly covered.				
	Topics:				
	<ul style="list-style-type: none"> - Introduction to supersymmetry - Supersymmetry algebra - Representations of the supersymmetry algebra - Superspace and superfields - Supersymmetric field theories - Supersymmetric gauge theories - Supersymmetry breaking - The Minimal supersymmetric Standard Model - Introduction to Supergravity 				
Literatur	J. Wess and J. Bagger, "Supersymmetry and supergravity". P. C. West, "Introduction to supersymmetry and supergravity". J. Terning, "Modern supersymmetry: Dynamics and duality". S. Weinberg, "The quantum theory of fields. Vol. 3: Supersymmetry".				
402-0811-00L	Programmiertechniken für physikalische Simulationen	W	5 KP	2V+2U	M. Troyer
Kurzbeschreibung	Diese Vorlesung bietet einen Überblick über für wissenschaftliche Programmierung wichtige Techniken. Neben einer Einführung in fortgeschrittene C++ Programmiertechniken und wissenschaftliche Softwarebibliotheken wird ein Überblick über Hardware von PCs und Supercomputer geboten und darauf aufbauend eine Einführung in Optimierungsmethoden für wissenschaftliche Programme.				
Voraussetzungen / Besonderes	Auf Wunsch kann die Sprache auf Englisch gewechselt werden.				
402-0809-00L	Introduction to Computational Physics	W	8 KP	2V+2U	H. J. Herrmann

Kurzbeschreibung	Diese Vorlesung bietet eine Einführung in Computersimulationsmethoden für physikalische Probleme und deren Implementierung auf PCs und Supercomputern: klassische Bewegungsgleichungen, partielle Differentialgleichungen (Wellengleichung, Diffusionsgleichung, Maxwell-Gleichungen), Monte Carlo Simulation, Perkolation, Phasenübergänge				
Inhalt	Einführung in die rechnergestützte Simulation physikalischer Probleme. Anhand einfacher Modelle aus der klassischen Mechanik, Elektrodynamik und statistischen Mechanik sowie interdisziplinären Anwendungen werden die wichtigsten objektorientierten Programmiermethoden für numerische Simulationen (überwiegend in C++) erläutert. Daneben wird eine Einführung in die Programmierung von Vektorsupercomputern und parallelen Rechnern, sowie ein Überblick über vorhandene Softwarebibliotheken für numerische Simulationen geboten.				
Voraussetzungen / Besonderes	Vorlesung und Übung in Englisch, Pruefung wahlweise auf Deutsch oder Englisch				

402-0853-60L	Simulation of Quantum Many Body Problems II	W	6 KP	2V+1U	M. Troyer, T. C. Schulthess, P. Werner
---------------------	--	----------	-------------	--------------	---

402-0463-60L	Symmetries in Quantum Information Theory and Quantum Computation	W	6 KP	2V+1U	M. Christandl
---------------------	---	----------	-------------	--------------	----------------------

Kurzbeschreibung	This course gives an introduction to Quantum Information Theory and Quantum Computation through the study of symmetries of physical systems.				
Lernziel	This course provides physics students at master's level with an understanding of quantum information as a natural physical concept. Methods familiar from courses in quantum mechanics will be adapted to the study of quantum information theory and computation.				
Inhalt	This course gives an introduction to Quantum Information Theory and Quantum Computation through the study of symmetries of physical systems. The concept of quantum information is introduced as information contained in the spin degree of freedom of a particle. This understanding is developed in two ways: First, the compression of quantum information, the most fundamental task in quantum information theory, is explained as a measurement of the total spin of a number of particles. Second, the computation of a function is formulated as an exchange of particles. Considering the symmetries of exotic particles, called anyons, the topological model of quantum computation will be developed.				
Voraussetzungen / Besonderes	The course is complementary to the course on quantum information theory by Professor Renato Renner (D-PHYS) and the course on quantum computation by Professor Stefan Wolf (D-INFK). A prerequisite is a basic course in quantum mechanics.				

402-0857-60L	Impurity Models and Dynamical Mean Field Theory	W	6 KP	2V+1U	P. Werner
---------------------	--	----------	-------------	--------------	------------------

Kurzbeschreibung	The development of dynamical mean field theory has shown that quantum impurity models may be viewed as auxiliary problems whose solution yields important information on the properties of interacting lattice models. We will discuss numerical and semi-analytical techniques which can be used to compute the equilibrium and nonequilibrium properties of quantum impurity and (within DMFT) lattice models.				
Lernziel	Learn some state-of-the-art methods used in theoretical investigations of correlated electron systems.				

402-0887-60L	Phenomenology of Superconductors	W	6 KP	2V+1U	V. Geshkenbein
---------------------	---	----------	-------------	--------------	-----------------------

Kurzbeschreibung	The Ginzburg-Landau theory. Two types of superconductors. Intermediate state of the type I superconductors. Type II superconductors. Abrikosov theory. Fluctuations in superconductors. Flux line lattice melting. Vortex dynamics. Pinning and creep. Josephson effects. Superconducting Quantum Interferometer Devices (SQUID).				
Lernziel	The Ginzburg-Landau theory. Two types of superconductors. Intermediate state of the type I superconductors. Type II superconductors. Abrikosov theory. Vortices in anisotropic and layered superconductors. Elastic properties of the vortex lattice. Fluctuations in superconductors. Flux line lattice melting. Vortex dynamics. Pinning and creep. Magnetic phase diagram of high temperature superconductors. Josephson effects. Superconducting Quantum Interferometer Devices (SQUID).				
Literatur	M. Tinkham, Introduction to Superconductivity A. Abrikosov, Fundamentals of the Theory of Metals				

402-0849-00L	Introduction to Lattice QCD	W	6 KP	2V+1U	P. De Forcrand
---------------------	------------------------------------	----------	-------------	--------------	-----------------------

Kurzbeschreibung	This course offers an introduction to quantum field theories, in particular QCD, formulated on a space-time lattice. The lattice provides a non-perturbative, gauge-invariant regularization scheme for the Euclidean path integral. The course introduces both the theoretical background and the computational tools, like Monte Carlo simulations, used for the quantitative study of quarks and gluons.				
Lernziel	To gain familiarity with the formalism of lattice field theories and their numerical simulation methods.				

402-0895-00L	Das Standardmodell der elektroschwachen Wechselwirkung	W	6 KP	2V+1U	A. Denner
---------------------	---	----------	-------------	--------------	------------------

Kurzbeschreibung	Die Eichsymmetrie und die spontane Symmetriebrechung, werden ausführlich diskutiert. Die Lagrangedichte des Standardmodells wird im Detail eingeführt und einige wichtige Anwendungen werden besprochen. Insbesondere wird die Bedeutung von störungstheoretischen Korrekturen für Präzisionstests des Standardmodells erklärt. Schliesslich werden Methoden eingeführt um diese Korrekturen zu berechnen				
Lernziel	Kenntnis des Standardmodells der elektroschwachen Wechselwirkung und die Fähigkeit Vorhersagen des Modells zu berechnen				
Inhalt	Die Vorlesung gibt eine Einführung in das Standardmodell der elektroschwachen Wechselwirkung, eine der erfolgreichsten Theorien der Teilchenphysik. Nach einer kurzen Diskussion der experimentellen Befunde und theoretischen Probleme werden zunächst die Grundlagen des Standardmodells, die Eichsymmetrie und die spontane Symmetriebrechung, ausführlich diskutiert. Danach wird das Standardmodell im Detail eingeführt und einige wichtige Anwendungen besprochen. Die Bedeutung von störungstheoretischen Korrekturen für Präzisionstests des Standardmodells wird erklärt. Schliesslich werden Methoden eingeführt um diese Korrekturen zu berechnen.				
Voraussetzungen / Besonderes	Voraussetzung: Kenntnis der Grundbegriffe der Quantenfeldtheorie oder die Bereitschaft, sich diese parallel zur Vorlesung anzueignen.				

▶▶▶ Auswahl: Astronomie

allfällige Angebote werden später publiziert

▶▶▶ Auswahl: Neuroinformatik

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

402-0805-00L	Dynamische Systeme in der Biologie	W	6 KP	2V+1U	R. Stoop
Kurzbeschreibung	Dieser Kurs benutzt die Konzepte der dynamischen Systeme (Vorlesung "Berechenbares Chaos in dynamischen Systemen") für die Beschreibung markanter Phänomene in komplexen Beispielen aus der Populationsdynamik, Neuroinformatik und Systembiologie. Eine besondere Bedeutung fällt dabei Grenzykluslösungen und ihren Kopplungen zu.				

402-0803-00L	Neuromorphic Engineering I	W	6 KP	2V+3U	T. Delbrück, G. Indiveri, S.-C. Liu
---------------------	-----------------------------------	----------	-------------	--------------	--

Kurzbeschreibung	This course covers analog circuits with emphasis on neuromorphic engineering: MOS transistors in CMOS technology, static circuits, dynamic circuits, systems (silicon neuron, silicon retina, motion circuits) and an introduction to multi-chip systems. The lectures are accompanied by weekly laboratory sessions.				
Lernziel	Understanding of the characteristics of neuromorphic circuit elements and their interaction in parallel networks.				

Inhalt	Neuromorphic circuits are inspired by the structure, function and plasticity of biological neurons and neural networks. Their computational primitives are based on physics of semiconductor devices. Neuromorphic architectures often rely on collective computation in parallel networks. Adaptation, learning and memory are implemented locally within the individual computational elements. Transistors are often operated in weak inversion (below threshold), where they exhibit exponential I-V characteristics and low currents. These properties lead to the feasibility of high-density, low-power implementations of functions that are computationally intensive in other paradigms. The high parallelism and connectivity of neuromorphic circuits permit structures with massive feedback without iterative methods and convergence problems and real-time processing networks for high-dimensional signals (e.g. vision). Application domains of neuromorphic circuits include silicon retinas and cochleas, real-time emulations of networks of biological neurons, and the development of autonomous robotic systems. This course covers devices in CMOS technology (MOS transistor below and above threshold, floating-gate MOS transistor, phototransducers), static circuits (differential pair, current mirror, transconductance amplifiers, multipliers, power-law circuits, resistive networks, etc.), dynamic circuits (linear and nonlinear filters, adaptive circuits), systems (silicon neuron, silicon retina, motion circuits) and an introduction to multi-chip systems. The lectures are accompanied by weekly laboratory sessions on the characterization of neuromorphic circuits, from elementary devices to systems.
Literatur	S.-C. Liu et al.: Analog VLSI Circuits and Principles; various publications.
Voraussetzungen / Besonderes	Particular: The course is highly recommended for those who intend to take the spring semester course 'Neuromorphic Engineering II', that teaches the conception and layout of such circuits with a set of inexpensive software tools, ending with an optional submission of a mini-project for CMOS fabrication.

Prerequisites: Background in basics of semiconductor physics helpful, but not required.

402-0807-00L	Introduction to Neuroinformatics	W	6 KP	2V+1U	R. J. Douglas, M. Cook, K. A. Martin
Kurzbeschreibung	The course provides an introduction to the functional properties of neurons. Particularly the description of membrane electrical properties (action potentials, channels), neuronal anatomy, synaptic structures, and neuronal networks. Simple models of computation, learning, and behavior will be explained. Some artificial systems (robot, chip) are presented.				
Inhalt	This course considers the structure and function of biological neural networks at various levels. The fundamental basis of the function of neural networks lies in the electro-chemical properties of biological membranes. Here the mechanisms of sensory transduction and the generation and transmission of nerve impulses along nerve fibres will be considered. The biological structure of the nerve cell will be described and simplifying models will be developed in order to understand the electrical current flow through simple dendritic cables and the influence of the more complex geometry of neurons on this current flow. The concept of local neuronal circuits will be introduced by considering the rules governing the formation of nerve connections and topographic projections within the nervous system. Communication between neurons in the network will be considered in the context of information flow across synapses and its modification by experience. The action of inhibitory and excitatory neurotransmitters and neuromodulators will be analysed so that the dynamics and logic of synaptic function can be discussed. The neural architectures of feedforward and recurrent networks will be developed so that issues of co-ordination, control, and integration of sensory and motor information in neural networks can be considered.				

►►► Auswahl: Biophysik, Physikalische Chemie

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
551-1601-00L	Biophysik der biologischen Makromoleküle	W	6 KP	2V+1U	G. Wider, F. Allain, M. Schubert
Kurzbeschreibung	Diese Lehrveranstaltung richtet sich an Studierende der Physik oder interdisziplinärer Naturwissenschaften im Rahmen der Wahlfachausbildung Biophysik. Zweck der Lehrveranstaltung ist es, molekularbiologische Grundlagen im Hinblick auf die speziellen Interessen der Physikstudentinnen und -studenten zu vermitteln.				
Lernziel	Vermittlung der Grundlagen in molekularer Biologie und Biophysik im Hinblick auf die speziellen Interessen der Studierenden der Physik oder interdisziplinärer Naturwissenschaften.				
Inhalt	Diese Lehrveranstaltung richtet sich an Studierende der Physik oder interdisziplinärer Naturwissenschaften im Rahmen der Wahlfachausbildung Biophysik. Zweck der Lehrveranstaltung ist es, molekularbiologische Grundlagen im Hinblick auf die speziellen Interessen der Physikstudentinnen und -studenten zu vermitteln. Der angebotene Stoff umfasst u.a. Eigenschaften von biologischen Makromolekülen, Einführung in das genetische System von E.coli Bakterien, Diskussionen über Struktur und Funktion von Proteinen und die quantitative Beschreibung von Enzymfunktionen und allosterischen Wechselwirkungen. Zusätzlich wird eine Einführung in optische Spektroskopie und magnetische Kernresonanz (NMR) von Lösungen von Biopolymeren, den Einsatz von Bakterien und Bakteriophagen in der molekularen Genetik, sowie in die Gebiete Evolution und Gentechnologie angeboten.				
Skript	- Abgabe von weiteren Unterlagen zusätzlich zu Fachbuch (siehe Literatur)				
Literatur	- Knippers, Rolf: Molekulare Genetik (8. Auflage, 2001); Georg Thieme Verlag, Stuttgart.				
Voraussetzungen / Besonderes	Unterricht in kleiner Gruppe mit aktiver Mitarbeit der Studierenden				

►►► Auswahl: Medizinphysik

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
402-0341-00L	Medizinische Physik I	W	6 KP	2V+1U	P. Manser, R. Mini
Kurzbeschreibung	Einführung in die Grundlagen der medizinischen Strahlenphysik. Wirkungskette von der physikalischen Primärwirkung zu den strahlenbiologischen und medizinisch manifesten Sekundäreffekten. Dosimetrische Konzepte des Strahlenschutzes und der Medizin. Erläuterung der Wirkungsweise der in der Medizin verwendeten Strahlenquellen und deren Veranschaulichung anhand von Monte Carlo-Simulationen.				
Lernziel	Verständnis der Wirkungskette von der physikalischen Primärwirkung ionisierender Strahlungen zur klinisch manifesten Strahlenreaktion. Einführung des Dosisbegriffes als Mass für die zu erwartende medizinische Strahlenwirkung. Prinzipien der Erzeugung und Applikation ionisierender Strahlungen in der Medizin.				
Inhalt	Einführung in die Grundlagen der medizinischen Strahlenphysik. Wirkungskette von der strahlenphysikalischen Primärwirkung zu den strahlenbiologischen und medizinisch manifesten Sekundäreffekten. Dosimetrische Konzepte des Strahlenschutzes und der Medizin. Erläuterung der Wirkungsweise der in der Medizin verwendeten Strahlenquellen und deren Veranschaulichung anhand von Monte Carlo-Simulationen als Übungsbeispiele.				
Skript	Die Vorlesungsunterlagen können unter www.ams.unibe.ch heruntergeladen werden.				
Literatur	- Strahlenphysik, Dosimetrie und Strahlenschutz Band 1 H. Krieger, Teubner Verlag (Stuttgart), ISBN 3-519-03067-5 (1998) - Medizinische Physik 1 & 2 J. Bille, W. Schlegel, Springer Verlag (Berlin), ISBN 3-540-65253-1 (1999)				
402-0673-00L	Physics in Medical Research: From Humans to Cells	W	6 KP	2V+1U	B. K. R. Müller, A. J. Lomax
Kurzbeschreibung	The aim of this lecture series is to introduce the role of physics in state-of-the-art medical research and clinical practice. Topics to be covered range from applications of physics in medical implant technology and tissue engineering, through imaging technology, to its role in interventional and non-interventional therapies.				

Lernziel	<p>The lecture series is focused on the application of physics in diagnosis, planning, and therapy close to clinical practice and fundamental medical research. Beside a general overview the lectures give a deep insight into selected techniques, which will help the students to apply the knowledge to related techniques.</p> <p>In particular, the lectures should give the physics behind the imaging techniques currently used in clinical environment, i.e. ultrasound, magnet resonance imaging, computed tomography. Micro computed tomography (μCT) is selected to elaborate the scientific basics, namely the detailed interactions of X-rays with condensed matter, the data acquisition, the reconstruction algorithms, the quantitative data evaluation, the segmentation of the features, the visualization of the structures, staining and labeling etc.</p> <p>The potential of the imaging is uncovered exemplarily extracting the temperature from MRI-measurements.</p> <p>For the therapy, several techniques are known, which are non- or minimally invasive. In order to deliberately destroy cancerous tissue, heat can be supplied or extracted in different manner: cryotherapy (heat conductivity in anisotropic, viscoelastic environment), radiofrequency treatment (single and multi-probe), laser application, and proton therapy. Using proton therapy, the lectures give the fundamental interactions of protons with human tissue, which can be simulated to realize effective planning procedures. The technique is compared with similar therapeutic approaches such as photon therapy.</p> <p>Medical implants play a more and more important role to take over well-defined tasks within the human body. Although biocompatibility is here of crucial importance, the term is insufficiently understood. The aim of the lectures is the understanding of biocompatibility performing well-defined experiments in vitro and in vivo. Dealing with different classes of materials (metals, ceramics, polymers) the influence of surface modifications (morphology and surface coatings) are key issues for implant developments. In the case of degradable implants, the degradation kinetics is of prime importance. The impact of the degradation products on the surrounding tissue will be comparatively analyzed.</p> <p>Mechanical stimuli can drastically influence soft and hard tissue behavior. The students should realize that a physiological window exists, where a positive tissue response is expected and how the related parameter including strain, frequency, and resting periods can be selected and optimized for selected tissue such as bone.</p> <p>The muscles, responsible for several tasks within the human body, can be damaged. A typical example is the urinary sphincter after radical prostatectomy. The available implants, however, do not satisfactory work. Therefore, new active or intelligent implants have to be developed. The students should have a critical look at promising alternatives and learn to select potential solutions such as electrically activated polymer structures and to realize the time-consuming and complex way to clinical practice.</p> <p>Although the surgical instruments have significantly changed during the last century, mechanically driven instruments dominates surgical interventions. More sophisticated techniques, which are based on laser systems, does not yet play any role in the clinical practice although the advantages are rather obvious. The lecture should summarize, on the one hand, the advantages of the laser application and on the other side the problems to be solved.</p> <p>Many physicists in different medical fields are working on modeling and simulation. Based on examples, including the vascularization and tissue growth, the typical approaches in computational physics are presented to demonstrate the possible conclusions.</p>
Inhalt	<p>This lecture series will cover the following topics:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Introduction to physics in medical research (1 lecture) 2. Proton therapy Rationale, proton interactions with tissues, production and delivery, dosimetry, and clinical applications and challenges (2 lectures) 3. Microtomography Interactions of x-rays with matter, reconstruction algorithms, data evaluation, structure visualization, applications of Microtomography (2 lectures) 4. Biocompatibility research Metallic and ceramic implants for bones, surface morphology and coatings, degradation kinetics (2 lectures) 5. Artificial tissue design Developments of artificial muscles, modeling vascularization and tissue growth (2 lectures) 6. Smart instruments laser based surgical procedures and methods (1 lecture) 7. Image guided and minimally invasive interventions Image guided surgery, virtual surgery simulations, endoscopy based treatments (2 lectures) 8. Alternative cancer treatments Hyperthermia, RF methods, laser ablations (1 lecture) 9. Visit to PSI Proton therapy facility, Synchrotron light source (1 lecture)

402-0787-00L	Medical Imaging and Therapeutic Applications of Particle Physics	W	6 KP	2V+1U	A. J. Lomax, B. K. R. Müller
Kurzbeschreibung	The most important spin-offs of particle physics, in particular medical applications together with the physical foundations are discussed. Subjects: Synchrotron radiation, tumor treatment with particle beams, irradiation of technical products and food, medical imaging: CT, MRI, SPECT, PET and ultra-sound, large area radiography with digital detectors and accelerator driven systems.				
Lernziel	<p>The lecture series is focused on some of the major spin-offs from particle physics research, particularly in the area of medical sciences. Particle and accelerator physics are often best known for the large scale physics experiments performed at world famous physics laboratories like CERN or Fermilab. At these institutes, extremely high energy accelerators are used to reconstruct, amongst other things, the conditions at the very beginning of our universe. What is probably less well known is some of the perhaps even more important spin-offs that have resulted from this research.</p> <p>In this lecture series, we will outline a number of applications that are directly indebted to the developments made in particle physics, in particular in the direction of medicine. After a review of the course (Lecture 1), we will begin by reviewing accelerator technology, from the first, small-scale particle accelerators of the 1920s and 30s, through to modern day accelerators for both large-scale physics experiments and medical applications (Lecture 2). In Lecture 3, some non-medical applications will be described, including accelerator-driven energy production and methods for the reduction of radioactive waste.</p> <p>The following five lectures (4-8) will then concentrate on the production and medical applications of synchrotron radiation, a problem for high energy acceleration of charged particles, but an effect, which can be used beneficially in many areas of the bio-sciences, from protein analysis through to high resolution computer tomographic imaging for tissue analysis. It will be also addressed how particle physics research, especially in the area of detector physics, has had impact on medical imaging technology.</p> <p>For the next three lectures (9-11), we will turn our attentions to therapeutic applications of accelerators, with particular emphasis on particle-based radiotherapy, including proton, heavy ion and Boron Neutron Capture Therapy. We will also touch here on some more esoteric approaches now being investigated using synchrotron radiation, namely micro-beam therapy. The course will be rounded off with a review of the biomedical applications of ion beams, such as the analytical uses of Proton Induced X-ray Emission (PIXE) for analyzing protein structures (Lecture 12) and a tour of the Synchrotron Light Source and proton therapy facility at the Paul Scherrer Institute (Lecture 13).</p> <p>After completion of this course, it is hoped that the student has a thorough understanding of the importance of particle physics research in the medical (and other) fields, and can understand the close interrelationship between basic science research and its application to many real world areas.</p>				
Voraussetzungen / Besonderes	The former title of this course was "Medical Spin-Offs from Particle Physics".				

▶▶▶ Auswahl: Umweltphysik

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
402-0572-00L	Aerosols I: Physical and Chemical Principles	W	4 KP	2V+1U	C. Marcolli, U. Baltensperger, H. Burtscher
Kurzbeschreibung	Im Kurs Aerosole I werden Grundlagen der Aerosolphysik- und Chemie vermittelt. Spezifische Eigenschaften kleiner Teilchen, Bedeutung von Aerosolen in der Atmosphäre und in anderen Bereichen werden behandelt.				
Lernziel	Vermittlung von Grundlagen der Aerosolphysik und -chemie und spezifischer Eigenschaften kleiner Teilchen, Bedeutung von Aerosolen in der Atmosphäre und in anderen Bereichen.				

Inhalt	Physikalische und chemische Eigenschaften von Aerosolen, Aerosoldynamik (Diffusion, Koagulation), optische Eigenschaften (Lichtstreuung, -absorption), Kleinteilcheneffekte, Verfahren zur Erzeugung von Aerosolen sowie ihrer physikalischen und chemischen Charakterisierung.
Skript	Es werden Beilagen abgegeben
Literatur	- Willeke K. and Baron P. A. (eds), Aerosol Measurement, Van Nostrand Reinhold, New York, 1993. - Hinds W. C., Aerosol Technology, John Wiley & Sons, New York, 1982. - Colbeck I. (ed.) Physical and Chemical Properties of Aerosols, Blackie Academic & Professional, London, 1998.

651-1515-00L	Theoretical Glaciology I	W	4 KP	3G	K. Hutter
Kurzbeschreibung	Kontinuums-Thermodynamik von Eis im geophysikalischen Kontext. Herleitung der wichtigsten Materialeigenschaften (Elastizität, Viskoelastizität, viskoses wärmeleitendes fluides Material mit Reduktion auf das Glensche Fließgesetz und Erweiterungen), Herleitung der Flacheis-Gleichungen für kalte Eisschilde auf festem Untergrund und für Schelfeise.				
Lernziel	Bilden eines Verständnisses des thermomechanischen Verhaltens von Eis in geophysikalischem Kontext. angewendet auf die Dynamik von Gletschern, Eisschilden und Schelf Eise.				
Inhalt	Die Vorlesung vermittelt die Grundlagen der Physik von Eis unter Einbezug klimadynamischer Komponenten: Einführung in die Kontinuumsmechanik und Thermodynamik von Eisproblemen, Bilanzansagen, Materialgleichungen, Thermodynamik, Phasenübergänge; Elastizität, Viskoelastizität, Plastizität von Eis bei uni- und multiaxialen Spannungszuständen. Allgemeine 3D-Materialgesetze. Theorie kalten Eises für Probleme der Gletscher- und Eisdynamik				
Skript	Handnotizen und Kapitel des Buchentwurfes " Theoretical Glaciology, 2nd Ed" des Dozenten.				
Literatur	K. Hutter, Theoretical Glaciology, 1st Edition, S. Patterson: Physics of Glaciers, 3rd Edition Ralf Greve and Heinz Blatter: Dynamics of ice sheets and glaciers Springer Verlag, Berlin, Heidelberg, elektronische Fassung an der Bibl ETHZ erhältlich				
Voraussetzungen / Besonderes	Teilnahme setzt aktive Mitarbeit der Studierenden voraus. Etwa 30% der Veranstaltung werden der Ausarbeitung von Uebungen verwendet.				

▶▶▶ Auswahl: Mathematik

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
401-3531-00L	Differential Geometry I	W	10 KP	4V+1U	D. A. Salamon
Kurzbeschreibung	Differentiable manifolds, tangent bundle, embeddings, Frobenius' theorem. Geodesics, second fundamental form, completeness, Hopf-Rinow theorem. Levi-Civita connection, parallel transport, Christoffel symbols, frame bundle. Isometries, Riemann curvature tensor, Bianchi identities, Teorema Egregium, Cartan-Ambrose-Hicks theorem, constant curvature, symmetric spaces.				
Lernziel	Introduction to differential geometry				
401-3461-00L	Functional Analysis I	W	10 KP	4V+1U	M. Soner
Kurzbeschreibung	Baire category; Banach spaces and linear operators; Fundamental theorems: Open Mapping Theorem, Closed Range Theorem, Uniform Boundedness Principle, Hahn-Banach Theorem; Convexity; reflexive spaces; Spectral theory.				
401-3663-00L	Numerical Solution of Differential Equations	W	12 KP	4V+2U	R. Hiptmair
Kurzbeschreibung	Derivation, properties, and implementation of fundamental numerical methods for a few key partial differential equations: convection-diffusion, heat equation, wave equation, conservation laws. MATLAB implementation in one and two spatial dimensions.				
Lernziel	Main skills to be acquired in this course: * Ability to implement advanced numerical methods for the solution of partial differential equations in MATLAB efficiently * Ability to modify and adapt numerical algorithms guided by awareness of their mathematical foundations * Ability to select and assess numerical methods in light of the predictions of theory * Ability to identify features of a PDE (= partial differential equation) based model that are relevant for the selection and performance of a numerical algorithm * Ability to understand research publications on theoretical and practical aspects of numerical methods for partial differential equations.				
	This course is neither a course on the mathematical foundations and numerical analysis of methods nor an course that merely teaches recipes and how to apply software packages.				

- 1 Case Study: A Two-point Boundary Value Problem
 - 1.1 Introduction
 - 1.2 A model problem
 - 1.3 Variational approach
 - 1.4 Simplified model
 - 1.5 Discretization
 - 1.5.1 Galerkin discretization
 - 1.5.2 Collocation
 - 1.5.3 Finite differences
 - 1.6 Convergence
- 2 Second-order Scalar Elliptic Boundary Value Problems
 - 2.1 Equilibrium models
 - 2.1.1 Taut membrane
 - 2.1.2 Electrostatic fields
 - 2.1.3 Quadratic minimization problems
 - 2.2 Sobolev spaces
 - 2.3 Variational formulations
 - 2.4 Equilibrium models: Boundary value problems
- 3 Finite Element Methods (FEM)
 - 3.1 Galerkin discretization
 - 3.2 Case study: Triangular linear FEM in two dimensions
 - 3.3 Building blocks of general FEM
 - 3.4 Lagrangian FEM
 - 3.4.1 Simplicial Lagrangian FEM
 - 3.4.2 Tensor-product Lagrangian FEM
 - 3.5 Implementation of FEM
 - 3.5.1 Mesh file format
 - 3.5.2 Mesh data structures
 - 3.5.3 Assembly
 - 3.5.4 Local computations and quadrature
 - 3.5.5 Incorporation of essential boundary conditions
 - 3.6 Parametric finite elements
 - 3.6.1 Affine equivalence
 - 3.6.2 Example: Quadrilateral Lagrangian finite elements
 - 3.6.3 Transformation techniques
 - 3.6.4 Boundary approximation
 - 3.7 Linearization
- 4 Finite Differences (FD) and Finite Volume Methods (FV)
 - 4.1 Finite differences
 - 4.2 Finite volume methods (FVM)
- 5 Convergence and Accuracy
 - 5.1 Galerkin error estimates
 - 5.2 Empirical Convergence of FEM
 - 5.3 Finite element error estimates
 - 5.4 Elliptic regularity theory
 - 5.5 Variational crimes
 - 5.6 Duality techniques
 - 5.7 Discrete maximum principle
- 6 2nd-Order Linear Evolution Problems
 - 6.1 Parabolic initial-boundary value problems
 - 6.1.1 Heat equation
 - 6.1.2 Spatial variational formulation
 - 6.1.3 Method of lines
 - 6.1.4 Timestepping
 - 6.1.5 Convergence
 - 6.2 Wave equations
 - 6.2.1 Vibrating membrane
 - 6.2.2 Wave propagation
 - 6.2.3 Method of lines
 - 6.2.4 Timestepping
 - 6.2.5 CFL-condition
- 7 Convection-Diffusion Problems
 - 7.1 Heat conduction in a fluid
 - 7.1.1 Modelling fluid flow
 - 7.1.2 Heat convection and diffusion
 - 7.1.3 Incompressible fluids
 - 7.1.4 Transient heat conduction
 - 7.2 Stationary convection-diffusion problems
 - 7.2.1 Singular perturbation
 - 7.2.2 Upwinding
 - 7.3 Transient convection-diffusion BVP
 - 7.3.1 Method of lines
 - 7.3.2 Transport equation
 - 7.3.3 Lagrangian split-step method
 - 7.3.4 Semi-Lagrangian method
- 8 Numerical Methods for Conservation Laws
 - 8.1 Conservation laws: Examples
 - 8.2 Scalar conservation laws in 1D
 - 8.3 Conservative finite volume discretization
 - 8.3.1 Semi-discrete conservation form
 - 8.3.2 Discrete conservation property
 - 8.3.3 Numerical flux functions
 - 8.3.4 Montone schemes
 - 8.4 Timestepping
 - 8.4.1 Linear stability
 - 8.4.2 CFL-condition
 - 8.4.3 Convergence
 - 8.5 Higher order conservative schemes
 - 8.5.1 Slope limiting

- 8.5.2 MUSCL scheme
- 9 Finite Elements for the Stokes Equations
 - 9.1 Viscous fluid flow
 - 9.2 The Stokes equations
 - 9.3 Saddle point problems: Galerkin discretization
 - 9.4 The Taylor-Hood element

Skript Lecture slides will be provided.
 Literatur Chapters of the following books provide SUPPLEMENTARY reading (Detailed references in course material):

D. Braess. Finite Elements. Cambridge University Press, 2nd edition, 2001.
 S. Brenner and R. Scott. Mathematical theory of finite element methods. Texts in Applied Mathematics. SpringerVerlag, New York, 1994.
 A. Ern and J.-L. Guermond. Theory and Practice of Finite Elements, volume 159 of Applied Mathematical Sciences. Springer, New York, 2004.
 Ch. Großmann and H.-G. Roos. Numerik partieller Differentialgleichungen. Teubner Studienbücher Mathematik. Teubner, Stuttgart, 1992.
 W. Hackbusch. Elliptic Differential Equations. Theory and Numerical Treatment, volume 18 of Springer Series in Computational Mathematics. Springer, Berlin, 1992.
 P. Knabner and L. Angermann. Numerical Methods for Elliptic and Parabolic Partial Differential Equations, volume 44 of Texts in Applied Mathematics. Springer, Heidelberg, 2003.
 S. Larsson and V. Thomée. Partial Differential Equations with Numerical Methods, volume 45 of Texts in Applied Mathematics. Springer, Heidelberg, 2003.
 * R. LeVeque. Finite Volume Methods for Hyperbolic Problems. Cambridge Texts in Applied Mathematics. Cambridge University Press, Cambridge, UK, 2002.

Voraussetzungen / Besonderes Homework assignments involve substantial coding in MATLAB, partly based on a finite element library. The examination will be computer based and will comprise coding tasks.

401-3601-00L	Wahrscheinlichkeitstheorie	W	10 KP	4V+1U	A.-S. Sznitman
Kurzbeschreibung	Grundlagen der Wahrscheinlichkeitstheorie und der Theorie von stochastischen Prozessen in diskreter Zeit				
Lernziel	Diese Vorlesung behandelt die Grundlagen der Wahrscheinlichkeitstheorie und der Theorie von stochastischen Prozessen in diskreter Zeit. Folgende Themenbereiche sind geplant: masstheoretische Grundlagen, stochastische Reihen, Gesetz der grossen Zahlen, schwache Konvergenz, charakteristische Funktionen, zentraler Grenzwertsatz, bedingte Erwartungen, Martingale, Stoppzeiten, Konvergenzsätze, Galton Watson Kette, Kerne, Satz von Ionescu Tulcea, Markoffsche Ketten.				
Inhalt	Diese Vorlesung behandelt die Grundlagen der Wahrscheinlichkeitstheorie und der Theorie von stochastischen Prozessen in diskreter Zeit. Folgende Themenbereiche sind geplant: masstheoretische Grundlagen, stochastische Reihen, Gesetz der grossen Zahlen, schwache Konvergenz, charakteristische Funktionen, zentraler Grenzwertsatz, bedingte Erwartungen, Martingale, Stoppzeiten, Konvergenzsätze, Galton Watson Kette, Kerne, Satz von Ionescu Tulcea, Markoffsche Ketten.				
Skript	wird in der Vorlesung verkauft				
Literatur	R. Durrett, Probability: Theory and examples, Duxbury Press 1996 J. Jacod and P. Protter, Probability essentials, Springer 2004 A. Klenke, Wahrscheinlichkeitstheorie, Springer 2006 J. Neveu, Bases mathematiques du calcul des probabilites, Masson 1980 D. Williams, Probability with martingales, Cambridge University Press 1991				

401-3621-00L	Mathematische Grundlagen der Statistik	W	10 KP	4V+1U	S. van de Geer
Kurzbeschreibung	Die Vorlesung vermittelt die Grundlagen der schliessenden Statistik, in der es darum geht, aus Daten Information über die zugrundeliegende Wahrscheinlichkeitsverteilung zu gewinnen.				
Lernziel	Vermittlung der mathematischen Grundlagen, um aus Daten Rückschlüsse über die zugrunde liegende Verteilung zu ziehen.				
Inhalt	Die Vorlesung vermittelt die Grundlagen der schliessenden Statistik, in der es darum geht, aus Daten Information über die zugrundeliegende Wahrscheinlichkeitsverteilung zu gewinnen. Behandelt werden die folgenden Themen: Einführende Beispiele zur Problemstellung, Formalismus der Entscheidungstheorie, verschiedene Optimalitätsbegriffe, Optimalitätsresultate in einfachen Modellen, Asymptotik von Schätzern und Tests.				
Skript	Es wird ein Skript in der Vorlesung verkauft.				

►►► Auswahl: Wahlfächer der Uni Zürich

Dozierende der Uni Zürich empfehlen folgende Lehrveranstaltungen ausdrücklich auch den Studierenden der Physik an der ETH Zürich. Die entsprechenden Mobilitäts-Kreditpunkte sind nur nach Bewilligung durch den Studienvorsteher anrechenbar. Gesuche nimmt das Studiensekretariat (www.math.ethz.ch/studiensekretariat/staff/amstad) entgegen.

►► Allgemeine Wahlfächer

Den Studierenden steht das gesamte Lehrangebot der ETH Zürich zur individuellen Auswahl offen - mit folgenden Einschränkungen: Lehrveranstaltungen aus den ersten beiden Studienjahren eines Bachelor-Curriculums der ETH Zürich sowie Lehrveranstaltungen des Pflichtwahlfachs GESS sind nicht als allgemeines Wahlfach anrechenbar. Die Dozierenden folgender Lehrveranstaltungen empfehlen sie ausdrücklich den Studierenden der Physik. (Für die Lehrveranstaltungen in dieser Liste können Sie die Kategorie "Allgemeine Wahlfächer" direkt in myStudies zuordnen. Für die Kategoriezuordnung anderer zugelassener Lehrveranstaltungen lassen Sie bei der Prüfungsanmeldung "keine Kategorie" ausgewählt und wenden Sie sich nach dem Verfügen des Prüfungsergebnisses an das Studiensekretariat (www.math.ethz.ch/studiensekretariat/staff/amstad).)

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
529-0433-00L	Advanced Physical Chemistry: Statistical Thermodynamics	W	7 KP	3G	F. Merkt
Kurzbeschreibung	Introduction to statistical mechanics and thermodynamics. Prediction of thermodynamic and kinetic properties from molecular data.				
Inhalt	Basics of statistical mechanics and thermodynamics of classical and quantum systems. Concept of ensembles, microcanonical and canonical ensembles, ergodic theorem. Molecular and canonical partition functions and their connection with classical thermodynamics. Translational, rotational, vibrational, electronic and nuclear spin partition functions of gasses. Determination of the equilibrium constants of gas phase reactions. Transition state theory and its connection with collision theory. Description of ideal gasses and ideal crystals. Classical statistical mechanics: Description in phase space. Statistical mechanics of quantum systems: Ensembles of quantum systems, entropy. Thermodynamics vs. quantum mechanics: deterministic quantum mechanical time development and irreversible time development.				
Skript	Handed out in the lecture.				
Literatur	Discussed in the lecture				
557-0709-00L	Molekulare Motoren	W	3 KP	2V+1U	

Kurzbeschreibung	Einführung in die Theorie der molekularen Motoren und deren Konstruktionsprinzipien - Überblick und Vergleich biologischer und synthetischer Motoren
Lernziel	Das Ziel der Vorlesung ist es, (a) das Vorkommen und die speziellen Eigenschaften von einzelnen Repräsentanten molekularer Motoren aufzuzeigen und zu illustrieren, (b) die Konstruktions- & Funktions-Prinzipien von molekularen Motoren phänomenologisch und theoretisch zu formulieren und zu diskutieren und (c) einen Überblick über die natürliche Zusammensetzung dieser einzelnen Motoren zu einem Verbund wie z.B. den Muskel und dessen mechanische Funktion anhand von Beispielen zu vermitteln.
Inhalt	Kap. 1 Einleitung Kap. 2 Die Zelle aus mechanischer Sicht / Das physikalische Umfeld der Motorproteine Kap. 3 Messmethoden (allg.) Kap. 4 Experimentelle Resultate - Myosine, Kinesine, AAA-Proteine, Dyneine - FOF1-Rotoren, Flagella & Cylien Kap. 5 Theoretische Überlegungen und Modelle - Allgemeine Aspekte, die Mastergleichung - Beispiele: Jülicher, Wong & Riemann Kap. 6 Einzelne Aspekte molekularer Motoren - Künstliche molekulare Motoren und Maschinen - Systeme molekularer Motoren (Bsp. Muskel, Zellteilung und Zellbewegung) - Robustheit biologischer Konstruktionen
Skript	Skript und spezielle Literatur werden in der Vorlesung abgegeben.
Literatur	- Howard J., 2001: Mechanics of Motor Proteins and the Cytoskeleton. Sunderland, Massachusetts. - Schliwa M. (Editor), 2003: Molecular Motors. Wiley Verlag, Weinheim. - Kelly T.R. (Editor), 2005: Molecular Machines. Springer Verlag Berlin - Kreis T. und Vale R., 2004: Guidebook to the Cytoskeletal and Motor Proteins, Second edition, Reprinted. Oxford University Press. - Sauvage J.P. (Editor), 2001: Molecular Machines and Motors. Springer Verlag, Berlin. - Kleinig H. und Sitte P., 1999: Zellbiologie, 4. Auflage, Gustav Fischer Verlag, Stuttgart. - Alberts B. et al., 1994: The Cell. Garland, New York.
Voraussetzungen / Besonderes	Vorlesung: 2 WS, Fr. 12:45 14:15 (ohne Pause) / normaler Frontunterricht Übungen: 1 WS, individuell per Internet.

		W	4 KP	2V+1U	H.-M. Prasser
151-0163-00L	Nuclear Energy Conversion				
Kurzbeschreibung	Grundlagen von Aufbau, Funktion, Auslegung und Betrieb von Kernkraftwerken, Reaktortypen, Brennstoffversorgung, Kernbrennstoffzyklus und Entsorgung. Rolle der Kernenergie in der Schweiz und weltweit.				
Lernziel	Die Studierenden erhalten einen Überblick über die Energieerzeugung in Kernkraftwerken, über Aufbau und Funktion der wichtigsten Reaktortypen sowie über den Kernbrennstoffkreislauf mit Schwerpunkt auf Leichtwasserreaktoren. Sie erhalten die mathematisch-physikalischen Grundlagen für quantitative Abschätzungen zu den wichtigsten Aspekten der Auslegung, des dynamischen Verhaltens und der Stoff- und Energieströme.				
Inhalt	Neutronenphysikalische Grundlagen von Kernspaltung und Kettenreaktion. Thermodynamische Grundlagen von Kernreaktoren. Auslegung des Reaktorkerns. Einführung in das dynamische Verhalten von Kernreaktoren. Überblick über die wichtigsten Reaktortypen, Unterschied zwischen thermischen Reaktoren und Brutreaktoren. Aufbau und Betrieb von Kernkraftwerken mit Druck- und Siedewasserreaktoren, Rolle und Funktion der wichtigsten Sicherheitssysteme, Besonderheiten des Energieumwandlungsprozesses. Entwicklungstendenzen in der Reaktortechnik. Spaltstoffvorkommen in der Welt, Kernbrennstoffversorgung, Stoffströme, Wiederaufarbeitung, Zwischenlagerung, Konzepte der Endlagerung radioaktiven Abfalls. Überblick über die Kernenergienutzung weltweit und in der Schweiz.				
Skript	Vorlesungsunterlagen werden verteilt. Vielfältiges Angebot an zusätzlicher Literatur und Informationen unter http://www.lke.mavt.ethz.ch/education/material/NucEnConv				
Literatur	Dieter Smidt: Reaktortechnik, Band 1 und Band 2, G. Braun Karlsruhe, 1971.				
Voraussetzungen / Besonderes	Testatbedingung: Einreichung der individuelle Hausarbeit.				
151-0103-00L	Fluidodynamik II	W	3 KP	2V+1U	L. Kleiser, P. Jenny
Kurzbeschreibung	- Ebene Potentialströmungen: Stromfunktion und Potential, Singularitätenmethode, instationäre Strömung, aerodynamische Begriffe - Drehungsbehaftete Strömungen: Wirbelstärke und Zirkulation, Wirbeltransportgleichung, Wirbelsätze von Helmholtz und Kelvin - Kompressible Strömungen: Stromfadentheorie, senkrechter und schiefer Verdichtungsstoss, Laval-Düse, Prandtl-Meyer-Expansion, Reibungseinfluss				
Lernziel	Erweiterung der Grundlagen der Fluidodynamik. Grundbegriffe, Phänomene und Gesetzmässigkeiten von drehungsfreien, drehungsbehafteten und eindimensionalen kompressiblen Strömungen vermitteln				
Inhalt	- Ebene Potentialströmungen: Stromfunktion und Potential, komplexe Darstellung, Singularitätenmethode, instationäre Strömung, aerodynamische Begriffe - Drehungsbehaftete Strömungen: Wirbelstärke und Zirkulation, Wirbeldynamik und Wirbeltransportgleichung, Wirbelsätze von Helmholtz und Kelvin - Kompressible Strömungen: Stromfadentheorie, senkrechter und schiefer Verdichtungsstoss, Laval-Düse, Prandtl-Meyer-Expansion, Reibungseinfluss				
Skript	ja				
Literatur	P.K. Kundu & I.M. Cohen, Fluid Mechanics, Academic Press, 4th ed., 2008				
Voraussetzungen / Besonderes	testatpflichtig (siehe Webseiten zur Vorlesung)				
151-0105-00L	Bildverarbeitung in der Strömungsmesstechnik	W	4 KP	2V+1U	T. Rösgen
Kurzbeschreibung	Die Veranstaltung ist eine Einführung zur Bildverarbeitung in der Strömungsdiagnostik. Verschiedene Techniken wie bildgestützte Geschwindigkeitsmessung, Laser-induzierte Fluoreszenz, Flüssigkristall-Thermografie und Interferometrie werden vorgestellt. Die physikalischen Grundlagen und Messaufbauten werden erklärt. Bildanalyse-Algorithmen werden eingeführt und in den Übungen programmiert.				
Voraussetzungen / Besonderes	Sprache: Deutsch nach Bedarf.				
151-0267-00L	Principles and Engineering Applications of Molecular Dynamics Simulations	W	4 KP	3G	D. Poulidakos, M. Hu
Kurzbeschreibung	In this course we offer principles and engineering applications of molecular dynamics simulation (MD), which is one of the powerful methods in the computational study of engineering processes and materials and uniquely provides insight and information of systems on small, sub-continuum scales.				

Lernziel	The goal of this course is to provide an overview of the foundations of classical molecular dynamics simulations, to discuss some practical aspects of the method, and to provide several specific engineering applications. Through this course students will grasp the general concepts of the state-of-the-art molecular dynamics simulation and learn how to apply it to various types of research, in science and engineering. To facilitate the understanding of MD techniques effectively and efficiently, both free and own-written codes will be used and the results compared during the exercises in the form of small projects. The student performance will be assessed by the small projects during the course and a presentation of independent (bigger) project at the end of the course.				
Inhalt	I. Principle of Molecular Dynamics Simulation - Introduction/Historical Background - Classical Mechanics - Brief Discussion on Statistical Mechanics - Practical Aspects (Algorithm, Calculation of Desired Properties) - Large-scale Parallel Techniques II. Engineering Application of Molecular Dynamics Simulation - Mechanical deformation Simple Tension/Compression Complex Deformation: Dislocation, Noncrystalline - Thermal Science Thermal Properties of Materials Nanoscale Heat Transfer Ablation/Nucleation Dynamics - Biological Systems Folding/Unfolding of Proteins Water Dynamics upon Confinement in Biological System				
Skript	Class notes and handouts				
Literatur	M. P. Allen, D. J. Tildesley. Computer Simulation of Liquids. Oxford: Clarendon Press, 1987				
Voraussetzungen / Besonderes	Programming (in any language) experience is preferable.				
402-0793-00L	Consciousness: From Philosophy to Neuroscience	W	3 KP	2V	D. Kiper, A. Gamma, externe Veranstalter
Kurzbeschreibung	This seminar reviews the neural correlates of consciousness (NCC). We review recent research focusing on neural events responsible for conscious perception, with a particular emphasis on the visual system.				
Lernziel	The course's goal is to give an overview of the contemporary state of consciousness research, with emphasis on the contributions brought by modern cognitive neuroscience. We aim to clarify concepts, explain their philosophical and scientific backgrounds, and to present experimental protocols that shed light on a variety of consciousness related issues.				
Inhalt	The course includes discussions of scientific as well as philosophical articles. We review current schools of thought, models of consciousness, and proposals for the neural correlate of consciousness (NCC).				
Skript	None				
Literatur	We display articles pertaining to the issues we cover in the class on the course's webpage.				
Voraussetzungen / Besonderes	Since we are all experts on consciousness, we expect active participation and discussions! Former course title: "The Neurobiology of Consciousness"				
227-0118-00L	Microsystems Technology <i>HS 2010: Donnerstag 13-17</i>	W	6 KP	4G	C. Hierold, M. Haluska
Kurzbeschreibung	Die Studenten werden in die Grundlagen der Mikrosystemtechnik und der Halbleiterprozessentechnologie eingeführt und erfahren, wie die Herstellung von Mikrosystemen in einer Serie von genau definierten Prozessschritten erfolgt (Gesamtprozess und Prozessablauf).				
Lernziel	Die Studenten sind mit den Grundlagen der Mikrosystemtechnik und der Prozessentechnologie für Halbleiter vertraut und verstehen die Herstellung von Mikrosystemen durch die Kombination von Einzelprozessschritten (= Gesamtprozess oder Prozessablauf).				
Inhalt	- Einführung in die Mikrosystemtechnik (MST) und in mikroelektromechanische Systeme (MEMS) - Grundlegende Siliziumtechnologie: thermische Oxidation, Fotolithografie und Ätztechnik, Diffusion und Ionenimplantation, Dünnschichttechnik. - Besondere Mikrosystemtechnologien: Volumen- und Oberflächenmikromechanik, Trocken- und Nassätzen, isotropisches und anisotropisches Ätzen, Herstellung von Balken und Membranen, Waferbonden, mechanische und thermische Eigenschaften von Dünnschichten, piezoelektrische und piezoresistive Materialien. - Ausgewählte Mikrosysteme: Mechanische Sensoren und Aktoren, Mikroresonatoren, thermische Sensoren und Aktoren, Systemintegration und Aufbautechnik.				
Skript	Handouts (on-line erhältlich)				
Literatur	- S.M. Sze: Semiconductor Devices, Physics and Technology. - W. Menz, J. Mohr, O.Paul: Microsystem Technology. - G. Kovacs: Micromachined Transducer Sourcebook.				
Voraussetzungen / Besonderes	Voraussetzung: Physik I und II				
227-0385-00L	Biomedical Engineering A	W	4 KP	3G	P. Bösiger, S. Kozerke, U. Moser, M. Rudin
Kurzbeschreibung	Medical imaging techniques for the diagnosis of anatomical and functional pathologies.				
Lernziel	Introduction to Medical Imaging: Basic physical and technical characteristics and application of medical imaging procedures.				
Inhalt	Medical imaging techniques for the diagnosis of anatomical and functional pathologies. Analogue and digital planar X-ray procedures, transmission computed tomography, imaging in nuclear medicine with scintigraphy, single photon and positron emission tomography. Introduction to nuclear magnetic resonance, two and three dimensional imaging techniques, excitation pulse sequences and tissue differentiation, technical setup of whole body systems, localized magnetic resonance spectroscopy in-vivo. Medical ultrasound: echography, sound wave propagation in tissue, ultrasound Doppler, blood flow measurement techniques. Theoretical exercises.				
Skript	Lecture Notes: Biomedical Engineering A				
Literatur	Andrew Webb: Introduction to Biomedical Imaging; IEEE Press Series in Biomedical Engineering, Wiley Interscience, 2003. ISBN 0-471-23766-3				
227-0386-00L	Biomedizinische Technik B	W	4 KP	3G	J. Vörös, S. Kozerke, U. Moser, M. Rudin, M. P. Wolf, M. Zenobi-Wong
Lernziel	Vermittlung von Grundlagen ausgewählter Sachgebiete der biomedizinischen Technik und der entsprechenden physikalischen und physiologischen Zusammenhänge.				

Inhalt	Introduction into neuro- and electrophysiology. Functional analysis of peripheral nerves, muscles, sensory organs and the central nervous system. Electrograms, evoked potentials. Audiometry, optometry. Functional electrostimulation: Cardiac pacemakers. Function of the heart and the circulatory system, transport and exchange of substances in the human body, pharmacokinetics. Endoscopy, medical television technology. Lithotripsy. Electrical Safety. Orthopaedic biomechanics. Lung function. Molecular aspects of biomedical engineering. Biosensors. Microcirculation. Metabolism. Practical and theoretical exercises in small groups in the laboratory.				
Skript	Introduction to Biomedical Engineering by Enderle, Banchard, and Bronzino				
	AND				
	http://www.lbb.ethz.ch/Education/BME-B				
227-0157-00L	Halbleiter-Bauelemente: Physikalische Grundlagen und Simulation	W	4 KP	3G	A. Schenk
Kurzbeschreibung	Die Vorlesung behandelt die physikalischen Grundlagen moderner Halbleiter-Bauelemente, sowie die Grundlagen ihrer Modellierung und numerischen Simulation. Dazu wird notwendiges Basiswissen in Quantenmechanik, Halbleiterphysik und Bauelemente-Physik vermittelt. Computersimulationen der wichtigsten Bauelemente und interessanter physikalischer Effekte ergänzen die Vorlesung.				
Lernziel	Die Vorlesung zielt auf das Verständnis der physikalischen Grundlagen moderner Halbleiter-Bauelemente, sowie auf die Grundlagen ihrer Modellierung und numerischen Simulation. Dazu werden bestimmte Voraussetzungen in Quantenmechanik, Halbleiterphysik und Bauelemente-Physik vermittelt.				
Inhalt	Transport-Modelle für Halbleiter-Bauelemente (Quanten-Transport, Boltzmann-Gleichung, Drift-Diffusions-Modell, hydrodynamisches Modell), Silizium (intrinsische Eigenschaften, Streuprozesse), Beweglichkeit kalter und heisser Ladungsträger, Rekombination (Shockley-Read-Hall-Statistik, Auger-Rekombination), Stossionisation, Metall-Halbleiter-Kontakt, Metall-Isolator-Halbleiter-Struktur und Hetero-Übergänge. Inhalt der Übungen ist die Funktionsweise bestimmter Bauelemente, wie Einzel-Elektron-Transistor, Resonant-Tunnel-Diode, pn-Diode, Bipolar-Transistor, MOSFET und Laser. Dazu werden numerische Simulationen mit dem Bauelemente-Simulator Sentaurus-Synopsys durchgeführt, wo die jeweils in der Vorlesung behandelten physikalischen Effekte am Computer nachvollzogen werden.				
Skript	Das Vorlesungs-Skript (in Buchform) kann von der web site http://www.iis.ee.ethz.ch/~schenk/vorlesung heruntergeladen werden.				
Literatur	Das Skript (in Buchform) ist ausreichend. Zusätzliche Literatur wird in der Vorlesung empfohlen.				
Voraussetzungen / Besonderes	Voraussetzungen: Physik I+II, Halbleiterbauelemente (4. Semester).				
227-0147-00L	VLSI II: Entwurf von hochintegrierten Schaltungen	W	7 KP	5G	W. Fichtner, N. Felber, H. Kaeslin
Kurzbeschreibung	"VLSI II: Entwurf von hochintegrierten Schaltungen" behandelt alle Aspekte des Entwurfs digitaler ASICs vom Synthesemodell bis zum Layout. Ebenfalls behandelt werden Wirtschaftlichkeit und Projektleitung.				
	Der Student absolviert acht praktische Übungen zum VLSI Backend Design Flow mit industriellen CAD Tools.				
	Die nominelle Arbeitsbelastung beträgt 100 Stunden plus Prüfungsvorbereitung.				
Lernziel	Digitale VLSI-Schaltungen zu entwerfen wissen, welche funktionssicher, testbar und wirtschaftlich sinnvoll sind.				
Inhalt	Diese weiterführende Lehrveranstaltung behandelt sowohl technische Aspekte auf Schaltungs- und Layout-Niveau als auch ökonomische Fragen hochintegrierter Schaltungen. Behandelt werden: - Grenzen der funktionellen Designverifikation, testgerechter Schaltungsentwurf. - Synchroner Taktungsdisziplinen im Vergleich, Clock Skew, Taktverteilung, Input/Output Timing. - Synchronisation und Metastabilität. - Schaltungstechnik von CMOS Gattern, Flip-Flops und RAM Speichern auf Transistorniveau. - Leistungsabschätzung und Low-Power Design. - Layoutbedingte parasitäre Effekte, Leitungsverzögerung, statische Timing Analyse. - Schaltströme, Ground-Bounce, Speisungsverteilung. - Floorplanning, Chip Assembly, Packaging. - Layout-Entwurf auf Masken-Niveau, Layoutverifikation. - Elektromigration, ESD und Latch-up. - Arbeitsteilung innerhalb der Industrie, Geschäftsmodelle. - Virtuelle Komponenten. - Kostenstrukturen von IC-Entwurf und -Fabrikation. - Wege zur Fabrikation kleiner Stückzahlen. - Marktüberlegungen. - Leitung von VLSI Projekten.				
	Mit professionellen CAD-Tools führen die Übungen durch den physischen Entwurf (Floorplanning, Platzierung, Verdrahtung, Takt- und Speisungsverteilung, Layoutverifikation) bis zu den verifizierten GDS II Fabrikationsdaten.				
Skript	Englischsprachiges Vorlesungsskript (Dr. N. Felber).				
	Saemtliche Unterlagen in englischer Sprache.				
Literatur	"Digital Integrated Circuit Design, from VLSI Architectures to CMOS Fabrication", Cambridge University Press, 2008, ISBN 9780521882675 (Dr. H. Kaeslin).				
Voraussetzungen / Besonderes	Highlight: Es wird die Möglichkeit geboten einen Chip nach eigenen Ideen zu entwickeln, welcher anschliessend tatsächlich fabriziert wird! Ein solches Projekt wird in Form einer Semesterarbeit am Institut für Integrierte Systeme parallel zum Besuch von VLSI II durchgeführt.				
	Voraussetzungen: "VLSI I: von Architektur zu hochintegrierter Schaltung und FPGA" oder gleichwertige Kenntnisse.				
	Gesamtüberblick im Kontext der Vorlesungen VLSI I und III: http://dz.ee.ethz.ch/background/vlsicurr/syllabuswide.en.html				
	Saemtliche Unterlagen in englischer Sprache.				
151-0620-00L	Embedded MEMS Lab	W	5 KP	9P	C. Hierold
Kurzbeschreibung	Praktischer Kurs: Die Teilnehmer lernen die Einzelprozessschritte zur Herstellung eines MEMS (Micro Electro Mechanical System) kennen und führen diese in Reinräumen selbständig durch. Sie erlernen ausserdem die Anforderungen für die Arbeit in Reinräumen. Die Prozessierung und Charakterisierung wird in einem Abschlussbericht dokumentiert und ausgewertet. Beschränkte Platzzahl.				
Lernziel	Die Teilnehmer lernen die Einzelprozessschritte zur Herstellung eines MEMS (Micro Electro Mechanical System) kennen. Sie führen diese in Laboren und Reinräumen selbständig durch. Die Teilnehmer erlernen ausserdem die speziellen Anforderungen (Sauberkeit, Sicherheit, Umgang mit Geräten und gefährlichen Chemikalien) für die Arbeit in Reinräumen und Laboren. Die gesamte Herstellung, Prozessierung und Charakterisierung wird in einem Abschlussbericht dokumentiert und ausgewertet.				

Inhalt	Unter Anleitung werden die Einzelprozessschritte der Mikrosystem- und Siliziumprozessstechnik zur Herstellung eines Beschleunigungssensors durchgeführt: -Photolithographie, Trockenätzen, Nassätzen, Opferschichtätzung, Kritische-Punkt-Trocknung, diverse Reinigungsprozesse - Aufbau- und Verbindungstechnik am Beispiel der elektrischen Verbindung von MEMS und elektronischer Schaltung in einem Gehäuse - Funktionstest und Charakterisierung des MEMS - Schriftliche Dokumentation und Auswertung der gesamten Herstellung, Prozessierung und Charakterisierung				
Skript	Ein Skript wird an der erste Veranstaltung verteilt.				
Literatur	Das Skript ist ausreichend für die erfolgreiche Teilnahme des Praktikums.				
Voraussetzungen / Besonderes	Die Teilnahme an allen hier aufgeführten Veranstaltungen ist Pflicht. Beschränkte Platzzahl, sehen Sie den Englischen Text (Unten).				
529-0443-00L	Advanced Magnetic Resonance	W	7 KP	3G	B. H. Meier, M. Ernst
Kurzbeschreibung	The course is for advanced students and covers selected topics from magnetic resonance spectroscopy. This year, the lecture will introduce and discuss the application of solid-state NMR for the characterization of the structure and dynamics of biological macromolecules, in particular proteins.				
Lernziel	The aim of the course is to familiarize the students with the basic concepts behind structure determination and characterization of the dynamics of proteins. The course covers the principles of the experimental methods applied as well as applications to nanocrystalline systems, fibrils and membrane-bound proteins.				
Inhalt	The basic principles of NMR in anisotropic phase will be introduced. Recoupling and decoupling experiments are discussed which allow to tailor a designer Hamiltonian for the different time periods of a multidimensional NMR experiments. Methods for the resonance assignment and the principles of structure calculation are introduced. Relaxation experiments which allow for a characterization of the dynamics of proteins will be introduced. Applications to nanocrystalline systems, fibrils and membrane-bound proteins will be discussed in detail.				
Skript	A script which covers the topics will be distributed in the lecture and will be accessible through the web page http://www.ssnmr.ethz.ch/education/				
327-0703-00L	Electron Microscopy in Material Science	W	4 KP	2V+2U	H. Gross, F. Krumeich, K. Kunze, E. Müller Gubler, C. Solenthaler, R. A. Wepf
Kurzbeschreibung	A comprehensive understanding of the interaction of electrons with condensed matter and details on the instrumentation and methods designed to use these probes in the structural and chemical analysis of various materials.				
Lernziel	A comprehensive understanding of the interaction of electrons with condensed matter and details on the instrumentation and methods designed to use these probes in the structural and chemical analysis of various materials.				
Inhalt	This course provides a general introduction into electron microscopy of organic and inorganic materials. In the first part, the basics of transmission- and scanning electron microscopy are presented. The second part includes the most important aspects of specimen preparation, imaging and image processing. In the third part, recent applications in materials science, solid state physics, structural biology, structural geology and structural chemistry will be reported.				
Skript	Englisch				
Literatur	Transmission Electron Microscopy, L. Reimer; Einführung in die Elektronenmikroskopie, M. v. Heimendahl. Williams, Carter: Transmission Electron Microscopy, Plenum Press, 1996. Hawkes, Valdré: Biophysical Electron Microscopy, Academic Press, 1990. Frank: Electron Tomography, Plenum Press, 1992.				
327-0702-00L	EM-Praktikum in Materialwissenschaften	W	2 KP	4P	E. Müller Gubler, F. Krumeich, K. Kunze, J. F. Löffler, R. A. Wepf
Kurzbeschreibung	Praktische Arbeit am TEM und SEM, selbständiges Bearbeiten von typischen Fragestellungen, Auswertung der Daten, Schreiben eines Reports und Lernjournal				
Lernziel	Anwendung grundlegender elektronenmikroskopischer Techniken im Bereich materialwissenschaftlicher Fragestellungen				
Voraussetzungen / Besonderes	Voraussetzung: Besuch der LE Electron Microscopy (327-0703-00L), Maximale Teilnehmerzahl 15, Arbeit in 3-er Gruppen; der Kurs findet nach Vereinbarung im Januar 2010 statt. Prerequisite: the lecture Electron Microscopy (327-0703-00L) has to be attended, maximum number of participants 15, work in groups of 3 people; the course will take place in January 2010, the week will be fixed by arrangement.				
327-5101-00L	Nonequilibrium Systems	W	4 KP	2V+2U	H. C. Öttinger
Kurzbeschreibung	Foundations of nonequilibrium thermodynamics based on a unified approach, including hydrodynamics, linear irreversible thermodynamics and the theory of complex fluids				
Lernziel	To provide, illustrate, and practice the thermodynamic approach to describe time-evolving systems on a coarse-grained level in full accordance with the fundamental laws of thermodynamics				
Inhalt	1. Introduction: Thermodynamics and Rigor, Formulating versus Deriving Irreversibility, Beyond Balance Equations, Framework, Equilibrium Thermodynamics of Stationary States, Fluctuations, Historical Context, Mechanics and Geometry, Functional Derivatives 2. Hydrodynamics: Balance Equations, Constructing Building Blocks 3. Linear Irreversible Thermodynamics: Forces and Fluxes, Transformation Behavior, Curie's Principle, Stationary States, Onsager-Casimir Relations, Thermoelectric Effects 4. Complex Fluids: Basic Rheological Properties, Linear Viscoelasticity, Nonlinear Material Behavior, Tensors and Scalars as Configurational Variables, Configurational Distribution Functions, Dumbbell Model of Polymer Solutions, Reptation Model of Polymer Melts				
Skript	The course is based on the book "Beyond Equilibrium Thermodynamics"				
Literatur	1. H. C. Öttinger, Beyond Equilibrium Thermodynamics (Wiley, New York, 2005) 2. S. R. de Groot and P. Mazur, Non-Equilibrium Thermodynamic (Dover Publications, New York, 1984) 3. H. J. Kreuzer, Nonequilibrium Thermodynamics and its Statistical Foundations (Oxford University Press, Oxford, 1981)				
Voraussetzungen / Besonderes	This course is part of the area of specialization Materials Modeling and Simulation of the master degree program in Materials Science				
351-0541-00L	Systems Dynamics and Complexity	W	3 KP	3G	F. Schweitzer
Kurzbeschreibung	1. Foundations of systems thinking, system oriented management, project management incl. critical path method 2. Systems dynamics, feedback mechanism, oscillations, epidemic models 3. Non-linear dynamical systems, complex systems theory, role of control parameters				
Lernziel	After successful participation, students have acquired the following skills: - they understand the foundations of systems and their dynamics - they know classical approaches of systems modelling - they are able to apply selected quantitative methods of systems modelling and computer simulations - they know example applications of these methods in project management				

Inhalt	<p>The lecture has three main parts. In the first part, an overview is given of the foundations of system thinking and its history. The insights are then applied to both systems oriented management and project management. Various concepts are discussed in respect to possible systems optimizations: the Problem Solving Cycle, project phases, bar charts, and the critical path method.</p> <p>The second part of the lecture introduces the dynamics of systems. Basic concepts, such as delays, time scales, and feedback mechanisms, are used to analyse and simulate oscillations in systems.</p> <p>In the third part, nonlinearity and the eigendynamics of system behaviour are studied through systems theory. We employ mainly quantitative methods in order to study the interaction of system elements and the role of control parameters.</p> <p>Self-study tasks provide opportunities to deepen the understanding of the topics introduced during the course, especially with simulations in VENSIM.</p>
Skript	<p>Slides used in the lecture are provided as annotated handouts with reference to additional literature. The handouts are made available via the homepage of the Chair of Systems Design.</p> <p>http://web.sg.ethz.ch/lectures/sd/</p>
Literatur	Literature references are provided in the handout.

► Proseminare und Semesterarbeiten

Zur Durchführung einer Semesterarbeit treten Sie direkt in Verbindung mit einem oder einer der Dozierenden.

Nicht alle Dozierenden lassen sich in myStudies direkt auswählen, wenn als Dozierende "Professoren/innen" verlangt sind. In solchen Fällen wenden Sie sich bitte ans Studiensekretariat (www.math.ethz.ch/studiensekretariat/staff/amstad).

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
402-0217-MSL	Theoretische Semesterarbeit in einer Gruppe des Physikdepartements ■	W	9 KP	18A	J. Fröhlich, C. Anastasiou, G. Blatter, M. Christandl, A. Gehrmann-De Ridder, G. M. Graf, R. Renner, T. C. Schulthess, M. Sigrist, M. Troyer, P. Werner
Kurzbeschreibung	Diese Lerneinheit stellt eine Alternative dar, falls kein geeignetes "Proseminar Theoretische Physik" angeboten wird oder schon alle Plätze ausgebucht sind.				
Voraussetzungen / Besonderes	Die Leistungskontrolle erfolgt aufgrund eines oder mehrerer schriftlicher Berichte bzw. einer schriftlichen Arbeit. Vorträge können ein zusätzlicher Bestandteil der Leistungskontrolle sein.				
402-0215-MSL	Experimentelle Semesterarbeit in einer Gruppe des Physikdepartements ■	W	9 KP	18A	Professor/innen
Kurzbeschreibung	Ziel dieser Arbeit ist es, zu lernen in einer Forschungsumgebung zu experimentieren, gewonnene Daten zu analysieren und zu interpretieren.				
Voraussetzungen / Besonderes	Die Leistungskontrolle erfolgt aufgrund eines oder mehrerer schriftlicher Berichte bzw. einer schriftlichen Arbeit. Ein Vortrag über die gewonnenen Ergebnisse ist ein obligatorischer Bestandteil der Leistungskontrolle.				
402-0510-MSL	Festkörperphysik für Vorgerückte ■ <i>Betreuer dieser experimentellen Semesterarbeit:</i> Prof. Bertram Batlogg Prof. Klaus Ensslin Prof. Danilo Pescia Prof. Andreas Wallraff Prof. Werner Wegscheider	W	9 KP	18P	Professor/innen
Kurzbeschreibung	Durchführung von Experimenten aus dem Gebiet der Festkörperphysik. Planung, Aufbau, Durchführung, Auswertung und Interpretation der Experimente.				
Lernziel	Ziel ist das Entwickeln von Fähigkeiten, moderne Experimente in der Festkörperphysik durchzuführen. Dazu dienen experimentelle Arbeiten auf dem Gebiet der Festkörperphysik, meist in enger Zusammenarbeit mit laufenden Forschungsaktivitäten in den Forschungsgruppen.				
Inhalt	Durchführung von Experimenten aus dem Gebiet der Festkörperphysik. Planung, Aufbau, Durchführung, Auswertung und Interpretation der Experimente.				
Skript	n/a				
Voraussetzungen / Besonderes	Arbeiten in einer Forschungsgruppe sind besonders gut geeignet, die Studierenden mit aktuellen Forschungsthemen und mit moderner Instrumentierung bekannt zu machen.				
402-0400-MSL	Quantenelektronik für Vorgerückte ■ <i>Betreuer/in dieser experimentellen Semesterarbeit:</i> Prof. Tilman Esslinger Prof. Jérôme Faist Prof. Jonathan Home Prof. Atac Imamoglu Prof. Ursula Keller Prof. Markus Sigrist	W	9 KP	18P	Professor/innen
Kurzbeschreibung	Durchführung von Experimenten aus dem Gebiet der Quantenelektronik. Planung, Aufbau, Durchführung, Auswertung und Interpretation der Experimente.				
Inhalt	Durchführung von Versuchen im Gebiet der Optik, z.B. Holographie und Laserphysik. Planung, Aufbau, Durchführung, Auswertung und Interpretation der Experimente.				
402-0717-MSL	Teilchenphysik am CERN ■	W	9 KP	18P	F. Nessi-Tedaldi, W. Lustermann
Kurzbeschreibung	Während der Semesterferien verbringen die Teilnehmenden 4 Wochen am CERN und führen eine experimentelle Arbeit aus, die relevant ist für unsere Teilchenphysikprojekte. Genaue Daten nach Vereinbarung.				
Lernziel	Durchführung eines kleinen Teilchenphysikexperimentes und gleichzeitige Erwerbung der benötigten Fähigkeiten: aufsetzen, Problemlösung, Datenaufnahme, -analyse, -interpretation und -präsentation in einem Bericht veröffentlichtungsnaher Qualität.				
Inhalt	Detaillierte Angaben in: http://www@cmsdoc.cern.ch/~nessif/ETHTeilchenpraktikumCERN.html				
402-0719-MSL	Teilchenphysik am PSI ■	W	9 KP	18P	C. Grab, U. Langenegger, P. Robmann, U. D. Straumann
Kurzbeschreibung	During semester breaks 6-12 students stay for 3 weeks at PSI and participate in a hands-on course on experimental particle physics. A small real experiment is performed in common, including apparatus design, construction, running and data analysis. The course includes some lectures, but the focus lies on the practical aspects of experimenting.				

Lernziel	Students learn all the different steps it takes to perform a complete particle physics experiment in a small team. They acquire skills to do this themselves in the team, including design, construction, data taking and data analysis.				
402-0340-MSL	Medizinische Physik ■	W	9 KP	18P	P. Bösigler, A. J. Lomax, R. Mini, R. Müller, K. P. Prüssmann, M. Rudin
Kurzbeschreibung	Im Rahmen der in den Vorlesungen besprochenen Themen können in Absprache mit den Dozenten selbständige Arbeiten durchgeführt werden.				
529-0439-00L	Praktikum Physikalische Chemie für Fortgeschrittene ■	W	16 KP	20P	E. C. Meister
Lernziel	Vermittlung detaillierter Grundlagen von spezieller physikalisch-chemischer Experimentiertechnik, insbesondere spektroskopischer Methoden. Durchführung, Auswertung und Protokollierung von praktischen Aufgaben. Präsentation eines Vortrags.				
Inhalt	Liste der Praktikumsversuche: FT-NMR-Spektroskopie, ESR-Spektroskopie, Holographie, Einzelmolekül-Detektion und -Spektroskopie, hochauflösende Infrarot-Spektroskopie, IR-Vielphotonenanregung mit CO ₂ -Laser, zeitaufgelöste bimolekulare Reaktionskinetik, Nahinfrarot-Spektroskopie mit Cavity Ring-down Technik.				

► Pflichtwahlfach Geistes-, Sozial- und Staatswissenschaften

siehe Studiengang Pflichtwahlfach GESS

► Master-Arbeit

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
402-0900-00L	Master-Arbeit ■ Zur Master-Arbeit wird nur zugelassen, wer: a. das Bachelor-Studium erfolgreich abgeschlossen hat; b. allfällige Auflagen für die Zulassung zum Master-Studiengang erfüllt hat. c. im Master-Studium die erforderlichen 9 KP in der Kategorie Proseminare und Semesterarbeiten erworben hat. <i>Bitte geben Sie das ausgefüllte Anmelde-Formular im Studiensekretariat vor Beginn der Arbeit ab. Die entsprechenden Formulare befinden sich in der Fächliwand vor dem Büro HG G 33.1. Weitere Infos www.math.ethz.ch/studiensekretariat/bsc-msc-theses_DE</i>	O	25 KP	46D	Professor/innen
Kurzbeschreibung	Die Master-Arbeit bildet den Abschluss des Studiengangs. Die Studierenden sollen mit der Master-Arbeit ihre Fähigkeit zu selbständiger, strukturierter und wissenschaftlicher Tätigkeit unter Beweis stellen.				

► Seminare, Kolloquia und Ergänzende Fächer

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
529-0287-00L	Chemie für Physiker II	Z	3 KP	2V+1U	E. C. Meister
Kurzbeschreibung	"Sprache" der Chemie: Begriffe, Formeln, Modelle, Systematik und Nomenklatur von Verbindungen. Stoffkenntnis: Eigenschaften von Substanzen, Struktur von Molekülen. Chemische Reaktionen: Typen, Gleichgewichte, Kinetik. Methoden: Trennung und Reinigung von Substanzen, Analytik, Molekülspektroskopie.				
Lernziel	"Sprache" der Chemie: Begriffe, Formeln, Modelle, Systematik und Nomenklatur von Verbindungen. Stoffkenntnis: Eigenschaften von Substanzen, Struktur von Molekülen. Chemische Reaktionen: Typen, Gleichgewichte, Kinetik. Methoden: Trennung und Reinigung von Substanzen, Analytik, Spektroskopie.				
Inhalt	SAEUREN UND BASEN Charakterisierung von Aciditaet und Basizitaet; Autoprotolyse; Titrationen; pH-Pufferwirkung; pH-Glaselektrode; pH-Indikatoren. SPEKTROSKOPIE Elektronenspektroskopie: Absorption und Transmission; Spektrometer; Fluoreszenz, Phosphoreszenz; Farbstofflaser; Sehprozess. Infrarot-Spektroskopie: Harmonischer und anharmonischer Oszillator; Schwingungsfrequenzen von funktionellen Gruppen; Schwingungs/Rotations-Spektren von Molekülen; Spektrometer. Kernresonanz-Spektroskopie: FT-NMR-Spektrometer; Relaxation; Chemische Verschiebung; MR-Imaging; Linienintensitaeten; Spin-Spin-Kopplung; Linienbreite; Entkopplung; 2D-NMR-Spektroskopie. Massenspektrometrie: Charakteristische Fragmentationen und Eliminationen; Alpha-Spaltung; Benzyl-Spaltung; Allyl-Spaltung; McLafferty-Umlagerungen; Isotopenmuster; Spektrometer; Ionisationsmethoden; Massenanalysatoren. KINETIK Elementarreaktion; Molekularitaet; Zeitskalen chemischer Reaktionen; Reaktionsgeschwindigkeit; Reaktionsordnung; Geschwindigkeitskonstante; Einfache und komplexe Kinetiken; Reversible zweiseitige Reaktionen; Parallelreaktionen; Folgereaktionen; Quasistationaeritaetsannahme; Kettenreaktionen; Polymerisation; Enzymkinetik; Temperaturabhaengigkeit der Geschwindigkeitskonstante; Arrhenius-Aktivierungsenergie; Diffusionskontrollierte Reaktionen in Loesung; Experimentelle Methoden der Kinetik; Messung langsamer Reaktionen; Satzreaktor; Fließreaktor; Stroemungrohr; Stopped-Flow; Messung schneller Reaktionen; Pulsmethoden (Blitzlichtphotolyse, Laserpulsphotolyse, Pulsradiolyse); Stosswellentechnik; Relaxationsmethoden; Konkurrenzmethoden; Linienformmethoden; Molekularstrahlkinetik. ORGANISCHE CHEMIE Mesomerie, Grenzformeln; Funktionelle Gruppen; Systematik der Stoffklassen; Nomenklatur organischer Verbindungen; Kohlenwasserstoffe; Physikalische Eigenschaften; Chemische Eigenschaften; Erdgas, Erdoel, Treibstoffe; Konformationen; Terpene, Steroide; Ethen und Ethin als industrieller Rohstoff; Aromatische Kohlenwasserstoffe; PAK; Elektrophile aromatische Substitution; Halogenalkane; Fluorchlorkohlenwasserstoffe (FCKW); Nucleophile Substitutionen; Eliminierungen; Alkohole; Carbonsauren; Seifen; Carbonsaureester und -amide; Amine; Kohlenhydrate; Saccharide (Zucker); Mono-, Di- und Polysaccharide; Aminosaeuren, Peptide, Proteine; Proteinstruktur; Strukturaufklaerung; Nucleinsauren.				
Skript	Skript und weitere Unterlagen werden abgegeben.				
Voraussetzungen / Besonderes	Parallel zur Vorlesung werden Uebungen in Form von begleiteten Praesenzuebungen durchgefuehrt. Abgabe von schriftlichen Aufgaben und Loesungen.				
402-0247-00L	Elektronik für Physiker I (Analog)	Z	4 KP	2V+2P	R. Horisberger

Kurzbeschreibung	Passive Bauelemente, lineare komplexe Netzwerke, Wellenleiter, Simulation analoger Schaltungen, Halbleiter-Bauelemente: Dioden, Bipolar- und Feldeffekttransistoren, Grundlegende Verstärkerschaltungen, Kleinsignalanalyse, Differentialverstärker, Rauschen analoger Schaltungen, Operationsverstärker, OTAs, Gyrotoren, Rückkopplung und Stabilität von Verstärkern, Oszillatoren, ADCs/DACs, CMOS Technologie				
Inhalt	Passive Bauelemente, lineare komplexe Netzwerke. Wellenleiter, Simulation analoger Schaltungen (SPICE), Halbleiter-Bauelemente: Dioden, Bipolar- und Feldeffekttransistoren, Grundlegende Verstärkerschaltungen, Kleinsignalanalyse, Differentialverstärker, Rauschen von analogen Schaltungen, Operationsverstärker, OTAs, Gyrotoren, Rückkopplung und Stabilität von Verstärkern, Oszillatoren, ADC's und DAC's, Einführung in CMOS Chiptechnologie. Ergänzende praktische Übungen zu diesen Themen in kleinen Gruppen.				
Voraussetzungen / Besonderes	Empfohlene Vorlesung für Studierende der Experimentalphysik. Keine Vorkenntnisse in Elektronik vorausgesetzt.				
402-0245-00L	Computergestütztes Experimentieren I	Z	6 KP	1V+3P	R. Bernet , H. Bitto, S. Egli, D. Verdes
Kurzbeschreibung	Bei diesem Kurs geht es darum, ein Verständnis für die Planung, den Aufbau und die Durchführung von Experimenten zu erlangen, die Computer benötigen für das Steuern der Experimentierparameter, für das Erfassen von Messdaten und für die Onlineanalyse.				
Lernziel	Nach Abschluss dieses Kurses sind Sie in der Lage, für ein kleineres computergesteuertes Experiment selbständig die Hardware- und Software-Bedürfnisse abzuklären und mit den geeigneten Hilfsmittel diese Software auch zu schreiben.				
Inhalt	Verbindung Rechner-Prozess; digitale Schaltungen; Aufbau und Funktionsweise eines Digitalrechners; Prozessinterfaces; digitale und analoge Signale; Standardschnittstellen; Erfassung und Verarbeitung von Messdaten; Einführung in das Software-Engineering.				
402-0909-00L	Fachdidaktik Physik II: Motivierender und stufengerechter Unterricht ■	Z	4 KP	2V+1U	A. Vaterlaus , C. Wagner
Kurzbeschreibung	Unterrichtssequenzen zu vorgegebenen physikalischen Themen werden unter Berücksichtigung der Interessensforschung und der historischen Entwicklung in einem blended Learning Ansatz erarbeitet.				
Lernziel	Die Studierenden kennen verschiedene Möglichkeiten der Unterrichtsgestaltung durch unterschiedliche Lernformen und können diese anwenden. Sie beziehen Resultate der Interessensforschung, das Vorwissen sowie das Wissen um häufige Fehlvorstellungen in ihre Unterrichtsentwicklung mit ein und können den Lernerfolg mit Hilfe verschiedener Beurteilungsinstrumente evaluieren.				
Inhalt	Zu vorgegebenen Themen der Physik werden Lerngelegenheiten für die Gymnasialstufe entwickelt. Dabei soll der Einführung ins Thema, der Stoffauswahl, der Lernform sowie der Ergebnissicherung besondere Aufmerksamkeit geschenkt werden. Diese Lerngelegenheiten werden in einem blended Learning Ansatz mit Referee- und Vorstellungssequenzen ausgearbeitet. Am Ende des Semesters liegen detailliert ausgearbeitete und evaluierte Unterrichtseinheiten zu einem Themenbereich der Mittelschulphysik vor.				
Skript	Wird durch die Teilnehmer im Kurs erarbeitet.				
Literatur	zum Beispiel: P. Häussler, W. Bünder, R. Duit, W. Gräber, J. Mayer, "Perspektiven für die Unterrichtspraxis", IPN (1998), ISBN 3-89088-124-6				
Voraussetzungen / Besonderes	Studierende, welche bereits Kreditpunkte für die Lerneinheit 402-0909-00L "Fachdidaktik Physik II: Didaktische und historische Aspekte der Physik" erhalten haben, können für diese Lerneinheit nicht erneut Kreditpunkte erhalten.				
402-0101-00L	The Zurich Physics Colloquium	E-	0 KP	1K	G. Blatter , C. Anastasiou, B. Batlogg, M. Carollo, M. Christandl, G. Dissertori, R. J. Douglas, K. Ensslin, T. Esslinger, J. Faist, J. Fröhlich, T. K. Gehrman, A. Gehrman-De Ridder, G. M. Graf, J. Home, A. Imamoglu, P. Jetzer, U. Keller, K. S. Kirch, S. Lilly, L. M. Mayer, J. F. Mesot, M. R. Meyer, B. Moore, F. Pauss, D. Pescia, R. Renner, A. Rubbia, T. C. Schulthess, U. Seljak, M. Sigris, M. Troyer, E. H. Türeci, J. F. van der Veen, A. Vaterlaus, R. Wallny, A. Wallraff, W. Wegscheider, P. Werner, D. Wyler, A. Zheludev
Kurzbeschreibung	Research colloquium				
Voraussetzungen / Besonderes	Vorträge evtl. auch auf Deutsch				
402-0800-00L	The Zurich Theoretical Physics Colloquium	E-	0 KP	1S	J. Fröhlich , C. Anastasiou, G. Blatter, M. Christandl, T. K. Gehrman, A. Gehrman-De Ridder, G. M. Graf, P. Jetzer, L. M. Mayer, B. Moore, R. Renner, T. C. Schulthess, U. Seljak, M. Sigris, M. Troyer, P. Werner, D. Wyler
Kurzbeschreibung	Research colloquium				
Voraussetzungen / Besonderes	Vorträge evtl. auch auf Deutsch				
401-5330-00L	Talks in Mathematical Physics	E-	0 KP	1K	A. Cattaneo , G. Felder, J. Fröhlich, G. M. Graf, H. Knörrer
Kurzbeschreibung	Research colloquium				
402-0501-00L	Solid State Physics	E-	0 KP	1S	B. Batlogg , G. Blatter, K. Ensslin, D. Pescia, M. Sigris, M. Troyer, J. F. van der Veen, A. Wallraff
Kurzbeschreibung	Research colloquium				
402-0551-00L	Laser Seminar	E-	0 KP	1S	T. Esslinger , J. Faist, J. Home, A. Imamoglu, U. Keller, F. Merkt, M. Quack, V. Sandoghdar, M. Sigris, E. H. Türeci
Kurzbeschreibung	Research colloquium				
402-0600-00L	Nuclear and Particle Physics with Applications	E-	0 KP	2S	A. Rubbia , A. Badertscher, G. Dissertori, C. Grab, K. S. Kirch,

Kurzbeschreibung	Research colloquium				
402-0893-00L	Particle Physics Seminar	E-	0 KP	1S	T. K. Gehrman
Kurzbeschreibung	Research colloquium				
Voraussetzungen / Besonderes	Vorträge evtl. auch auf Deutsch				
402-0700-00L	Seminar in Elementary Particle Physics	E-	0 KP	1S	M. Spira
Kurzbeschreibung	Research colloquium				
Lernziel	Stay informed about current research results in elementary particle physics.				
402-0369-00L	Research Colloquium in Astrophysics	E-	0 KP	1K	M. Carollo, S. Lilly, M. R. Meyer, H. M. Schmid
Kurzbeschreibung	During the semester there is a colloquium every week. In general, colloquia are 20 minutes plus discussion and are given by local researchers. They inform the other members of the Institute of Astronomy about their current work, results, problems and plans. Guests are always welcome.				
Lernziel	Ph.D. students are expected to give a first research colloquium within their first years of their graduate time, another colloquium in their third year, and their doctoral exam talk before or after the exam. Other members of the institute are also invited to give talks. The goals are: - keep other members of the institute oriented on current research - test new ideas within the institute before going outside - train students to give scientific talks				
402-0356-00L	Astrophysics Seminar	E-	0 KP	2S	M. Carollo, S. Lilly
Kurzbeschreibung	Research colloquium				
402-0746-00L	Aktuelles aus der Teilchen- und Astrophysik	E-	0 KP	2S	P. Jetzer, L. Baudis, C. Grab, C. Regenfus, U. D. Straumann, A. van der Schaaf
Kurzbeschreibung	Forschungskolloquium				
Inhalt	In Seminarvorträgen werden aktuelle Fragestellungen aus der Teilchenphysik vom theoretischen und experimentellen Standpunkt aus diskutiert. Besonders wichtig erscheint uns der Bezug zu den eigenen Forschungsmöglichkeiten am PSI, CERN und DESY.				
402-0396-00L	Recent Research Highlights in Astrophysics	E-	0 KP	1S	P. Jetzer, G. Lake, B. Moore, J. Stadel
Kurzbeschreibung	Research colloquium				
402-0530-00L	Mesoscopic Systems	E-	0 KP	1S	T. M. Ihn
Kurzbeschreibung	Research colloquium				
402-0540-00L	Neutron Scattering	E-	0 KP	1S	J. F. Mesot, A. Zheludev
Kurzbeschreibung	Research colloquium				
Voraussetzungen / Besonderes	Language: English or German				
402-0620-00L	Aktuelle Themen aus der Beschleunigermassenspektrometrie und deren Anwendungen	E-	0 KP	1S	H.-A. Synal, J. Beer, S. Willett
Kurzbeschreibung	Das Seminar richtet sich an alle Studierenden und Doktorierenden, die im Rahmen ihrer Ausbildung mit Datierungsmethoden zu tun haben, die auf den Anwendungen langlebiger natürlicher Radionuklide beruhen. Es werden die Grundlagen der Methodik, die neuesten Entwicklungen und spezielle Beispiele aus dem breiten Anwendungsspektrum diskutiert.				
227-0980-00L	Biomedical Magnetic Resonance <i>1 Kreditpunkt nur für Doktorierende</i>	E-	0 KP	2K	P. Bösigler, S. Kozerke, K. P. Prüssmann, M. Rudin
Kurzbeschreibung	Actual developments and problems of magnetic resonance imaging (MRI)				
Lernziel	Getting insight to advanced topics in Magnetic Resonance Imaging				
402-0899-00L	Neuroinformatics - Colloquia	E-	0 KP	1K	R. J. Douglas, R. Hahnloser, D. Kiper, S.-C. Liu, K. A. Martin
Kurzbeschreibung	Das Kolloquium der Neuroinformatik ist eine Vortragsserie eingeladenen Experten. Die Vorträge spiegeln Schwerpunkte aus der Neurobiologie und des Neuromorphic Engineering wider, die speziell für unser Institut von Relevanz sind.				
Lernziel	Die Vorträge informieren Studenten und Forscher über neueste Forschungsergebnisse. Dementsprechend sind die Vorträge primär nicht fuer wissenschaftliche Laien, sondern für Forschungsspezialisten konzipiert.				
Inhalt	Die Themen haengen stark von den eingeladenen Spezialisten ab und wechseln von Woche zu Woche. Alle Themen beschreiben aber 'Neural computation' und deren Implementierung in biologischen und kuenstlichen Systemen.				
402-0826-00L	Auditory Informatics	E-	2 KP	1S	R. Stoop
Kurzbeschreibung	Eingeladene Referate zu aktuellen Forschungsthemen aus den Gebieten: Auditorische Informationsverarbeitung, auditorische Sensoren (biologisch und elektronisch), Informationskodierung, Perzeption, Szenen-Segmentation.				
Inhalt	Ein aktuelles Semesterprogramm findet sich unter: http://stoop.ini.unizh.ch/teaching/auditory.xml				
Voraussetzungen / Besonderes	Auf Wunsch kann die Lehrsprache auf Deutsch gewechselt werden.				
651-1581-00L	Seminar in Glaciology	E-	0 KP	1S	A. Bauder
Kurzbeschreibung	Studium aktueller und klassischer Arbeiten der glaziologischen Forschung				
Lernziel	Vertiefte Kenntnisse in ausgewählten Bereichen der glaziologischen Forschung erarbeiten. Kennenlernen von Formen der wissenschaftlicher Präsentation und Verbessern der eigenen Fähigkeit in der Diskussion von wissenschaftlichen Themen.				
Inhalt	Studium aktueller und klassischer Arbeiten der glaziologischen Forschung				
Skript	benötigte Unterlagen werden im Verlauf der Veranstaltung abgegeben				

Physik Master - Legende für Typ

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

Legende für Umfang

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

ECTS European Credit Transfer and Accumulation System

KP Kreditpunkte

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

Quantitative Finance Master

siehe www.msfinance.ch/index.html?/portrait/Curriculum.html

Studierende im Joint Degree Master-Studiengang "Quantitative Finance" müssen Module der UZH direkt an der UZH buchen. Die entsprechenden Module sind hier nicht aufgelistet.

► Pflichtmodule

►► Bereich EF (Economic Theory for Finance)

Für allfällige weitere Kursangebote siehe www.msfinance.ch

►► Bereich MF (Mathematical Methods for Finance)

Für allfällige weitere Kursangebote siehe www.msfinance.ch

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
401-3913-01L	Mathematical Foundations for Finance	W	4 KP	3V+1U	E. W. Farkas, M. Schweizer
Kurzbeschreibung	First introduction to main modelling ideas and mathematical tools from mathematical finance				
Lernziel	This course gives a first introduction to the main modelling ideas and mathematical tools from mathematical finance. It aims at a double audience: mathematicians who want to learn the modelling ideas and concepts for finance, and non-mathematicians who need an introduction to the main tools from stochastics used in mathematical finance. The main emphasis will be on ideas, but important results will be given with (sometimes partial) proofs.				
Inhalt	Topics to be covered include <ul style="list-style-type: none"> - financial market models in finite discrete time - absence of arbitrage and martingale measures - valuation and hedging in complete markets - basics about Brownian motion - stochastic integration - stochastic calculus: Itô's formula, Girsanov transformation, Itô's representation theorem - Black-Scholes formula 				
Skript	Lecture notes will be sold at the beginning of the course.				
Literatur	Lecture notes will be available at the beginning of the course. Additional (background) references are given there.				
Voraussetzungen / Besonderes	Prerequisites: Results and facts from probability theory as in the book "Probability Essentials" by J. Jacod and P. Protter will be used freely. Especially participants without a direct mathematics background are strongly advised to familiarise themselves with those tools before (or very quickly during) the course. (A possible alternative to the above English textbook are the (German) lecture notes for the standard course "Wahrscheinlichkeitstheorie".) <p>For those who are not sure about their background, we suggest to look at the exercises in Chapters 8, 9, 22-25, 28 of the Jacod/Protter book. If these pose problems, you will have a hard time during the course. So be prepared.</p>				

► Wahlpflichtmodule

►► Bereich EF (Economic Theory for Finance)

Für allfällige weitere Kursangebote siehe www.msfinance.ch

►► Bereich MF (Mathematical Methods for Finance)

Für allfällige weitere Kursangebote siehe www.msfinance.ch

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
401-3917-00L	Stochastic Loss Reserving Methods	W	4 KP	2V	M. V. Wüthrich
Kurzbeschreibung	Loss Reserving is one of the central topics in non-life insurance. Mathematicians and actuaries need to estimate adequate reserves for all open claims. These claims reserves have a direct influence on all financial statements, in calculating future premiums and in calculating solvency margins. We present various stochastic methods to calculate loss reserves.				
Lernziel	Our goal is to present various stochastic methods for claims reserving. These methods enable to set adequate reserves for open claims and to determine prediction errors of these estimates.				
Inhalt	We will present the following stochastic claims reserving methods/models: <ul style="list-style-type: none"> - Stochastic Chain-Ladder Method - Bayesian Methods, Bornhuetter-Ferguson Method, Credibility Methods - Distributional Models - Generalized Linear Models - Markov Chain Monte Carlo Methods - Bootstrap Methods - PIC Method - Claims Development Result (solvency view) 				
Literatur	M. V. Wüthrich, M. Merz, Stochastic Claims Reserving Methods in Insurance, Wiley 2008.				
Voraussetzungen / Besonderes	This course will be held in English and counts towards the diploma "Aktuar SAV". For the latter, see details under www.actuaries.ch . <p>Basic knowledge in probability theory is assumed.</p>				
401-4905-60L	Interest Rate Theory	W	8 KP	3V+1U	J. Teichmann
Kurzbeschreibung	We introduce and discuss all important theoretical and numerical methods and models in interest rate theory.				
Lernziel	LIBOR market models, HJM models, affine models, pricing and hedging, numerical methods, calibration				
Literatur	Damiano Brigo, Fabio Mercurio, Interest Rate Models -- Theory and Practice http://www.springer.com/mathematics/quantitative+finance/book/978-3-540-22149-4 <p>Rene Carmona, Michael Tehranchi, Interest Rate models: an infinite dimensional stochastic analysis perspective http://www.springer.com/mathematics/quantitative+finance/book/978-3-540-27065-2?cm_mmc=Google_-Book%20Search_-_Springer_-_0 <p>Damir Filipovic, Term structure models -- a graduate course, http://www.springer.com/mathematics/quantitative+financ/book/978-3-540-09726-6</p> </p>				
401-4889-00L	Mathematical Finance	W	12 KP	4V+2U	M. Soner

Kurzbeschreibung	Introduction to mathematical finance: - absence of arbitrage and martingale measures - option pricing and hedging - optimal investment problems - basic notions of fixed income markets - additional topics				
Lernziel	Advanced level introduction to mathematical finance, presupposing knowledge in probability theory and stochastic processes				
Inhalt	This is an advanced level introduction to mathematical finance for students with a good background in probability. We want to give an overview of main concepts, questions and approaches, and we do this in both discrete- and continuous-time models. Topics include absence of arbitrage and martingale measures, option pricing and hedging, optimal investment problems, basic notions of fixed income markets, and perhaps others. Prerequisites are probability theory and stochastic processes (for which lecture notes are available).				
Skript	None available				
Literatur	Details will be announced in the course.				
401-3924-00L	Nicht-Leben Versicherungsmathematik	W	4 KP	2V	A. Gisler
Kurzbeschreibung	Die Vorlesung will eine Einführung in die mathematischen Methoden vermitteln, die in der Nicht-Lebensversicherung zum Einsatz gelangen. Behandelt werden praxisrelevante Schwerpunktthemen aus der Risikotheorie.				
Inhalt	Die Vorlesung will eine Einführung in die mathematischen Methoden vermitteln, die in der Nicht-Lebensversicherung zum Einsatz gelangen. Behandelt werden praxisrelevante Schwerpunktthemen aus der Risikotheorie wie z.B. Prämienberechnungsprinzipien, Tarifierungsmethoden, Schadenhöhen- und Gesamtschadenverteilungen, die Berechnung von Schadenrückstellungen etc.				
401-3919-60L	An Introduction to the Modelling of Extremes	W	4 KP	2V	P. Embrechts
Kurzbeschreibung	This course yields an introduction into the one-dimensional theory of extremes, and this both from a probabilistic as well as statistical point of view. Basic mathematical tools discussed include the theory of Regular Variation and the Convergence to Types Theorem. This course can be seen as a first course on extremes, the sequel concentrating more on multivariate extremes.				
Lernziel	In this course, students learn to distinguish between so-called normal models, i.e. models based on the normal or Gaussian distribution, and so-called heavy-tailed or power-tail models. They learn to do some standard modelling and data analysis for one-dimensional data. The probabilistic key theorems are the Fisher-Tippett Theorem and the Balkema-de Haan-Pickands Theorem. These lead to the statistical techniques for the analysis of extremes or rare events known as the Block Method, and Peaks Over Threshold method, respectively.				
Inhalt	- Introduction to rare or extreme events - Regular Variation - The Convergence to Types Theorem - The Fisher-Tippett Theorem - The Method of Block Maxima - The Maximal Domain of Attraction - The Fre'chet, Gumbel and Weibull distributions - The POT method - The Point Process Method: a first introduction - The Pickands-Balkema-de Haan Theorem and its applications - Some extensions and outlook				
Skript	There will be no script available.				
Literatur	At a more elementary level: [1] S.G. Coles (2001) An Introduction to Statistical Modeling of Extreme Values. Springer. [2] R.-D. Reiss and M. Thomas (1997) Statistical Analysis of Extreme Values. Birkhaeuser. At an intermediate level: [3] J. Beirlant, Y. Goegebeur, J. Segers and J.L. Teugels (2004) Statistics of Extremes: Theory and Applications, Wiley. [4] P. Embrechts, C. Klueppelberg and T. Mikosch (1997) Modelling Extremal Events for Insurance and Finance. Springer. [5] S. I. Resnick (2007) Heavy-Tail Phenomena. Probabilistic and Statistical Modeling. Springer. At a more advanced level: [6] L. de Haan and A. Ferreira (2006) Extreme Value Theory. An Introduction. Springer. [7] S. I. Resnick (1987) Extreme Values, Regular Variation, and Point Processes. Springer.				
Voraussetzungen / Besonderes	It is aimed to offer on a yearly basis an introductory course on one dimensional extremes every HS, and a more advanced multivariate course on extremes using point process theory every SS. A brief introduction to applications to risk management will be given in the SS course on Quantitative Risk Management.				
401-4657-00L	Numerical Analysis of Stochastic Ordinary Differential Equations <i>alternative course title: "Computational Methods for Quantitative Finance: Monte Carlo and Sampling Methods"</i>	W	6 KP	3V+1U	C. Schwab
Kurzbeschreibung	Random Number Generation and Monte Carlo Error Estimation. Numerical Solution of SDEs I: Diffusion Driven Ito-SDEs, Applications, Implementation and Convergence Analysis. Numerical Solution of SDEs II: Jump Diffusions and Levy Driven SDEs Implementation and Convergence Analysis. Extrapolation, Variance Reduction, Quasi MC, MLMC.				

Lernziel	<p>Theory and Computer Implementation of Random Number Generators, Mathematical Error Analysis of Monte Carlo Methods, Numerical Solution of Ito-SDEs with degeneracies, Jump-Diffusion and Levy Noise driving processes. Fast generation of Levy increments of FFTs, Implementation of SDE-integrators. Convergence analysis.</p> <p>Valuation of basic derivative contracts [European vanilla, barrier, Asian] on possibly large baskets under complete (Black-Scholes) as well as under incomplete (Levy) market models.</p> <p>Application Examples of stochastic ODEs: finance (option pricing), chemistry and biology (master equation), material science.</p>
Inhalt	<p>Course on numerical solution of stochastic (Ito) differential equations, with emphasis on general, multiplicative diffusions, possibly degenerated. Mathematical Analysis of solution methods, applications to quantitative finance as well as to sciences are considered. Generalizations to diffusions with jumps and Levy noise are outlined.</p> <p>Contents:</p> <p>Basic Monte-Carlo (MC) Techniques: Random Number Generators, MC for a scalar random variable (RV): Implementation and error estimation.</p> <p>MC for stochastic processes: Markov Processes: Wiener, Poisson, Compound Poisson, Levy Processes (single and multivariate), Path regularity of processes. Simulation and MC for stochastic processes. Application to pricing of basic financial contracts (call, put, european, american, asian), on single underlying and baskets, Error analysis and computer implementation.</p> <p>Application to Computational Finance: Option Pricing: Black Scholes (BS) Market Model, No arbitrage principle, Changes of Measure. Basic types of derivative contracts: plain vanilla, barrier, Europeans, Asians. Incomplete markets and equivalent martingale measures.</p> <p>Numerical Solution of SODEs I: MC for Ito-SDEs: Existence, Uniqueness of weak and strong solutions of Ito-SODEs. Yamada-type degeneracies. Numerical solution: Euler-Maruyama, Milstein and higher order schemes, weak, strong and pathwise convergence. Applications: MC based Option Pricing in Black-Scholes Setting. Stochastic Volatility Models. Heston and Chemical Master Equation.</p> <p>Numerical Solution of SODEs II: Jump Diffusions and Levy Driven SDEs, Theory of Levy SDEs: Existence, Path regularity, Numerical solution: fast increment generation, Euler-Maruyama, extrapolation, Applications: MC based Option Pricing in Incomplete Markets.</p> <p>Convergence Acceleration for MC: Variance Reduction, Extrapolation Techniques Quasi MC, Adaptive Sampling Methods, MLMC.</p>
Skript	<p>Printed Lecture Notes on the class material will be distributed in class.</p>

Literatur (recommended)
 Rama Cont & Peter Tankov:
 Financial Modelling With Jump Processes.
 Chapman & Hall/CRC Financial Mathematics Series, Boca Raton 2004,
 ISBN 1-5848-8413-4

(required)
 G.S. Fishman:
 Monte Carlo -- concepts, algorithms and applications
 Springer Verlag (1996)

(recommended)
 P. Glassermann:
 Monte Carlo Methods in Financial Engineering,
 Springer Verlag 2004.

(required)
 P. Kloeden and E. Platen:
 Numerical Solution of Stochastic Differential Equations
 Springer Verlag.

(recommended)
 Philip E. Protter:
 Stochastic Integration and Differential Equations, 2nd Ed.,
 Springer Publ. 2004.

Voraussetzungen /
 Besonderes Prerequisites:

a) mandatory courses:
 Elementary Probability,
 Probability Theory I,
 Found. Math. Finance,
 MATLAB programming.

b) recommended: courses
 Introduction to Parallel Computing,
 Stochastic Processes.

401-4636-08L	An Introduction to Copulas	W	4 KP	2V	P. Embrechts
Kurzbeschreibung	Copulas provide the link between marginal and joint distributions and are of interest in numerous applications. This course provides a mathematical introduction to the theory of copulas and related concepts. Particular topics include measures of association, sampling algorithms, statistical estimation, and a discussion of the most widely used copula classes.				
Lernziel	The aim of this course is to present a concise, mathematical introduction to copulas. Since applications are often large-dimensional, focus is put on the multivariate case for higher dimensions whenever possible and reasonable. In this course, students will gain insight in the modeling of dependent random variables and related concepts.				
Inhalt	<ul style="list-style-type: none"> - Preliminaries - Definition and basic properties of subcopulas and copulas - Sklar's Theorem - Random vectors and copulas - Survival copulas - Symmetries of copulas - Measures of association (linear correlation, measures of dependence, tail dependence, rank correlations) - Sampling copulas - Copula classes (Elliptical copulas, Archimedean copulas, others) - Copula estimation 				
Skript	A script will not be available				
Literatur	<ul style="list-style-type: none"> - Nelsen, R. (2007), "An Introduction to Copulas", Springer. - Joe, H. (1997), "Multivariate Models and Dependence Concepts", Chapman & Hall/CRC. - McNeil, A. J., Frey, R., Embrechts, P. (2005), "Quantitative Risk Management: Concepts, Techniques, and Tools", Princeton University Press. 				
Voraussetzungen / Besonderes	Selected papers on copulas, a list will be made available during the course. The course will be taught by Marius Hofert, www.math.ethz.ch/~hofertj The course is primarily intended for students with a background in probability and statistics, for instance at the (ETH D-MATH) level of the fourth semester course Wahrscheinlichkeitsrechnung und Statistik.				

401-4915-00L	Risk Theory for Insurance	W	4 KP	2V	M. V. Wüthrich
Kurzbeschreibung	This course gives a first introduction to insurance risk theory. It serves as a basis for later courses on non-life insurance mathematics, risk management (in finance) and reinsurance. Topics included are claim processes, models for claim frequency and severity, ruin theory, modeling of large claims.				
Lernziel	The student is familiar with the basics of non-life insurance premium calculation. Moreover, he knows the basic results in ruin theory and is able to distinguish short-tailed claims behavior from heavy-tailed claims behavior.				
Inhalt	The following topics are treated: <ol style="list-style-type: none"> 1. The Basic Model 2. Premium Calculation Principles 2. Models for the Claims Number Process 3. Models for Claims Severity 4. The Total Claim Amount (TCA) Modeling 5. Approximations for the TCA Distributions 6. Ruin Theory 7. The Modeling of Large Claims 				

Literatur	Recommended Literature: - H. Schmidli, Lecture Notes on Risk Theory (http://www.math.ku.dk/~schmidli/rt.pdf) - T. Mikosch (2004). Non-Life Insurance Mathematics. An Introduction with Stochastic Processes. Springer, Berlin. - S. Asmussen (2000). Ruin Probabilities. World Scientific, Singapore. - T. Rolski, H. Schmidli, V. Schmidt, J. Teugels (1999). Stochastic Processes for Insurance and Finance. Wiley, Chichester.
Voraussetzungen / Besonderes	This course will be held in English and counts towards the diploma of "Aktuar SAV". For the latter, see details under www.actuaries.ch . Prerequisites: knowledge of measure theory, probability theory and applied stochastic processes.

401-3922-00L	Life Insurance Mathematics	W	4 KP	2V	M. Koller
Kurzbeschreibung	The classical life insurance model is presented together with the important insurance types (insurance on one and two lives, term and endowment insurance and disability). Besides that the most important terms such as mathematical reserves are introduced and calculated. The profit and loss account and the balance sheet of a life insurance company is explained and illustrated.				

► **Master-Arbeit**

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
401-4990-04L	Master Thesis ■	O	30 KP	57D	Professor/innen

No enrolment to this course at ETH Zurich. Book the corresponding module directly at the UZH.

Kurzbeschreibung Any field of (mathematical) finance is acceptable, insurance related topics included.

Lernziel We want to be able to appraise your ability

1. to identify and analyse a problem on your own and
2. to apply for that purpose the tools, techniques and concepts you have learned in the courses with little or even no guidance.

Inhalt Nature of the Master Thesis

You have a lot of flexibility in your choice of project. One possible choice is to write a 'clinical paper' such as those published regularly in the Journal of Financial Economics. A clinical paper is an extended case study, which uses rather more empirical finance techniques than do the more classical, Harvard-type case studies. Another possible choice is to conduct an empirical study on a sample of companies, rather than the single company that is the focus of a clinical paper. Yet another choice is to write a theory paper like those published in Mathematical Finance or Finance and Stochastics. Whatever the choice you make, you should guard against writing a simple survey of the literature. Such surveys do not fulfil the requirements for the Masters thesis.

Experience shows that a Master Thesis is in general not ready for publication, because it is (and should be) more detailed than a published paper, on the other hand it needs careful editing and reviewing. Therefore, if you aim for a publication, plan on investing substantial time after handing in your Masters thesis.

Role of the supervisor

The Master Thesis supervisor has an important, but limited role. He or she is to ensure that the topic you have agreed on is both acceptable and feasible in the limited time, and that the method of analysis you have chosen is appropriate and correct. Once this is done, you are essentially on your own until you hand in the Master Thesis for grading. The thesis supervisor is not expected to read a first draft of the report. However, arrange for meetings with your supervisor to report briefly about your progress so that he/she can give you some suggestions and bring you on the right track again if necessary.

Choice of topics

Any field of (mathematical) finance is acceptable, insurance related topics included. Examples of possible topics are mergers and acquisitions, distribution policy, financing policy, investment policy, restructuring activity, real options valuation, derivatives pricing, hedging, fixed-income valuation, interest rate contingent claims valuation, credit-sensitive contingent claims valuation, operational risk modelling, model risk issues, securitization, numerical methods for option valuation, time series modelling, capital allocation, performance measurement, risk measurement, and many more.

Voraussetzungen / Finding a supervisor and a topic
Besonderes

Any lecturer or professor of the University of Zurich, the ETH Zurich or the MAS Finance program can be your thesis supervisor. If you want to choose any other supervisor (e.g., a professor from another university, a practitioner from the local financial industry, etc.), the supervisor and the topic need the approval of the director of the MAS Finance program. Since we encourage a strong cooperation with the financial industry, consider also the following thoughts:

- * Your thesis is officially supervised by a local professor, but a practitioner comes up with the precise topic and gives you the needed guidance.
- * You already have contacts to the financial industry (because you received a tuition fee grant, for example) and you use these contacts to negotiate for an interesting project and guidance.
- * You are eager to work on a practical project, but you currently lack the industry contacts. In this case, ask one of the lecturers or the director of the MAS Finance program for contact persons.
- * You might want to combine the Masters thesis with a part-time internship in the financial industry. While this earns you some money to cover your living expenses, it makes it harder to find an arrangement.

In any case, make sure your thesis supervisor is really interested in the topic you plan to work on.

Suggested length and form

The Master Thesis should be about 20 pages long, although you should be aware that it is in fact quality and not quantity that matters. In essence, you should tell us as much as - and no more than - we need to understand what the problem is and what we can learn from it or how you have solved it.

Your Master Thesis should be typed and printed in reasonable quality. You should familiarise yourself with the necessary text processing or typesetting software you plan to use before you start to work on your Masters thesis. If you plan on writing a mathematically-orientated thesis (i.e., lots of formulas), the free TeX/LaTeX typesetting software is a good option, but requires a substantial initial time investment. We expect you to write your thesis in English. Exact proofreading is required and use of a spelling checker recommended.

Master Thesis in groups

The official rules of the MAS Finance program allow groups of two or three persons to write a joint Master Thesis. However, you have to apply in advance for permission and give good reasons. The director of the program will check back with the thesis supervisor and might consult the scientific advisers of the program before permission can be granted. Groups of three persons need really exceptional reasons to get permission.

Registration of Master Thesis

Please register your Master Thesis as soon as you start it but not later than 1st of July. Use the provided form available in PDF format, which you and your thesis supervisor have to fill in and sign. Everyone is responsible for the part above his/her signature. Send the completed form to Ms. Aline Strolz. The program director will fix the due date and sign, Ms. Strolz will send a copy to you and your thesis supervisor.

Deadline

The project should start in July or early August after the examinations and has to finish exactly four months later. The thesis supervisor does not have the discretion to grant any extension whatsoever. Students in exceptional circumstances (health, bereavement, etc.) should contact the director of the MAS Finance program. Make sure that a few days before the deadline you have a backup printout you could hand in. Also make regular electronic backups. Computer problems at the last minute don't count as exceptional circumstances.

Quantitative Finance Master - Legende für Typ

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

Legende für Umfang

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

ECTS European Credit Transfer and Accumulation System

KP Kreditpunkte

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

Raumentwicklung und Infrastruktursysteme Master

► 1. Semester (Studienreglement 2009)

►► Pflichtfächer

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
101-0467-01L	Verkehrssysteme	O	6 KP	4G	U. A. Weidmann, K. W. Axhausen, H. P. Lindenmann, P. Spacek
Kurzbeschreibung	Geschichte, Wirkung und Grundsätze des Entwurfs und des Betriebs der Verkehrssysteme				
Lernziel	Vermittlung der grundlegenden Ansätze des Entwurfs und des Betriebs der Verkehrssysteme und der wesentlichen Wirkungsmechanismen der Systeme (Investitionen; generalisierte Kosten; Erreichbarkeiten; externe Effekte)				
Inhalt	Verkehrssysteme und Raumnutzung; Netzentwurf; Grundmodell des Verkehrsverhaltens; Nutzen und Kosten des Verkehrs; Verkehrsgeschichte; Verkehrssystem und Raumnutzung; Verkehrssysteme des öffentlichen Personenverkehrs und deren Eigenschaften; Grundlagen des Bahngüterverkehrs; Einführung in die Bahnproduktion Netzarchitekturen im Schienenverkehr; Netzplanungsprozesse; Systematik der Betriebsprozesse spurgeführter Systeme; Knoten und Streckentopologien; Entwurf von Personenbahnhöfen; Sicherheitsniveaus im Strassennetz; Substanz- und Werterhaltung von Strassennetzen; Planung von Verkehrslenkungssystemen in Städten und Agglomerationen; Planungsprinzipien der Strassenraumgestaltung				
Skript	Diverse Unterlagen mit den Literaturhinweisen werden in der Lehrveranstaltung abgegeben.				
Voraussetzungen / Besonderes	Pflichtveranstaltung im ersten Semester des MSc Raumentwicklung und Infrastruktursysteme (Nur für RE&IS Studierende)				
103-0307-00L	Methoden der Umwelt- und Landschaftsplanung	O	3 KP	2G	A. Grêt-Regamey
Kurzbeschreibung	Planer müssen Entscheidungen über optimale Landnutzungen und ihre räumliche Anordnung treffen. Dank erhöhter Verfügbarkeit räumlicher Daten und GIS-Analysefähigkeiten werden für die Planung wirksamere Entscheidungsunterstützungssysteme entwickelt. Im Kurs werden die Grundlagen räumlicher Analysen sowie die Integration räumlicher Daten in multikriterielle Entscheidungssysteme vermittelt.				
Lernziel	Der Kurs soll: 1) Studierende in Techniken und Belange der räumlichen Entscheidungsunterstützungssystemen einführen, inklusive Analysetechniken, und 2) praktische Übungen dieser Ansätze mit R anbieten, welche reale Umwelt- und Landschaftsplanungsprobleme betreffen. Der Fokus liegt auf Konzepten, Datenressourcen, und Analyseinstrumenten, welche Studierende in einer wissenschaftlichen Karriere oder in der Praxis einsetzen können.				
Skript	Die Unterlagen, bestehend aus Präsentationsunterlagen der einzelnen Referate und einem Skript werden teilweise abgegeben und stehen auf der Homepage des Fachbereichs PLUS zum download bereit.				
Voraussetzungen / Besonderes	Die Vorlesung wird auf deutsch und englisch gehalten.				

103-0317-00L	Nachhaltige Raumentwicklung I	O	3 KP	2G	B. Scholl, R. Nebel
Kurzbeschreibung	In der Lehrveranstaltung werden die wichtigsten materiellen und methodischen Grundlagen für raumbedeutsames Handeln und Entscheiden vermittelt. Anhand ausgewählter Fallbeispiele wird die Umsetzung in der Praxis verdeutlicht.				
Lernziel	Raumentwicklung beschäftigt sich mit der Entwicklung und Gestaltung unseres Lebensraumes. Um die unterschiedlichen Ansprüche, Interessen und Vorhaben verschiedener Akteure zu verwirklichen, bedarf es einer auf Übersicht bedachten vorausschauenden Planung. Sie ist im Sinne einer nachhaltigen Raumentwicklung dem haushälterischen Umgang mit den Ressourcen verpflichtet, insbesondere der nicht vermehrbaren Ressource Boden. In der Vorlesung wird das dafür notwendige grundlegende Fachwissen eingeführt. Die Vorlesung ist dabei an drei Leitthemen ausgerichtet: - Haushälterischer Umgang mit dem Boden - Integrierte Raum- und Infrastrukturentwicklung - Grenzüberschreitende Fragen der Raumentwicklung				
Inhalt	- Aufgabe Raumplanung und Raumentwicklung - Örtliche und überörtliche Aufgaben - Regelmässigkeiten räumlicher Veränderungen, Einflussfaktoren und Kennziffern - Raumbedeutsame Konflikte und Probleme - Formelle und informelle Instrumente und Verfahren in der Raumplanung - Raumplanerisches Entwerfen - Vorstellung über die Zukunft - Raumplanerisches Argumentieren und Lagebeurteilung - Raumplanung als Sequenzen von Handlungen und Entscheidungen - Verfahren- und Prozessmanagement - Schwerpunktaufgaben - Innenentwicklung vor Aussenentwicklung - Schwerpunktaufgaben - Grenzüberschreitende Aufgaben - Schwerpunktaufgaben - Integrierte Raum- und Infrastrukturentwicklung				
Skript	Die Unterlagen zur Vorlesung werden auf den Internetseiten der Professur bereitgestellt.				

►► Vertiefungsfächer

►►► Vertiefung in Verkehrsplanung

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
101-0417-00L	Verkehrsplanungsmethodik	W	6 KP	4G	K. W. Axhausen
Kurzbeschreibung	Die Vorlesung vermittelt die wichtigsten Ansätze zur Ermittlung der Verkehrsnachfrage				
Lernziel	Die Vorlesung vermittelt die wichtigsten Ansätze zur Ermittlung der Verkehrsnachfrage				
Inhalt	Verkehrserzeugung, Verkehrsverteilung und Randausgleichsverfahren, Umlegung: Kürzeste Wege und Algorithmen, Daten und Anwendung, Dynamische Umlegung und Kalibration, Entscheidungen und Risiko, Diskrete Entscheidungsmodelle, Regelbasierte Systeme, Methoden der Anwendung, Iterative Verfahren, Gleichgewicht				
Skript	-				
Literatur	Willumsen, P. and J. de D. Ortuzar (2003) Modelling Transport, Wiley, Chichester. Cascetta, E. (2001) Transportation Systems Engineering: Theory and Methods, Kluwer Academic Publishers, Dordrecht.				
101-0427-01L	System- und Netzplanung	W	6 KP	4G	U. A. Weidmann
Kurzbeschreibung	Anforderungen des Verkehrsmarktes; Angebotsstrategien und Angebotsplanungsprozess; Grundlagen des Linienbetriebs; Angebotskonzepte des Fern-, Agglomerations- und Stadtverkehrs; Regionalverkehr; Feinerschliessung und Letzte Meile				
Lernziel	Vermittlung des generischen Planungsprozesses öffentlicher Linienverkehrsangebote mit der Umsetzung der Marktanforderungen in Angebote aller Angebotsstufen; Verständnis der wichtigsten Planungsmethoden und deren Anwendung				

Inhalt	(1) Grundlagen der System- und Netzplanung: Mobilität und Verkehrssysteme; öffentliche Verkehrssysteme; Evolution der Systeme. (2) System- und Netzplanung des Personenverkehrs: Ziele der System- und Netzplanung, Planungsprozess; Abgrenzung, Situationsanalyse, Zielwerte; Angebotsentwicklung; Evaluation; Systemplanung. (3) Angebotskonzepte des Personenverkehrs: Fernverkehrskonzepte; Agglomerations- und Stadtverkehrskonzepte; Konzepte des Regional- und Ortsverkehrs; Feinerschlusskonzepte; Konzepte des Freizeit- und Tourismusverkehrs				
Skript	Es wird ein ausformuliertes Skript in deutscher Sprache abgegeben.				
Literatur	Weiterführende Literaturhinweise finden sich im Skript.				
Voraussetzungen / Besonderes	Keine Bemerkungen.				
101-0437-00L	Verkehrstechnik und Beeinflussungssysteme	W	6 KP	4G	P. Spacek
Kurzbeschreibung	Zusammenhänge bei der Quantifizierung des Leistungsangebotes im motorisierten Individualverkehr; Prinzipien, Strategien und Nutzeffekte von Verkehrsbeeinflussungssystemen.				
Lernziel	Beherrschen der Zusammenhänge bei der Quantifizierung des Leistungsangebotes im motorisierten Individualverkehr; Vermitteln von Prinzipien, Strategien und Nutzeffekten von Verkehrsbeeinflussungssystemen.				
Inhalt	Gesetzmässigkeiten im ruhenden Verkehr, Grundzüge der Verkehrsflusstheorie, Bemessungsmodelle und -verfahren für freie Strecke und Knoten, Verkehrssteuerung mit Lichtsignalanlagen. Parkraumbewirtschaftung, Lenkungs- und Steuerungssysteme in städtischen Netzen, Verkehrsleitsysteme auf Hochleistungsstrassen, Einsatzmöglichkeiten der Verkehrstelematik.				
Skript	Es werden zwei Vorlesungsunterlagen abgegeben: Verkehrstechnik GZ Verkehrsbeeinflussungssysteme				
Literatur	Zahlreiche Literaturhinweise in den Vorlesungsunterlagen enthalten.				
Voraussetzungen / Besonderes	Voraussetzungen: Vorlesung Verkehr III im 6. Sem. BSc (101-0415-00L)				
103-0337-00L	Standort- und Projektentwicklung	W	3 KP	2G	G. Nussbaumer, A. Grêt-Regamey
Kurzbeschreibung	Die Vorlesung gliedert sich in zwei Teile. Im ersten Teil stehen Standort- und Projektentwicklungsfragen im Zusammenhang mit Industriebrachenutzungen im Vordergrund. Im zweiten Teil werden verschiedene Liegenschaftsbewertungsmethoden vorgestellt wie die Klassische Schätzungstheorie oder die DCF-Methode.				
Lernziel	<ul style="list-style-type: none"> - Kennenlernen von umfassenden und vielseitigen Grossprojekten und deren Problembereiche! - Vertiefte Kenntnis in ausgewählten Fachbereichen (Standortanalyse, Marktanalyse, Projektentwicklung) erlangen! - Kennenlernen von verschiedenen Bewertungsmethoden im Immobilienbereich! - Praxisbezug (berufliche Tätigkeitsfelder kennenlernen)! - Selbständiges Erarbeiten und Erlernen theoretischen Wissens! 				
Inhalt	Die Vorlesung ist modulartig aufgebaut. In verschiedenen Fachreferaten, gehalten durch teils externe Gastreferenten werden verschiedene Themen behandelt, welche sich hauptsächlich in zwei Teile gliedern lassen. Im ersten Teil stehen Standort- und Projektentwicklungsfragen im Zusammenhang mit Industriebrachenrecycling und Altlastensanierungen im Vordergrund. Behandelt werden konkrete Grossprojekte wie Neu-Oerlikon, Sihl City Zürich und das Bahnhofquartier in Schlieren. Im zweiten Teil wird vertieft Einblick gewährt in verschiedene Liegenschaftsbewertungsmethoden.				
	<ul style="list-style-type: none"> - Klassische Schätzungslehre - Discounted Cash Flow Methode 				
	In Übungen wird der Vorlesungsstoff vertieft und das Erlernte angewandt.				
Skript	Die Unterlagen, bestehend aus Präsentationsunterlagen der einzelnen Fachreferate, Auszüge aus wissenschaftlichen Artikeln und Lehrbüchern und Übungsunterlagen werden teilweise abgegeben und stehen auf der Homepage des Fachbereichs PLUS zum download bereit.				
Literatur	<ul style="list-style-type: none"> - Erwin Staehelin, Investitionsrechnung (9.Auflage 1998) - K. Fierz, Wert und Zins bei Immobilien, 4. Ausgabe 2001 - Schätzerhandbuch 2000, SEK/SVIT/SVKG 				
401-0647-00L	System Modeling and Optimization	W	5 KP	2V+1U	H.-J. Lüthi, M. Laumanns
Kurzbeschreibung	Introduction to quantitative models and methods for system optimization				
Lernziel	<ul style="list-style-type: none"> - Introduction to building and using quantitative models in a business / industrial environment - Introduction to basic optimization techniques (Linear Programming and extensions, network flows, stochastic models in inventory control and finance) - Discuss the integration of quantitative models into the managerial decision process 				
Inhalt	The following topics are discussed: Systems and models, linear models and the importance of linear programming, duality theory and shadow prices, natural integrality and combinatorial optimization models (introduction to computational complexity theory). Stochastic models and its dominant role in inventory and supply chain management. If time permits we will give a short introduction to the theory of (real) options.				
Skript	A script will be available.				
Literatur	Information about further literature will be given in the lecture.				
103-0427-00L	Regionalökonomie	W	3 KP	2G	M. Boesch, A. Grêt-Regamey
Kurzbeschreibung	Es werden Konzepte und Theorien zur Regionalökonomie und Regionalpolitik vermittelt, die für das Verständnis der Raumentwicklung und des Standortwettbewerbs nötig sind. Themen: Wirtschaftliche Grundbegriffe, Standortlehre, Wachstums- und Entwicklungs-Modelle, Überblick und Perspektiven der Regionalpolitik.				
Lernziel	Die Studierenden sollen die Kompetenz erwerben, raumwissenschaftliche, regional- und umweltökonomische Konzepte und Theorien zu kennen und auf konkrete Fragestellungen aus ihrem Studienbereich anwenden zu können. Anhand von Fallbeispielen werden die theoretischen Konzepte und Modelle diskutiert				
Inhalt	<p>(1) Regionalökonomie:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Basiskonzepte: Region / 2 Regionen - Modell, Grundkonzept "Markt" / Transaktionsmodell / Economies of scale, Produktionsmodelle / Produktions-Netze, Wertschöpfungs-Rechnung, privat und öffentliche Güter, Regional-Analyse - Standortlehre: Disparitäten, Standortfaktoren, klassische Standort-Modelle, aktuelle Standort-Diskussion - Wachstums- und Entwicklungs-Modelle: regionales Wachstum, Export-Basis-Theorie, Input-Output-Analyse, Konvergenz-Divergenz - Anwendung: Standort-Kosten-Modell, unrentable Schweiz <p>(2) Regionalpolitik:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Überblick: CH-Regionalpolitik (IHG), EU (Kohäsionsfond), Landwirtschaftspolitik - Perspektiven: Neue regionale Planung (NRP)/ Finanzausgleich (NFA), Label-Regionen 				
Skript	Download: http://www.irl.ethz.ch/plus/education/downloads				

103-0417-02L	Planungsmethodik	W	3 KP	2G	R. Signer
Kurzbeschreibung	Für das Lösen raumplanerischer Probleme sind Optionen zu erkunden und zu beurteilen; dann ist zu begründen, weshalb eine Option anderen vorzuziehen sei. Die Basis für die Auswahl zu behandelnder Probleme bilden regelmässige Lagebeurteilungen. Dafür ist bestimmtes Wissen erforderlich, das adäquat sprachlich auszudrücken ist.				
Lernziel	Die Absolventen kennen die Zusammenhänge zwischen Lagebeurteilung, Entscheiden, Wissen und Sprache. Sie wissen, was ein Entscheidungsdilemma ist und kennen Maximen, wie damit umzugehen ist. Insbesondere lernen sie, dass der Informationsbedarf, um eine Entscheidung zu fällen, vom Problem und den Präferenzen des entscheidenden Akteurs abhängt. Sie sind auch vertraut mit einigen Schwierigkeiten, die sich in diesem Zusammenhang üblicherweise einstellen und was sich dagegen tun lässt.				
Inhalt	Die Schwerpunkte sind Lagebeurteilung, Entscheiden, Sprache und Wissen.				
751-0421-00L	Ökonometrie I	W	2 KP	2G	
Kurzbeschreibung	Einführung in das Gebiet der Ökonometrie mit Übungen am PC. Nach einer Repetition statistischer Konzepte (Zufallsvariablen und Wahrscheinlichkeitsverteilungen) werden das Regressionsmodell und einfache dynamische Modellansätze behandelt. Dabei wird auf die Probleme autokorrelierter und heteroskedastischer Störprozesse eingegangen. Auf Ökonometrie I folgt im Sommersemester Ökonometrie II.				
Lernziel	Praxisorientiertes Verständnis ökonometrischer Methoden und Modelle				
Inhalt	Zufallsvariablen und Wahrscheinlichkeitsverteilungen Einfache und multiple Regressionsanalyse Modelle der Anpassungsdynamik Autokorrelation und Heteroskedastizität				
Skript	Zusammenfassende Unterlagen stehen auf dem Internet zur Verfügung				
Literatur	G.S. Maddala: Introduction to Econometrics, John Wiley 2001 (Chapters 1 to 6)				
Voraussetzungen / Besonderes	Integrierte praktische Übungen am PC (Programm Eviews)				
051-0363-00L	Geschichte des Städtebaus I	W	2 KP	2G	V. Magnago Lampugnani
Kurzbeschreibung	Die Vorlesung spannt den Bogen von den Anfängen städtischer Kulturen bis in die Mitte des 19. Jahrhunderts und beschreibt an ausgewählten Beispielen die Geschichte der europäischen Stadt. In der Veranstaltung werden die historischen Planungen und Methoden erläutert und die einzelnen städtebaulichen Entwicklungen in einen grösseren Zusammenhang gestellt.				
Lernziel	Das Sujet der Vorlesungsreihe ist die Geschichte der Architektur der Stadt. Sie wird in erster Linie in ihrer konkreten dreidimensionalen Form als komplexes menschliches Artefakt analysiert. Es werden aber auch die philosophischen oder religiösen Prinzipien, die gesellschaftlichen Verhältnisse, die Eigentumsverhältnisse sowie die Mechanismen der wirtschaftlichen Verwertung der Grundstücke, die Bautechniken und die intellektuellen, literarischen oder künstlerischen Einflüsse untersucht, die diesem Artefakt zugrunde liegen. Städtebau wird als eigenständige Disziplin behandelt, die eigenen Gesetzen folgt, dabei jedoch entscheidenden ausserdisziplinären Einflüssen ausgesetzt ist. Neben den realisierten Städten, Stadterweiterungen oder Stadtumgestaltungen werden auch nicht verwirklichte Pläne und Visionen analysiert. Denn sie stellen zuweilen ideengeschichtliche Höhepunkte dar, die den Realisationen ebenbürtig oder gar überlegen sind.				
Inhalt	Im ersten Semester wird eine Einführung in die Methodik der Disziplin gegeben und die Stadtbaugeschichte im Zeitraum von den Anfängen bis in die Mitte des 19. Jahrhunderts thematisch präsentiert.				
	01. Einführung zu Gegenstand, Methode und Strategien: Geschichte des Städtebaus als historisches Projekt				
	02. Athen und Rom in der Antike: Mythos, Selbstdarstellung und Spekulation				
	03: Vom Geist der Gleichheit zum kolonialen Baustein: Griechische und römische Stadtgründungen				
	04: Stadtideale und Stadtgründungen des Mittelalters und der Renaissance				
	05: Barocke Strategien: Die Neuordnung Roms unter Sixtus V., die Inszenierung von Versailles und die Erfindung von St. Petersburg				
	06: Auf dem Weg zur Aufklärung: Barocke Verteidigungsmuster, die europäische Kolonisierung Amerikas und der Wiederaufbau Lissabons				
	07: Ideologie und Spekulation nach der Glorious Revolution: Landschaftsparks und Stadtfigurationen in England 1650-1850				
	08: Zwischen Modernisierung, Grandeur und Repression: Embellissement in Paris 1750-1830				
	09: Die Konstruktion der bürgerlichen Stadt: Georges-Eugène Haussmann verwandelt Paris in die Hauptstadt des 19. Jahrhunderts				
	10: Vom architektonischen Einschub zum Stadterweiterungsplan: Berlin von Karl Friedrich Schinkel bis James Hobrecht				
	11: Neoabsolutistische Macht, bürgerliches Selbstbewusstsein und marxistischer Idealismus: Die Wiener Ringstrasse und Ildefonso Cerdas Ensanche für Barcelona				
Skript	Die Vorlesungen sind in einem Skript (zwei Semester des Bachelor-Studienganges) zusammengefasst, welches an der Professur für Geschichte des Städtebaus (HIL D 75.2) zum Preis von CHF 35,- erstanden werden kann. Das Skript dient als Unterstützung des Vorlesungsbesuches, da in ihm eine Auswahl der wichtigsten Abbildungen aufgenommen wurde, zu jedem Kapitel ein kurzer Einleitungstext und die Namen und Daten der wichtigsten Bauten und ihrer Protagonisten zu finden sind. Daneben bietet die Professur Quellentextbände an, die zum einen für die Vertiefung in die Materie herangezogen werden können und zum anderen eine Übung für die, in der schriftlichen Prüfung beinhaltende, Textanalyse darstellen. Für den Bachelor-Studiengang (zwei Semester) werden drei Bände angeboten, die zum Preis von je CHF 15,- zu erwerben sind.				
Literatur	Die Literaturhinweise zu den einzelnen Kapiteln befinden sich im Skript.				
Voraussetzungen / Besonderes	Geschichte des Städtebaus von den Anfängen bis ins 19. Jahrhundert				
103-0255-01L	Geodatenanalyse mit GIS	W	2 KP	2G	L. Hurni
Kurzbeschreibung	In der Lehrveranstaltung werden Methoden der Geodatenanalyse theoretisch behandelt. Anhand konkreter Übungsaufgaben wird die Theorie mit bestehenden GIS-Werkzeugen der Software ArcGIS 9.2 angewendet.				
Lernziel	- Die behandelten GIS-Analyseverfahren werden theoretisch verstanden und können angewendet werden. - Häufige Fehlerquellen bei der Geodatenverarbeitung werden erkannt und können vermieden respektive korrigiert werden. - Vertiefende praktische Kenntnisse in GIS-Software.				
Inhalt	In der Lehrveranstaltung werden Methoden der Geodatenanalyse theoretisch behandelt. Anhand konkreter Übungsaufgaben wird die Theorie mit bestehenden GIS-Werkzeugen der Software ArcGIS 9.2 angewendet.				
Skript	kein Skript, aber Kopien der Folien werden verfügbar sein				

Literatur	- BARTELME, N., 2000, Geoinformatik (3.Auflage), Graz. - BILL, R., 1999, Grundlagen der Geo-Informationssysteme, Bd.2, Analyse, Anwendungen und neue Entwicklungen (2.Auflage), Heidelberg und Rostock. - CHRISMAN, N., 1997, Exploring Geographic Information Systems. New York et al. - HEYWOOD, I., S. CORNELIUS und S. CARVER, 1998, An Introduction to Geographical Information Systems (=Prantice Hall Series in Geographic Information Systems) - P.A. LONGLEY, M.F. GOODCHILD, D.J. MAGUIRE, D.W. RHIND: Geographic Information Systems and Science, 2nd edition, Chichester, 2005.
Voraussetzungen / Besonderes	Voraussetzungen: - Basiswissen in der Verwendung von Geoinformationssystemen, z.B. GIS I und GIS II im Bachelor-Studiengang Geomatik und Planung. - Die Teilnehmerzahl ist beschränkt auf 20 Personen. Der Kurs richtet sich an Studierende des Studienganges "Geomatik und Planung" und diese werden bei der Platzvergabe bevorzugt. Alle anderen Studierenden müssen sich zwingend bis Semesteranfang per Email bei der Kursleitung melden. Über eine Platzvergabe wird in jedem Fall einzeln entschieden.

▶▶▶ Vertiefung in Verkehrssysteme

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
101-0417-00L	Verkehrsplanungsmethodik	W	6 KP	4G	K. W. Axhausen
Kurzbeschreibung	Die Vorlesung vermittelt die wichtigsten Ansätze zur Ermittlung der Verkehrsnachfrage				
Lernziel	Die Vorlesung vermittelt die wichtigsten Ansätze zur Ermittlung der Verkehrsnachfrage				
Inhalt	Verkehrserzeugung, Verkehrsverteilung und Randausgleichsverfahren, Umlegung: Kürzeste Wege und Algorithmen, Daten und Anwendung, Dynamische Umlegung und Kalibration, Entscheidungen und Risiko, Diskrete Entscheidungsmodelle, Regelbasierte Systeme, Methoden der Anwendung, Iterative Verfahren, Gleichgewicht				
Skript	-				
Literatur	Willumsen, P. and J. de D. Ortuzar (2003) Modelling Transport, Wiley, Chichester. Cascetta, E. (2001) Transportation Systems Engineering: Theory and Methods, Kluwer Academic Publishers, Dordrecht.				
101-0427-01L	System- und Netzplanung	W	6 KP	4G	U. A. Weidmann
Kurzbeschreibung	Anforderungen des Verkehrsmarktes; Angebotsstrategien und Angebotsplanungsprozess; Grundlagen des Linienbetriebs; Angebotskonzepte des Fern-, Agglomerations- und Stadtverkehrs; Regionalverkehr; Feinerschliessung und Letzte Meile				
Lernziel	Vermittlung des generischen Planungsprozesses öffentlicher Linienverkehrsangebote mit der Umsetzung der Marktanforderungen in Angebote aller Angebotsstufen; Verständnis der wichtigsten Planungsmethoden und deren Anwendung				
Inhalt	(1) Grundlagen der System- und Netzplanung: Mobilität und Verkehrssysteme; öffentliche Verkehrssysteme; Evolution der Systeme. (2) System- und Netzplanung des Personenverkehrs: Ziele der System- und Netzplanung, Planungsprozess; Abgrenzung, Situationsanalyse, Zielwerte; Angebotsentwicklung; Evaluation; Systemplanung. (3) Angebotskonzepte des Personenverkehrs: Fernverkehrskonzepte; Agglomerations- und Stadtverkehrskonzepte; Konzepte des Regional- und Ortsverkehrs; Feinerschliessungskonzepte; Konzepte des Freizeit- und Tourismusverkehrs				
Skript	Es wird ein ausformuliertes Skript in deutscher Sprache abgegeben.				
Literatur	Weiterführende Literaturhinweise finden sich im Skript.				
Voraussetzungen / Besonderes	Keine Bemerkungen.				
101-0437-00L	Verkehrstechnik und Beeinflussungssysteme	W	6 KP	4G	P. Spacek
Kurzbeschreibung	Zusammenhänge bei der Quantifizierung des Leistungsangebotes im motorisierten Individualverkehr; Prinzipien, Strategien und Nutzeffekte von Verkehrsbeeinflussungssystemen.				
Lernziel	Beherrschen der Zusammenhänge bei der Quantifizierung des Leistungsangebotes im motorisierten Individualverkehr; Vermitteln von Prinzipien, Strategien und Nutzeffekten von Verkehrsbeeinflussungssystemen.				
Inhalt	Gesetzmässigkeiten im ruhenden Verkehr, Grundzüge der Verkehrsflusstheorie, Bemessungsmodelle und -verfahren für freie Strecke und Knoten, Verkehrssteuerung mit Lichtsignalanlagen. Parkraumbewirtschaftung, Lenkungs- und Steuerungssysteme in städtischen Netzen, Verkehrsleitsysteme auf Hochleistungsstrassen, Einsatzmöglichkeiten der Verkehrstelematik.				
Skript	Es werden zwei Vorlesungsunterlagen abgegeben: Verkehrstechnik GZ Verkehrsbeeinflussungssysteme				
Literatur	Zahlreiche Literaturhinweise in den Vorlesungsunterlagen enthalten.				
Voraussetzungen / Besonderes	Voraussetzungen: Vorlesung Verkehr III im 6. Sem. BSc (101-0415-00L)				
401-0647-00L	System Modeling and Optimization	W	5 KP	2V+1U	H.-J. Lüthi, M. Laumanns
Kurzbeschreibung	Introduction to quantitative models and methods for system optimization				
Lernziel	- Introduction to building and using quantitative models in a business / industrial environment - Introduction to basic optimization techniques (Linear Programming and extensions, network flows, stochastic models in inventory control and finance) - Discuss the integration of quantitative models into the managerial decision process				
Inhalt	The following topics are discussed: Systems and models, linear models and the importance of linear programming, duality theory and shadow prices, natural integrality and combinatorial optimization models (introduction to computational complexity theory). Stochastic models and its dominant role in inventory and supply chain management. If time permits we will give a short introduction to the theory of (real) options.				
Skript	A script will be available.				
Literatur	Information about further literature will be given in the lecture.				
103-0417-02L	Planungsmethodik	W	3 KP	2G	R. Signer
Kurzbeschreibung	Für das Lösen raumplanerischer Probleme sind Optionen zu erkunden und zu beurteilen; dann ist zu begründen, weshalb eine Option anderen vorzuziehen sei. Die Basis für die Auswahl zu behandelnder Probleme bilden regelmässige Lagebeurteilungen. Dafür ist bestimmtes Wissen erforderlich, das adäquat sprachlich auszudrücken ist.				
Lernziel	Die Absolventen kennen die Zusammenhänge zwischen Lagebeurteilung, Entscheiden, Wissen und Sprache. Sie wissen, was ein Entscheidungsdilemma ist und kennen Maximen, wie damit umzugehen ist. Insbesondere lernen sie, dass der Informationsbedarf, um eine Entscheidung zu fällen, vom Problem und den Präferenzen des entscheidenden Akteurs abhängt. Sie sind auch vertraut mit einigen Schwierigkeiten, die sich in diesem Zusammenhang üblicherweise einstellen und was sich dagegen tun lässt.				
Inhalt	Die Schwerpunkte sind Lagebeurteilung, Entscheiden, Sprache und Wissen.				
227-0523-00L	Eisenbahn-Systemtechnik I	W	6 KP	4G	C. Gerster

Kurzbeschreibung	Konzepte, Merkmale und Zusammenhänge der Elemente von Traktionsfahrzeugen sowie Zusammenspiel mit der Infrastruktur - Zugförderaufgaben und Fahrzeugarten - Bahnstromversorgung - Antriebsstrang und Hilfsbetriebeversorgung - Kommunikations- und Zugsicherungssysteme - Bremsen
Lernziel	Exkursionen mit Einblick in die Praxis der Eisenbahntechnik * Allgemeiner Überblick über die Rahmenbedingungen und Teilgebiete von Eisenbahnsystemen * Spezifische Kenntnisse der Konzepte, Merkmale und Zusammenhänge der elektrischen Systeme mit Fokus auf der System- und Fahrzeugintegration sowie dem Zusammenspiel mit der Infrastruktur - Physikalische Grundlagen - Bahnstromversorgung: Konzepte, Merkmale, Ausführungsbeispiele, Systemintegration - Antriebsstrang: Konzepte und Auslegungskriterien - Elemente des Antriebsstrangs - Hilfsbetriebeversorgung: Konzepte und Auslegung - Kommunikations- und Zugsicherungssysteme - Elektrische Systemkompatibilität * Verständnis der Abhängigkeiten mit thematisch benachbarten Gebieten wie zB. Verkehrsplanung, Betriebsführung, Leistungselektronik, Regelungstechnik, Antriebstechnik, Lauftechnik, mechanische Festigkeit, Kommunikationstechnik. * Einblick in die Aktivitäten der Schweizerischen Industriebetriebe (Hersteller und Betreiber)
Inhalt	* Begeisterung des Ingenieur Nachwuchses für die berufliche Tätigkeit im Bereich Schienenverkehr und Schienenfahrzeuge EST I (Herbstsemester): Überblick, Elemente und Zusammenhänge Einführung: - Transportaufgaben, Fahrzeugarten, Geschichte, Gliederung und Merkmale Modul 1: Vollbahn-Fahrzeuge: Spezifischen Merkmale und Subsysteme - Fahrdynamik: Begriffe, Z/V-Diagramm, Fahrwiderstände, Fahrdiagramm - Fahrzeug-Subsysteme I: Energieversorgungs- und Antriebssystem - Fahrzeug-Subsysteme II: Führerstand, Kommunikationssysteme, - Bremssystem - Fahrzeug-Subsysteme III: Drehgestell, Antriebsaufhängung, Lauftechnik, Adhäsion, Verschleiss Modul 2: Infrastruktur: Elemente und Merkmale - Stromversorgung - Zugsicherung und Steuerung - Fahrwege inkl. Anbindung an andere Transportinfrastrukturen (Strasse, Wasser) Modul 3: Betrieb - Betriebliche Aspekte: Güter- und Passagierverkehr, Nah- und Fernverkehr, Interoperabilität - Stärken/Schwächen der Kompositionen, Vor- und Nachteile der verschiedenen Zugskonzepte - Prinzipien der Betriebsführung und Fahrplangestaltung - RAMS, LCC, Akustik Exkursionen mit Einblick in die Praxis der Eisenbahntechnik Kleine Exkursion zu Herstellern und Betreibern Referenten: Dr. Christian Gerster, Bombardier Transportation (Switzerland) AG Dr. Rolf Gutzwiller, EduRail GmbH Matthias Handschin, Alstom Rail Switzerland Ltd. Dr. Markus Meyer, Emkamatik GmbH Dr. Oldrich Polach, Bombardier Transportation (Switzerland) AG Bernhard Rigling, Bombardier Transportation (Switzerland) AG Voraussetzungen (empfohlen): - Grundlagen Elektrotechnik - Grundlagen Leistungselektronik - Grundlagen Elektrische Maschinen
Voraussetzungen / Besonderes	

101-0187-00L	Risk and Safety in Engineering	W	3 KP	2G	J. Köhler, M. H. Faber
Kurzbeschreibung	Risk assessment of engineered components and systems is addressed from the perspective of supporting engineering decision making on behalf of society. Both time invariant and time variant problems are considered. Specific outlines are provided on the treatment of structural reliability, assessment of existing structures, robustness, inspection and maintenance planning and decision making.				
Lernziel	The aim of this course is to provide the students with a thorough understanding of the role of risk assessment in the process of engineering decision making subject to uncertainties. Based on the course the students will be able to assess a given decision problem, formulate and verify engineering models, assess risks and optimize decisions. Specific knowledge is provided on the aspects of structural reliability, development of design basis, inspection and maintenance planning and assessment of existing structures. In these areas the students will be completely up to date with the present best practice.				

Inhalt	<p>The ultimate task of the engineer, for instance in connection with the design, assessment, maintenance and strengthening of structures, can be seen as being "to identify the best solution" under the given constraints to safety, functionality, time and budget. However, many uncertain factors, such as inherent natural variability associated with the behaviour of loads and material characteristics together with incomplete knowledge about the considered problems, greatly complicate the decision making process. Such problems may be treated within the framework of Bayesian decision theory, risk assessment and modern structural reliability theory.</p> <p>In daily practice the standard codes for the design and assessment of structures provide sufficient guidance to the engineer in regard to normal decision situations. However, for situations and problems not covered by the design codes it is necessary to be able to analyse the effect of the prevailing uncertainties together with the potential consequences of the decisions in more detail for the case at hand. This is e.g. the case when structures made of new types of materials and structures which due to their size or geometry fall beyond the application domain of the codes. Moreover methods of structural reliability provide the only possible way to update the safety of existing structures based on tests and observations on the condition of the structures and their past performance. Finally decision theory and methods of structural reliability provide the basis for the calibration of modern design codes.</p> <p>In this course the notion of risk is explained and it is shown by examples to what degree different types of engineering activities are associated with risks. Thereafter a basic introduction to probability theory is given and the subject of probabilistic modelling in structural engineering is addressed in some detail. Techniques for the identification and analysis of hazards are provided including FMECA, HAZOP, Risk Screening, fault tree analysis, event tree analysis and decision/event tree analysis. Subsequently methods of probability estimation are explained including classical reliability analysis and modern time invariant and time variant reliability methods for components and systems. System reliability analysis and robustness assessment of structures are then addressed. Thereafter more refined aspects such as Bayesian Probabilistic Nets which may greatly support risk assessment and decision analysis are introduced together with themes such as reliability updating of structures, planning of experiments, probabilistic fatigue crack growth modelling, risk based inspection planning. Finally the issue of acceptable risks is covered.</p> <p>The course is useful both for Master Degree students and Ph. D. students aiming to achieve a higher degree of understanding in regard to the typical engineering decision problems.</p>				
Skript	Lecture Notes "Risk and Safety in Engineering" by M. H. Faber. Available from : http://www.ibk.ethz.ch/fa/education				
103-0255-01L	Geodatenanalyse mit GIS	W	2 KP	2G	L. Hurni
Kurzbeschreibung	In der Lehrveranstaltung werden Methoden der Geodatenanalyse theoretisch behandelt. Anhand konkreter Übungsaufgaben wird die Theorie mit bestehenden GIS-Werkzeugen der Software ArcGIS 9.2 angewendet.				
Lernziel	<ul style="list-style-type: none"> - Die behandelten GIS-Analyseverfahren werden theoretisch verstanden und können angewendet werden. - Häufige Fehlerquellen bei der Geodatenverarbeitung werden erkannt und können vermieden respektive korrigiert werden. - Vertiefende praktische Kenntnisse in GIS-Software. 				
Inhalt	In der Lehrveranstaltung werden Methoden der Geodatenanalyse theoretisch behandelt. Anhand konkreter Übungsaufgaben wird die Theorie mit bestehenden GIS-Werkzeugen der Software ArcGIS 9.2 angewendet.				
Skript	kein Skript, aber Kopien der Folien werden verfügbar sein				
Literatur	<ul style="list-style-type: none"> - BARTELME, N., 2000, Geoinformatik (3.Auflage), Graz. - BILL, R., 1999, Grundlagen der Geo-Informationssysteme, Bd.2, Analyse, Anwendungen und neue Entwicklungen (2.Auflage), Heidelberg und Rostock. - CHRISMAN, N., 1997, Exploring Geographic Information Systems. New York et al. - HEYWOOD, I., S. CORNELIUS und S. CARVER, 1998, An Introduction to Geographical Information Systems (=Prantice Hall Series in Geographic Information Systems) - P.A. LONGLEY, M.F. GOODCHILD, D.J. MAGUIRE, D.W. RHIND: Geographic Information Systems and Science, 2nd edition, Chichester, 2005. 				
Voraussetzungen / Besonderes	<p>Voraussetzungen:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Basiswissen in der Verwendung von Geoinformationssystemen, z.B. GIS I und GIS II im Bachelor-Studiengang Geomatik und Planung. - Die Teilnehmerzahl ist beschränkt auf 20 Personen. Der Kurs richtet sich an Studierende des Studienganges "Geomatik und Planung" und diese werden bei der Platzvergabe bevorzugt. Alle anderen Studierenden müssen sich zwingend bis Semesteranfang per Email bei der Kursleitung melden. Über eine Platzvergabe wird in jedem Fall einzeln entschieden. 				
101-0579-00L	Prozess der Erhaltung baulicher Infrastrukturen	W	3 KP	2G	B. T. Adey, R. Borner, T. Gamisch
Kurzbeschreibung	Einführung in das Zeitverhalten von Bauwerken und Bauteilen unter Betrieb Vermittlung von Grundkenntnissen zur Planung und Ausführung von Instandsetzungs- und Umbauarbeiten an baulichen Anlagen unter Betrieb				
Lernziel	Beherrschung der Planungs- und Ausführungsprozesse der Erhaltung von Ingenieur- und Infrastrukturbauwerken unter Betrieb sowie der dafür erforderlichen speziellen Bauverfahren				
Inhalt	<p>Alterung und Abnutzung: Wirtschaftliche und rechtliche Bedeutung, Begriffe, Alterungs- und Abnutzungsverhalten, Zustandsbeurteilung Planung von Erhaltungsprojekten: Erhaltungsziele, Erhaltungsaufgaben und -tätigkeiten, Bauwerksdokumentation, Zustandserfassung, Überprüfung, Erhaltungsstudie, Sofortmassnahmen, Unterhaltsstrategien, Unterhaltsprojekte, Planungs- und Bauablauf, Projektorganisation, Termine und Kosten, Informationswesen</p> <p>Rechtliche und ökologische Aspekte: Bewilligungen und Genehmigungen, Energieeinsparung, Materialwahl, Rückbau Bauen unter Betrieb: Arbeitsvorbereitung, Baustelleninstallation, Termin-, Personal- und Geräteinsatzplanung, Interaktion von Nutzungs- und Ausführungsprozessen, Risiken, Immissionen, Sicherheit Instandsetzungsbauverfahren: Bauverfahren zur Instandsetzung von Beton- und Stahltragwerken im Hoch- und Brückenbau, Kanal- und Leitungssystemen und Tunnelbauwerken Rückbau: Verfahren und Mittel für den Abbruch, die Wiederverwendung und die Entsorgung von Bauteilen und Baumaterialien</p>				
Skript	Detailliertes Vorlesungsskript				
Literatur	Aktuelle Literaturliste wird in der Vorlesung abgegeben				
Voraussetzungen / Besonderes	Begleitende Exkursionen zur Vertiefung des Vorlesungs- und Übungsstoffes				
751-0421-00L	Ökonometrie I	W	2 KP	2G	
Kurzbeschreibung	Einführung in das Gebiet der Ökonometrie mit Übungen am PC. Nach einer Repetition statistischer Konzepte (Zufallsvariablen und Wahrscheinlichkeitsverteilungen) werden das Regressionsmodell und einfache dynamische Modellansätze behandelt. Dabei wird auf die Probleme autokorrelierter und heteroskedastischer Störprozesse eingegangen. Auf Ökonometrie I folgt im Sommersemester Ökonometrie II.				
Lernziel	Praxisorientiertes Verständnis ökonomischer Methoden und Modelle				
Inhalt	Zufallsvariablen und Wahrscheinlichkeitsverteilungen Einfache und multiple Regressionsanalyse Modelle der Anpassungsdynamik Autokorrelation und Heteroskedastizität				
Skript	Zusammenfassende Unterlagen stehen auf dem Internet zur Verfügung				
Literatur	G.S. Maddala: Introduction to Econometrics, John Wiley 2001 (Chapters 1 to 6)				
Voraussetzungen / Besonderes	Integrierte praktische Übungen am PC (Programm Eviews)				

▶▶▶ Vertiefung in Raumentwicklung

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
103-0427-00L	Regionalökonomie	W	3 KP	2G	M. Boesch, A. Grêt-Regamey
Kurzbeschreibung	Es werden Konzepte und Theorien zur Regionalökonomie und Regionalpolitik vermittelt, die für das Verständnis der Raumentwicklung und des Standortwettbewerbs nötig sind. Themen: Wirtschaftliche Grundbegriffe, Standortlehre, Wachstums- und Entwicklungs-Modelle, Überblick und Perspektiven der Regionalpolitik.				
Lernziel	Die Studierenden sollen die Kompetenz erwerben, raumwissenschaftliche, regional- und umweltökonomische Konzepte und Theorien zu kennen und auf konkrete Fragestellungen aus ihrem Studienbereich anwenden zu können. Anhand von Fallbeispielen werden die theoretischen Konzepte und Modelle diskutiert				
Inhalt	(1) Regionalökonomie: - Basiskonzepte: Region / 2 Regionen - Modell, Grundkonzept "Markt" / Transaktionsmodell / Economies of scale, Produktionsmodelle / Produktions-Netze, Wertschöpfungs-Rechnung, privat und öffentliche Güter, Regional-Analyse - Standortlehre: Disparitäten, Standortfaktoren, klassische Standort-Modelle, aktuelle Standort-Diskussion - Wachstums- und Entwicklungs-Modelle: regionales Wachstum, Export-Basis-Theorie, Input-Output-Analyse, Konvergenz-Divergenz - Anwendung: Standort-Kosten-Modell, unrentable Schweiz (2) Regionalpolitik: - Überblick: CH-Regionalpolitik (IHG), EU (Kohäsionsfond), Landwirtschaftspolitik - Perspektiven: Neue regionale Planung (NRP)/ Finanzausgleich (NFA), Label-Regionen				
Skript	Download: http://www.irl.ethz.ch/plus/education/downloads				
101-0427-01L	System- und Netzplanung	W	6 KP	4G	U. A. Weidmann
Kurzbeschreibung	Anforderungen des Verkehrsmarktes; Angebotsstrategien und Angebotsplanungsprozess; Grundlagen des Linienbetriebs; Angebotskonzepte des Fern-, Agglomerations- und Stadtverkehrs; Regionalverkehr; Feinerschliessung und Letzte Meile				
Lernziel	Vermittlung des generischen Planungsprozesses öffentlicher Linienverkehrsangebote mit der Umsetzung der Marktanforderungen in Angebote aller Angebotsstufen; Verständnis der wichtigsten Planungsmethoden und deren Anwendung				
Inhalt	(1) Grundlagen der System- und Netzplanung: Mobilität und Verkehrssysteme; öffentliche Verkehrssysteme; Evolution der Systeme. (2) System- und Netzplanung des Personenverkehrs: Ziele der System- und Netzplanung, Planungsprozess; Abgrenzung, Situationsanalyse, Zielwerte; Angebotsentwicklung; Evaluation; Systemplanung. (3) Angebotskonzepte des Personenverkehrs: Fernverkehrskonzepte; Agglomerations- und Stadtverkehrskonzepte; Konzepte des Regional- und Ortsverkehrs; Feinerschliessungskonzepte; Konzepte des Freizeit- und Tourismusverkehrs				
Skript	Es wird ein ausformuliertes Skript in deutscher Sprache abgegeben.				
Literatur	Weiterführende Literaturhinweise finden sich im Skript.				
Voraussetzungen / Besonderes	Keine Bemerkungen.				
103-0337-00L	Standort- und Projektentwicklung	W	3 KP	2G	G. Nussbaumer, A. Grêt-Regamey
Kurzbeschreibung	Die Vorlesung gliedert sich in zwei Teile. Im ersten Teil stehen Standort- und Projektentwicklungsfragen im Zusammenhang mit Industriebrachenumnutzungen im Vordergrund. Im zweiten Teil werden verschiedene Liegenschaftsbewertungsmethoden vorgestellt wie die Klassische Schätzungstheorie oder die DCF-Methode.				
Lernziel	- Kennenlernen von umfassenden und vielseitigen Grossprojekten und deren Problembereiche! - Vertiefte Kenntnis in ausgewählten Fachbereichen (Standortanalyse, Marktanalyse, Projektentwicklung) erlangen! - Kennenlernen von verschiedenen Bewertungsmethoden im Immobilienbereich! - Praxisbezug (berufliche Tätigkeitsfelder kennenlernen!) - Selbständiges Erarbeiten und Erlernen theoretischen Wissens!				
Inhalt	Die Vorlesung ist modular aufgebaut. In verschiedenen Fachreferaten, gehalten durch teils externe Gastreferenten werden verschiedene Themen behandelt, welche sich hauptsächlich in zwei Teile gliedern lassen. Im ersten Teil stehen Standort- und Projektentwicklungsfragen im Zusammenhang mit Industriebrachenrecycling und Altlastensanierungen im Vordergrund. Behandelt werden konkrete Grossprojekte wie Neu-Oerlikon, Sihl City Zürich und das Bahnhofquartier in Schlieren. Im zweiten Teil wird vertieft Einblick gewährt in verschiedene Liegenschaftsbewertungsmethoden. - Klassische Schätzungslehre - Discounted Cash Flow Methode				
Skript	In Übungen wird der Vorlesungsstoff vertieft und das Erlernte angewandt. Die Unterlagen, bestehend aus Präsentationsunterlagen der einzelnen Fachreferate, Auszüge aus wissenschaftlichen Artikeln und Lehrbüchern und Übungsunterlagen werden teilweise abgegeben und stehen auf der Homepage des Fachbereichs PLUS zum download bereit.				
Literatur	- Erwin Staehelin, Investitionsrechnung (9.Auflage 1998) - K. Fierz, Wert und Zins bei Immobilien, 4. Ausgabe 2001 - Schätzerhandbuch 2000, SEK/SVIT/SVKG				
101-0417-00L	Verkehrsplanungsmethodik	W	6 KP	4G	K. W. Axhausen
Kurzbeschreibung	Die Vorlesung vermittelt die wichtigsten Ansätze zur Ermittlung der Verkehrsnachfrage				
Lernziel	Die Vorlesung vermittelt die wichtigsten Ansätze zur Ermittlung der Verkehrsnachfrage				
Inhalt	Verkehrserzeugung, Verkehrsverteilung und Randausgleichsverfahren, Umlegung: Kürzeste Wege und Algorithmen, Daten und Anwendung, Dynamische Umlegung und Kalibration, Entscheidungen und Risiko, Diskrete Entscheidungsmodelle, Regelbasierte Systeme, Methoden der Anwendung, Iterative Verfahren, Gleichgewicht				
Skript	-				
Literatur	Willumsen, P. and J. de D. Ortuzar (2003) Modelling Transport, Wiley, Chichester. Cascetta, E. (2001) Transportation Systems Engineering: Theory and Methods, Kluwer Academic Publishers, Dordrecht.				
103-0417-02L	Planungsmethodik	W	3 KP	2G	R. Signer
Kurzbeschreibung	Für das Lösen raumplanerischer Probleme sind Optionen zu erkunden und zu beurteilen; dann ist zu begründen, weshalb eine Option anderen vorzuziehen sei. Die Basis für die Auswahl zu behandelnder Probleme bilden regelmässige Lagebeurteilungen. Dafür ist bestimmtes Wissen erforderlich, das adäquat sprachlich auszudrücken ist.				
Lernziel	Die Absolventen kennen die Zusammenhänge zwischen Lagebeurteilung, Entscheiden, Wissen und Sprache. Sie wissen, was ein Entscheidungsdilemma ist und kennen Maximen, wie damit umzugehen ist. Insbesondere lernen sie, dass der Informationsbedarf, um eine Entscheidung zu fällen, vom Problem und den Präferenzen des entscheidenden Akteurs abhängt. Sie sind auch vertraut mit einigen Schwierigkeiten, die sich in diesem Zusammenhang üblicherweise einstellen und was sich dagegen tun lässt.				
Inhalt	Die Schwerpunkte sind Lagebeurteilung, Entscheiden, Sprache und Wissen.				
401-0647-00L	System Modeling and Optimization	W	5 KP	2V+1U	H.-J. Lüthi, M. Laumanns

Kurzbeschreibung	Introduction to quantitative models and methods for system optimization			
Lernziel	<ul style="list-style-type: none"> - Introduction to building and using quantitative models in a business / industrial environment - Introduction to basic optimization techniques (Linear Programming and extensions, network flows, stochastic models in inventory control and finance) - Discuss the integration of quantitative models into the managerial decision process 			
Inhalt	The following topics are discussed: Systems and models, linear models and the importance of linear programming, duality theory and shadow prices, natural integrality and combinatorial optimization models (introduction to computational complexity theory). Stochastic models and its dominant role in inventory and supply chain management. If time permits we will give a short introduction to the theory of (real) options.			
Skript	A script will be available.			
Literatur	Information about further literature will be given in the lecture.			
751-0421-00L	Ökonometrie I	W	2 KP	2G
Kurzbeschreibung	Einführung in das Gebiet der Ökonometrie mit Übungen am PC. Nach einer Repetition statistischer Konzepte (Zufallsvariablen und Wahrscheinlichkeitsverteilungen) werden das Regressionsmodell und einfache dynamische Modellansätze behandelt. Dabei wird auf die Probleme autokorrelierter und heteroskedastischer Störprozesse eingegangen. Auf Ökonometrie I folgt im Sommersemester Ökonometrie II.			
Lernziel	Praxisorientiertes Verständnis ökonomischer Methoden und Modelle			
Inhalt	Zufallsvariablen und Wahrscheinlichkeitsverteilungen Einfache und multiple Regressionsanalyse Modelle der Anpassungsdynamik Autokorrelation und Heteroskedastizität			
Skript	Zusammenfassende Unterlagen stehen auf dem Internet zur Verfügung			
Literatur	G.S. Maddala: Introduction to Econometrics, John Wiley 2001 (Chapters 1 to 6)			
Voraussetzungen / Besonderes	Integrierte praktische Übungen am PC (Programm Eviews)			
051-0363-00L	Geschichte des Städtebaus I	W	2 KP	2G V. Magnago Lampugnani
Kurzbeschreibung	Die Vorlesung spannt den Bogen von den Anfängen städtischer Kulturen bis in die Mitte des 19. Jahrhunderts und beschreibt an ausgewählten Beispielen die Geschichte der europäischen Stadt. In der Veranstaltung werden die historischen Planungen und Methoden erläutert und die einzelnen städtebaulichen Entwicklungen in einen grösseren Zusammenhang gestellt.			
Lernziel	Das Sujet der Vorlesungsreihe ist die Geschichte der Architektur der Stadt. Sie wird in erster Linie in ihrer konkreten dreidimensionalen Form als komplexes menschliches Artefakt analysiert. Es werden aber auch die philosophischen oder religiösen Prinzipien, die gesellschaftlichen Verhältnisse, die Eigentumsverhältnisse sowie die Mechanismen der wirtschaftlichen Verwertung der Grundstücke, die Bautechniken und die intellektuellen, literarischen oder künstlerischen Einflüsse untersucht, die diesem Artefakt zugrunde liegen. Städtebau wird als eigenständige Disziplin behandelt, die eigenen Gesetzen folgt, dabei jedoch entscheidenden ausserdisziplinären Einflüssen ausgesetzt ist. Neben den realisierten Städten, Stadterweiterungen oder Stadtumgestaltungen werden auch nicht verwirklichte Pläne und Visionen analysiert. Denn sie stellen zuweilen ideengeschichtliche Höhepunkte dar, die den Realisationen ebenbürtig oder gar überlegen sind.			
Inhalt	<p>Im ersten Semester wird eine Einführung in die Methodik der Disziplin gegeben und die Stadtbaugeschichte im Zeitraum von den Anfängen bis in die Mitte des 19. Jahrhunderts thematisch präsentiert.</p> <p>01. Einführung zu Gegenstand, Methode und Strategien: Geschichte des Städtebaus als historisches Projekt</p> <p>02. Athen und Rom in der Antike: Mythos, Selbstdarstellung und Spekulation</p> <p>03: Vom Geist der Gleichheit zum kolonialen Baustein: Griechische und römische Stadtgründungen</p> <p>04: Stadtideale und Stadtgründungen des Mittelalters und der Renaissance</p> <p>05: Barocke Strategien: Die Neuordnung Roms unter Sixtus V., die Inszenierung von Versailles und die Erfindung von St. Petersburg</p> <p>06: Auf dem Weg zur Aufklärung: Barocke Verteidigungsmuster, die europäische Kolonisierung Amerikas und der Wiederaufbau Lissabons</p> <p>07: Ideologie und Spekulation nach der Glorious Revolution: Landschaftsparks und Stadtfigurationen in England 1650-1850</p> <p>08: Zwischen Modernisierung, Grandeur und Repression: Embellissement in Paris 1750-1830</p> <p>09: Die Konstruktion der bürgerlichen Stadt: Georges-Eugène Haussmann verwandelt Paris in die Hauptstadt des 19. Jahrhunderts</p> <p>10: Vom architektonischen Einschub zum Stadterweiterungsplan: Berlin von Karl Friedrich Schinkel bis James Hobrecht</p> <p>11: Neoabsolutistische Macht, bürgerliches Selbstbewusstsein und marxistischer Idealismus: Die Wiener Ringstrasse und Ildefonso Cerdas Ensanche für Barcelona</p>			
Skript	Die Vorlesungen sind in einem Skript (zwei Semester des Bachelor-Studienganges) zusammengefasst, welches an der Professur für Geschichte des Städtebaus (HIL D 75.2) zum Preis von CHF 35,- erstanden werden kann. Das Skript dient als Unterstützung des Vorlesungsbesuches, da in ihm eine Auswahl der wichtigsten Abbildungen aufgenommen wurde, zu jedem Kapitel ein kurzer Einleitungstext und die Namen und Daten der wichtigsten Bauten und ihrer Protagonisten zu finden sind. Daneben bietet die Professur Quellentextbände an, die zum einen für die Vertiefung in die Materie herangezogen werden können und zum anderen eine Übung für die, in der schriftlichen Prüfung beinhaltende, Textanalyse darstellen. Für den Bachelor-Studiengang (zwei Semester) werden drei Bände angeboten, die zum Preis von je CHF 15,- zu erwerben sind.			
Literatur	Die Literaturhinweise zu den einzelnen Kapiteln befinden sich im Skript.			
Voraussetzungen / Besonderes	Geschichte des Städtebaus von den Anfängen bis ins 19. Jahrhundert			
103-0255-01L	Geodatenanalyse mit GIS	W	2 KP	2G L. Hurni
Kurzbeschreibung	In der Lehrveranstaltung werden Methoden der Geodatenanalyse theoretisch behandelt. Anhand konkreter Übungsaufgaben wird die Theorie mit bestehenden GIS-Werkzeugen der Software ArcGIS 9.2 angewendet.			
Lernziel	<ul style="list-style-type: none"> - Die behandelten GIS-Analyseverfahren werden theoretisch verstanden und können angewendet werden. - Häufige Fehlerquellen bei der Geodatenverarbeitung werden erkannt und können vermieden respektive korrigiert werden. - Vertiefende praktische Kenntnisse in GIS-Software. 			
Inhalt	In der Lehrveranstaltung werden Methoden der Geodatenanalyse theoretisch behandelt. Anhand konkreter Übungsaufgaben wird die Theorie mit bestehenden GIS-Werkzeugen der Software ArcGIS 9.2 angewendet.			
Skript	kein Skript, aber Kopien der Folien werden verfügbar sein			

Literatur	- BARTELME, N., 2000, Geoinformatik (3.Auflage), Graz. - BILL, R., 1999, Grundlagen der Geo-Informationssysteme, Bd.2, Analyse, Anwendungen und neue Entwicklungen (2.Auflage), Heidelberg und Rostock. - CHRISMAN, N., 1997, Exploring Geographic Information Systems. New York et al. - HEYWOOD, I., S. CORNELIUS und S. CARVER, 1998, An Introduction to Geographical Information Systems (=Prantice Hall Series in Geographic Information Systems) - P.A. LONGLEY, M.F. GOODCHILD, D.J. MAGUIRE, D.W. RHIND: Geographic Information Systems and Science, 2nd edition, Chichester, 2005.
Voraussetzungen / Besonderes	Voraussetzungen: - Basiswissen in der Verwendung von Geoinformationssystemen, z.B. GIS I und GIS II im Bachelor-Studiengang Geomatik und Planung. - Die Teilnehmerzahl ist beschränkt auf 20 Personen. Der Kurs richtet sich an Studierende des Studienganges "Geomatik und Planung" und diese werden bei der Platzvergabe bevorzugt. Alle anderen Studierenden müssen sich zwingend bis Semesteranfang per Email bei der Kursleitung melden. Über eine Platzvergabe wird in jedem Fall einzeln entschieden.

851-0707-00L	Raumentwicklungsrecht und Umwelt	W	2 KP	2G	O. Bucher
Kurzbeschreibung	Selbststudium mit Lösung praktischer Fallbeispiele				
Lernziel	Aufbau des schweizerischen Raumplanungsrechts, Verfassungs- und Gesetzesrecht, Raumplanung und Grundrechte, Instrumente, Anwendung, Rechtsschutz, Durchsetzung, Bearbeitung von praktischen Fällen.				
Inhalt	Grundverständnis des Wesens und der Aufgaben der Raumplanung aus rechtlicher Sicht. Grundkenntnisse der raumplanerischen Instrumente (Richt-, Nutzungs- und Sondernutzungspläne sowie übriges Instrumentarium), Vermittlung des Bezugs zwischen Raumplanung und der verfassungsrechtlichen Ordnung, namentlich der Eigentumsgarantie (inkl. Entschädigungsordnung). Lösen von einfachen bis schwierigeren Fällen.				
Skript	Die Vorlesung basiert wesentlich auf der Mitwirkung der Studenten. Es finden 3 Sitzungen im Hörsaal statt, in welchen sich in der Praxis stellende Probleme erörtert werden. Die Vorbereitung auf die jeweiligen Sitzungen erfolgt an Hand von Fallbearbeitungen und einem Selbststudium an Hand des Lehrbuchs zum Raumplanungs- und Baurecht. Lösen von drei Aufgaben (praktischen Fällen) mit je genügender Leistung für die Erlangung der KP. Als Lernhilfe werden Anleitungen und insbesondere ein Musterfall mit Musterlösung zur Verfügung gestellt. Kontaktnahme über e-mail. Haller, Walter/Karlen, Peter, Raumplanung-, Bau- und Umweltrecht, 3.A., Zürich 1999 Ruch, Alexander: Raumplanungs- und Baurecht, Skript zu den Vorlesungen Baurecht und Raumplanungsrecht, nachgeführte Auflage 2009				

▶▶▶ Vertiefung in Umweltplanung

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
103-0337-00L	Standort- und Projektentwicklung	W	3 KP	2G	G. Nussbaumer, A. Grêt-Regamey
Kurzbeschreibung	Die Vorlesung gliedert sich in zwei Teile. Im ersten Teil stehen Standort- und Projektentwicklungsfragen im Zusammenhang mit Industriebrachenutzungen im Vordergrund. Im zweiten Teil werden verschiedene Liegenschaftsbewertungsmethoden vorgestellt wie die Klassische Schätzungstheorie oder die DCF-Methode.				
Lernziel	- Kennenlernen von umfassenden und vielseitigen Grossprojekten und deren Problembereiche! - Vertiefte Kenntnis in ausgewählten Fachbereichen (Standortanalyse, Marktanalyse, Projektentwicklung) erlangen! - Kennenlernen von verschiedenen Bewertungsmethoden im Immobilienbereich! - Praxisbezug (berufliche Tätigkeitsfelder kennenlernen)! - Selbständiges Erarbeiten und Erlernen theoretischen Wissens!				
Inhalt	Die Vorlesung ist modular aufgebaut. In verschiedenen Fachreferaten, gehalten durch teils externe Gastreferenten werden verschiedene Themen behandelt, welche sich hauptsächlich in zwei Teile gliedern lassen. Im ersten Teil stehen Standort- und Projektentwicklungsfragen im Zusammenhang mit Industriebrachenrecycling und Altlastensanierungen im Vordergrund. Behandelt werden konkrete Grossprojekte wie Neu-Oerlikon, Sihl City Zürich und das Bahnquartier in Schlieren. Im zweiten Teil wird vertieft Einblick gewährt in verschiedene Liegenschaftsbewertungsmethoden. - Klassische Schätzungslehre - Discounted Cash Flow Methode				
Skript	In Übungen wird der Vorlesungsstoff vertieft und das Erlernte angewandt. Die Unterlagen, bestehend aus Präsentationsunterlagen der einzelnen Fachreferate, Auszüge aus wissenschaftlichen Artikeln und Lehrbüchern und Übungsunterlagen werden teilweise abgegeben und stehen auf der Homepage des Fachbereichs PLUS zum download bereit.				
Literatur	- Erwin Staehelin, Investitionsrechnung (9.Auflage 1998) - K. Fierz, Wert und Zins bei Immobilien, 4. Ausgabe 2001 - Schätzerhandbuch 2000, SEK/SVIT/SVKG				
103-0427-00L	Regionalökonomie	W	3 KP	2G	M. Boesch, A. Grêt-Regamey
Kurzbeschreibung	Es werden Konzepte und Theorien zur Regionalökonomie und Regionalpolitik vermittelt, die für das Verständnis der Raumentwicklung und des Standortwettbewerbs nötig sind. Themen: Wirtschaftliche Grundbegriffe, Standortlehre, Wachstums- und Entwicklungs-Modelle, Überblick und Perspektiven der Regionalpolitik.				
Lernziel	Die Studierenden sollen die Kompetenz erwerben, raumwissenschaftliche, regional- und umweltökonomische Konzepte und Theorien zu kennen und auf konkrete Fragestellungen aus ihrem Studienbereich anwenden zu können. Anhand von Fallbeispielen werden die theoretischen Konzepte und Modelle diskutiert				
Inhalt	(1) Regionalökonomie: - Basiskonzepte: Region / 2 Regionen - Modell, Grundkonzept "Markt" / Transaktionsmodell / Economies of scale, Produktionsmodelle / Produktions-Netze, Wertschöpfungs-Rechnung, privat und öffentliche Güter, Regional-Analyse - Standortlehre: Disparitäten, Standortfaktoren, klassische Standort-Modelle, aktuelle Standort-Diskussion - Wachstums- und Entwicklungs-Modelle: regionales Wachstum, Export-Basis-Theorie, Input-Output-Analyse, Konvergenz-Divergenz - Anwendung: Standort-Kosten-Modell, unrentable Schweiz (2) Regionalpolitik: - Überblick: CH-Regionalpolitik (IHG), EU (Kohäsionsfond), Landwirtschaftspolitik - Perspektiven: Neue regionale Planung (NRP)/ Finanzausgleich (NFA), Label-Regionen				
Skript	Download: http://www.irl.ethz.ch/plus/education/downloads				
101-0417-00L	Verkehrsplanungsmethodik	W	6 KP	4G	K. W. Axhausen

Kurzbeschreibung	Die Vorlesung vermittelt die wichtigsten Ansätze zur Ermittlung der Verkehrsnachfrage				
Lernziel	Die Vorlesung vermittelt die wichtigsten Ansätze zur Ermittlung der Verkehrsnachfrage				
Inhalt	Verkehrserzeugung, Verkehrsverteilung und Randausgleichsverfahren, Umlegung: Kürzeste Wege und Algorithmen, Daten und Anwendung, Dynamische Umlegung und Kalibration, Entscheidungen und Risiko, Diskrete Entscheidungsmodelle, Regelbasierte Systeme, Methoden der Anwendung, Iterative Verfahren, Gleichgewicht				
Skript	-				
Literatur	Willumsen, P. and J. de D. Ortuzar (2003) Modelling Transport, Wiley, Chichester. Cascetta, E. (2001) Transportation Systems Engineering: Theory and Methods, Kluwer Academic Publishers, Dordrecht.				
103-0417-02L	Planungsmethodik	W	3 KP	2G	R. Signer
Kurzbeschreibung	Für das Lösen raumplanerischer Probleme sind Optionen zu erkunden und zu beurteilen; dann ist zu begründen, weshalb eine Option anderen vorzuziehen sei. Die Basis für die Auswahl zu behandelnder Probleme bilden regelmäßige Lagebeurteilungen. Dafür ist bestimmtes Wissen erforderlich, das adäquat sprachlich auszudrücken ist.				
Lernziel	Die Absolventen kennen die Zusammenhänge zwischen Lagebeurteilung, Entscheiden, Wissen und Sprache. Sie wissen, was ein Entscheidungsdilemma ist und kennen Maximen, wie damit umzugehen ist. Insbesondere lernen sie, dass der Informationsbedarf, um eine Entscheidung zu fällen, vom Problem und den Präferenzen des entscheidenden Akteurs abhängt. Sie sind auch vertraut mit einigen Schwierigkeiten, die sich in diesem Zusammenhang üblicherweise einstellen und was sich dagegen tun lässt.				
Inhalt	Die Schwerpunkte sind Lagebeurteilung, Entscheiden, Sprache und Wissen.				
701-0981-00L	Grundlagen der technischen Risikoanalytik	W	3 KP	2V+1U	W. Kröger
Kurzbeschreibung	Umfassende Auseinandersetzung mit Risiko- und Sicherheitsfragen grosstechnischer Systeme und zugehörigen Analysemethoden. Einbezug von Risiken für die Umwelt durch störfallbedingte Stoff-Freisetzungen. Ansätze eines integralen Risikomanagements. Praxisnahe Fallstudien.				
Lernziel	Umfassende Auseinandersetzung mit Risiko- und Sicherheitsfragen grosstechnischer Systeme unter Einbezug von Einwirkungen auf Mensch und Umwelt. Hierzu wird das Basisinstrumentarium, d.h. ausgewählte Analysemethoden und computergestützte Hilfsmittel, vermittelt und über Übungen vertieft. Der Ausgangspunkt ist dabei ein technisches System (z.B. eine Chemieanlage), das aufgrund unerwünschter Ereignisse und Ereignisketten (Szenarien) Stoffe und Energien freisetzt. Beides wirkt über Ausbreitungspfade auf die Umgebung ein und stellt für diese ein zu quantifizierendes Risiko dar. Die Risikoanalytik verwendet dabei Hilfsmittel aus mehreren ingenieur-wissenschaftlichen Disziplinen und ist in einen rechtlichen Rahmen eingebettet. Weiterhin werden methodische Ansätze eines integralen Risikomanagements mit entsprechenden Entscheidungsprozessen vorgestellt und über Fallstudien illustriert.				
Inhalt	Begriffsbestimmungen und Systemabgrenzungen, Methoden der Gefahrenidentifizierung, Systemmodellierung und Szenarienanalyse, Abschätzung der Eintrittshäufigkeiten und Konsequenzen von Störfällen, sicherheitstechnische Grundprinzipien, Handhabung bestimmter Problemfelder in der Risikoanalytik, wie die Beurteilung von menschlichen Fehlhandlungen, die Handhabung von Ungewissheiten, Modellierung und Simulation der Ausbreitung gefährlicher Stoffe, Ansätze der Risikobewertung und Strategien zur Risikominderung. Computergestützte Risikoermittlung (stationäre Anlagen, Transport gefährlicher Stoffe) und -darstellung.				
Skript	Skript: Zu best. Vorlesungsinhalten wird ein Skript zur Verfügung gestellt, sonst erfolgt die Ausgabe von Kopien zu speziellen Folien und sonstigen Unterlagen.				
Literatur	Schneider J. (Hrsg.): Risiko und Sicherheit technischer Systeme, Birkhäuser Verlag, Basel, 1991, ISBN 3-7643-2608-5. Dokumente und Leitfäden des Polyprojektes "Risiko und Sicherheit technischer Systeme", vdf Hochschulverlag an der ETH Zürich, 1994 bis 1996. Lee, F.P.: Loss Prevention in the Process Industries: Hazard Identification, Assessment and Control, Butterworths, London etc., 1997. Zio E.: An Introduction to the Basics of Reliability and Risk Analysis, World Scientific, Series in Quality, Reliability and Engineered Statisticss, Vol.13, 2007 Kröger W., et al., Comprehensive Risk Assessment for Rail Transportation of Dangerous Goods: A Validated Platform for Decision Support, in: Reliability Engineering & System Safety (Vol 88, Issue 3, June 2005). Elsevier Ltd., 2005 (p. 195-314)				
Voraussetzungen / Besonderes	Voraussetzungen: keine; grundlegende Kenntnisse aus Statistik und Wahrscheinlichkeitsrechnung erleichtern den Zugang zu einigen speziellen Themen der Vorlesung.				
401-0647-00L	System Modeling and Optimization	W	5 KP	2V+1U	H.-J. Lüthi, M. Laumanns
Kurzbeschreibung	Introduction to quantitative models and methods for system optimization				
Lernziel	- Introduction to building and using quantitative models in a business / industrial environment - Introduction to basic optimization techniques (Linear Programming and extensions, network flows, stochastic models in inventory control and finance) - Discuss the integration of quantitative models into the managerial decision process				
Inhalt	The following topics are discussed: Systems and models, linear models and the importance of linear programming, duality theory and shadow prices, natural integrality and combinatorial optimization models (introduction to computational complexity theory). Stochastic models and its dominant role in inventory and supply chain management. If time permits we will give a short introduction to the theory of (real) options.				
Skript	A script will be available.				
Literatur	Information about further literature will be given in the lecture.				
751-0421-00L	Ökonometrie I	W	2 KP	2G	
Kurzbeschreibung	Einführung in das Gebiet der Ökonometrie mit Übungen am PC. Nach einer Repetition statistischer Konzepte (Zufallsvariablen und Wahrscheinlichkeitsverteilungen) werden das Regressionsmodell und einfache dynamische Modellansätze behandelt. Dabei wird auf die Probleme autokorrelierter und heteroskedastischer Störprozesse eingegangen. Auf Ökonometrie I folgt im Sommersemester Ökonometrie II.				
Lernziel	Praxisorientiertes Verständnis ökonometrischer Methoden und Modelle				
Inhalt	Zufallsvariablen und Wahrscheinlichkeitverteilungen Einfache und multiple Regressionsanalyse Modelle der Anpassungsdynamik Autokorrelation und Heteroskedastizität				
Skript	Zusammenfassende Unterlagen stehen auf dem Internet zur Verfügung				
Literatur	G.S. Maddala: Introduction to Econometrics, John Wiley 2001 (Chapters 1 to 6)				
Voraussetzungen / Besonderes	Integrierte praktische Übungen am PC (Programm Eviews)				
103-0255-01L	Geodatenanalyse mit GIS	W	2 KP	2G	L. Hurni
Kurzbeschreibung	In der Lehrveranstaltung werden Methoden der Geodatenanalyse theoretisch behandelt. Anhand konkreter Übungsaufgaben wird die Theorie mit bestehenden GIS-Werkzeugen der Software ArcGIS 9.2 angewendet.				
Lernziel	- Die behandelten GIS-Analyseverfahren werden theoretisch verstanden und können angewendet werden. - Häufige Fehlerquellen bei der Geodatenverarbeitung werden erkannt und können vermieden respektive korrigiert werden. - Vertiefende praktische Kenntnisse in GIS-Software.				

Inhalt	In der Lehrveranstaltung werden Methoden der Geodatenanalyse theoretisch behandelt. Anhand konkreter Übungsaufgaben wird die Theorie mit bestehenden GIS-Werkzeugen der Software ArcGIS 9.2 angewendet.
Skript	kein Skript, aber Kopien der Folien werden verfügbar sein
Literatur	- BARTELME, N., 2000, Geoinformatik (3.Auflage), Graz. - BILL, R., 1999, Grundlagen der Geo-Informationssysteme, Bd.2, Analyse, Anwendungen und neue Entwicklungen (2.Auflage), Heidelberg und Rostock. - CHRISMAN, N., 1997, Exploring Geographic Information Systems. New York et al. - HEYWOOD, I., S. CORNELIUS und S. CARVER, 1998, An Introduction to Geographical Information Systems (=Prantice Hall Series in Geographic Information Systems) - P.A. LONGLEY, M.F. GOODCHILD, D.J. MAGUIRE, D.W. RHIND: Geographic Information Systems and Science, 2nd edition, Chichester, 2005.
Voraussetzungen / Besonderes	Voraussetzungen: - Basiswissen in der Verwendung von Geoinformationssystemen, z.B. GIS I und GIS II im Bachelor-Studiengang Geomatik und Planung. - Die Teilnehmerzahl ist beschränkt auf 20 Personen. Der Kurs richtet sich an Studierende des Studienganges "Geomatik und Planung" und diese werden bei der Platzvergabe bevorzugt. Alle anderen Studierenden müssen sich zwingend bis Semesteranfang per Email bei der Kursleitung melden. Über eine Platzvergabe wird in jedem Fall einzeln entschieden.

851-0707-00L	Raumentwicklungsrecht und Umwelt	W	2 KP	2G	O. Bucher
Kurzbeschreibung	Selbststudium mit Lösung praktischer Fallbeispiele				
	Aufbau des schweizerischen Raumplanungsrechts, Verfassungs- und Gesetzesrecht, Raumplanung und Grundrechte, Instrumente, Anwendung, Rechtsschutz, Durchsetzung, Bearbeitung von praktischen Fällen.				
Lernziel	Grundverständnis des Wesens und der Aufgaben der Raumplanung aus rechtlicher Sicht. Grundkenntnisse der raumplanerischen Instrumente (Richt-, Nutzungs- und Sondernutzungspläne sowie übriges Instrumentarium), Vermittlung des Bezugs zwischen Raumplanung und der verfassungsrechtlichen Ordnung, namentlich der Eigentumsgarantie (inkl. Entschädigungsordnung). Lösen von einfachen bis schwierigeren Fällen.				
Inhalt	Die Vorlesung basiert wesentlich auf der Mitwirkung der Studenten. Es finden 3 Sitzungen im Hörsaal statt, in welchen sich in der Praxis stehende Probleme erörtert werden. Die Vorbereitung auf die jeweiligen Sitzungen erfolgt an Hand von Fallbearbeitungen und einem Selbststudium an Hand des Lehrbuchs zum Raumplanungs- und Baurecht. Lösen von drei Aufgaben (praktischen Fällen) mit je genügender Leistung für die Erlangung der KP. Als Lernhilfe werden Anleitungen und insbesondere ein Musterfall mit Musterlösung zur Verfügung gestellt. Kontaktnahme über e-mail.				
Skript	Haller, Walter/Karlen, Peter, Raumplanung-, Bau- und Umweltrecht, 3.A., Zürich 1999				
	Ruch, Alexander: Raumplanungs- und Baurecht, Skript zu den Vorlesungen Baurecht und Raumplanungsrecht, nachgeführte Auflage 2009				

051-0161-00L	Landschaftsarchitektur I	W	1 KP	2V	C. Girod
Kurzbeschreibung	Einführung in die Geschichte und Theorie von Garten- und Landschaft. Analyse der Gestaltung historischer Gärten und Landschaften vor dem jeweiligen kulturellen Hintergrund.				
Lernziel	Vermittlung von Grundkenntnissen der Geschichte und Theorie von Garten- und Landschaft, von den Anfängen bis in das 20. Jahrhundert. Sensibilisierung für ein sich wandelndes Natur- und Landschaftsverständnis.				
Inhalt	Die Vorlesungsreihe Geschichte und Theorie der Gartenkunst und Landschaftsarchitektur behandelt die Entwicklungsgeschichte von gestalteter Natur von den Anfängen der Kulturlandschaft und des Gartens bis zur Landschaftsarchitektur des 20. Jahrhunderts. Dabei wird epochenweise besonders auf die räumliche und kulturelle Beziehung von Garten, Stadt und Landschaft, und auf das sich wandelnde Naturverhältnis eingegangen.				
Skript	Kein Skript, hand outs in der Vorlesung. Es werden Prüfungsunterlagen zusammengestellt.				
Literatur	Für die Prüfung wird eine Literaturliste zusammengestellt.				

103-0357-00L	Umweltplanung II	W	2 KP	2G	G. Nussbaumer
Kurzbeschreibung	In der Vorlesung werden die theoretischen Grundlagen aus der Umweltplanung I aufgegriffen und anhand von Beispielen aus der Praxis vertieft. Es wird gezeigt, wie sich die Umweltplanung realisieren und umsetzen lässt.				
Lernziel	Die Studierenden kennen verschiedene Instrumente und Möglichkeiten, wie sich die Umweltplanung praktisch umsetzen lässt.				
Inhalt	- Ökologische Planung - Raum- und Umweltbeobachtung - Monitoring und Controlling - Landschaftszerschneidung als Umweltindikator - neue Parktypen nach NHG - Landschaftsentwicklungskonzepte (LEK) - Waldplanung				
Skript	Handouts der Referenten Kopien von Theorieunterlagen				

▶ 3. Semester (Studienreglement 2009)

▶▶ Vertiefungsfächer

▶▶▶ Vertiefung in Verkehrsplanung

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
101-0439-00L	Verkehrskonzepte	W	6 KP	4G	K. W. Axhausen
Kurzbeschreibung	Die Vorlesung stellt die Verfahren der Kosten-Nutzen-Analyse und verwandeter Verfahren vor und führt in die zugehörigen Methoden zur Ermittlung der Bewertungsgrößen ein				
Lernziel	Erarbeitung und Übung der Verfahren der Bewertung von Massnahmen und infrastrukturellen Ausbauten				
Inhalt	Kosten - Nutzen - Analyse; Nutzwertanalyse; Europäische Richtlinien; Stated response Verfahren; Reisekostenansatz et al.; Bewertung von Reisezeitveränderungen; Bewertung der Verkehrssicherheit				
Skript	Umdrucke				
Literatur	VSS (2006) SN 640 820: Kosten-Nutzen-Analysen im Strassenverkehr, VSS, Zürich.				
	Boardman, A.E., D.H. Greenberg, A.R. Vining und D.L. Weimer (2001) Cost Benefit Analysis: Concepts and Practise, Prentice-Hall, Upper Saddle River.				
	ecoplan and metron (2005) Kosten-Nutzen-Analysen im Strassenverkehr: Kommentar zu SN 640 820, UVEK, Bern.				

101-0449-00L	Systemführung, Marketing, Qualität	W	6 KP	4G	U. A. Weidmann
Kurzbeschreibung	Verkehrs- und Ordnungspolitik, Unternehmensführung, Marketing, Werbung und Pricing; Qualitätsmanagement; Strategien der Verkehrssicherheit, Eisenbahnsicherungstechnik, Automationstechnik, Disposition; Erhaltungsmanagement				
Lernziel	Verständnis der Verkehrs- und Ordnungspolitik sowie der Regulation der Unternehmenstätigkeit. Erkennen und Beherrschen der drei wichtigen Geschäftsprozesse im Betrieb öffentlicher Verkehrssysteme: (1) Führung der Unternehmung, (2) Marketing, (3) Qualitätssicherung. Erlernen wesentlicher Arbeitsmethoden bei der Führung dieser Prozesse.				
Inhalt	(0) Verkehrs- und Ordnungspolitik: Verkehrsrelevante Ziele des Staates, staatliches Engagement im öffentlichen Verkehr, Regulierung. (1) Unternehmensführung im öffentlichen Verkehr: Zielsetzungen von Unternehmungen, Aufgaben der Unternehmensführung, Grundlagen der Verkehrswirtschaft; Normative Unternehmensführung; Strategische Unternehmensführung; Operative Unternehmensführung. (2) Marketing, Werbung und Pricing: Grundlagen und Ziele; Marketingstrategien und -konzepte im öffentlichen Verkehr; Marketinginstrumente; Umsetzung von Marketingstrategien. (3) Qualitätssicherung: Qualität im Verkehr; Ziele des Qualitätsmanagements; Qualitätsmanagementsysteme; Strukturierung der Qualitätsmerkmale; Qualitätsmessung und -beurteilung; Nutzung zur Systemoptimierung.				
Skript	Ein ausformuliertes Skript in deutscher Sprache wird abgegeben. Die Vorlesungspräsentationen werden abgegeben.				
Literatur	Weiterführende Literaturhinweise finden sich im Skript.				
Voraussetzungen / Besonderes	Ein Teil der Übungen wird im Eisenbahn-Betriebslabor des IVT durchgeführt (ab 2010).				
101-0429-00L	Erhaltungsmanagement und Umweltauswirkungen	W	6 KP	4G	H. P. Lindenmann
Kurzbeschreibung	Erhaltungsmanagement von Strassenverkehrsanlagen, Fahrbahnen; Zustandsbe-wertung, Massnahmenplanung, Massnahmenevaluation, wirtschaftliche Optimierung. Lärm- und Schadstoffprognosen im Strassennahbereich, Beurteilung anhand der Grenzwerte, Massnahmenevaluation.				
Lernziel	Kennen der Methoden und Management Systeme für die Planung von wirtschaft-lich optimalen Erhaltungsmassnahmen für die Strasseninfrastruktur: Verfahren der Zustandserfassung und -bewertung, Prognosemodelle der Zustandsentwicklung, Anwendung von standardisierten Erhaltungsmassnahmen, Variantenbildung an-hand von Erhaltungsstrategien, Optimierungsverfahren zur Evaluation von wirt-schaftlich optimalen Massnahmenfolgen für längere Zeiträume. Kennen und anwenden von Prognosemodellen für die Lärm- und Schadstoffausbrei-tung im Nahbereich von Verkehrsanlagen, Beurteilung von Situationen anhand der Grenzwerte gemäss LSV und LRV, Ableitung von Massnahmen zur Lärmreduktion.				
Inhalt	Systematik der Erhaltungsplanung, Zustandserfassung und -bewertung, Zustands-entwicklung, Prgnosemodelle, Standardisierte Erhaltungsmassnahmen, Mass-nahmen der Reparatur, Instandsetzung, Verstärkung und Erneuerung, Erhaltungs-strategien, Optimierungsverfahren zur Bestimmung von wirtschaftlich optimalen Massnahmenfolgen für längere Zeiträume, Evaluation von Massnahmenfolgen, Bau-stellenplanung und Koordination, Pavement Management-Systeme. Grundlagen Lärm und Luftschadstoffe, Ausbreitungsmodelle für Lärm und Luft-schadstoffe im Nahbereich von Strassen (STI86 und EMPA 97, Gaussmodelle), Lärm- und Schadstoffprognosen, Beurteilung von Lärm- und Schadstoffsituationen anhand der Grenzwerte der Lärmschutz- bzw. Luftreinhalteverordnung. Anwen-dung von Informatikwerkzeugen, Planung von Lärmschutzmassnahmen.				
Skript	Erhaltungsmanagement; H.P.Lindenmann, 2008 Verkehrsauswirkungen; H.P.Lindenmann 2008				
Literatur	vgl. Skript				
Voraussetzungen / Besonderes	Anteil Erhaltungsmanagement 70%, Umweltauswirkungen 30% Die Vorlesung basiert auf den Grundlagen der Vorlesung Entwurf und Bau von Verkehrsanlagen (2.Sem MSc)				
101-0469-00L	Sicherheit von Verkehrsanlagen	W	6 KP	4G	N. Grau-Leemann, H. P. Lindenmann, P. Spacek
Kurzbeschreibung	Unfallentstehung, Unfallstatistik, Unfallanalyse, Gefahrenanalyse und Sanierungstechnik; Sicherheitsniveaus Netze, Strecken und Zonen, Verkehrssicherheitsbeurteilung, Handlungsprogramme VESIPO und VIA SICURA				
Lernziel	Quantifizierung von negativen Auswirkungen des motorisierten Strassenverkehrs auf Menschen; Bestimmung und Beurteilung von Sicherheitsniveaus und Sicherheitsdefiziten				
Inhalt	Unfallentstehung, Unfallstatistik, Unfallanalyse, Gefahrenanalyse und Sanierungstechnik; Methoden zur Bestimmung und Bewertung von Sicherheitsniveaus für Netze, Strecken und Zonen, Road Safety Auditverfahren, Ckecklisten zur Lokalisierung von Sicherheitsdefiziten. Quantifizierung von Sicherheitsdefiziten, Massnahmen-programme zur Erhöhung der Verkehrssicherheit VESIPO und VIA SICURA.				
Skript	Sicherheit von Verkehrsanlagen; 2010				
Literatur	Gesetzliche Unterlagen (SVG), Publikationen aus der Sicherheitsforschung, VSS-Normen, Publikationen ASTRA zu VESIPO und VIA SICURA				
Voraussetzungen / Besonderes	Die Vorlesung basiert auf den Kenntnissen aus folgenden Vorlesungen - 101-0437-00L Verkehrstechnik und Beeinflussungssysteme - 101-0428-00L Entwurf und Bau von Verkehrsanlagen				
103-0239-00L	Planerische Informationssysteme	W	3 KP	2G	H. Elgendy
Kurzbeschreibung	Die Vorlesung Planerische Informationssysteme soll dazu beitragen, dass Studierende einerseits die wesentlichen Grundlagen für den Aufbau planerischen Informationssysteme der Raumplanung erhalten und andererseits durch Hintergrundwissen und Fallbeispielen den Einsatzmöglichkeiten der neuen Technologien in der Raumplanung erkennen.				
Lernziel	Die Studenten sollen folgende Themen erlernen und durch Übungen deren Umsetzung in der Raumplanung erkennen: - Anforderungen und Aufbau eines planerischen Informationssystems - Erstellung von Webseiten / HTML - Erstellung von dynamischen Webseiten - Skriptsprachen - Internet Datenbankanbindung - Objektsprachen - Einsatzmöglichkeiten von internetbasierten planerischen Informationssystemen				
Skript	http://www.irl.ethz.ch/re/education/lectures/hs10/informationssysteme				
Literatur	Development and Implementation of Planning Information Systems in collaborative spatial planning processes, H. Elgendy, Karlsruhe 2003				
Voraussetzungen / Besonderes	Jede Veranstaltung beinhaltet eine praktische Arbeit am Rechner. Max. 15 Teilnehmer				
351-0517-00L	Urban and Spatial Economics	W	3 KP	2V	T. F. Rutherford
Kurzbeschreibung	This course explores the economic factors which influence location decisions of households and firms, and it explores theories of how these decisions induce the formation of cities. The course will cover the neoclassical models of land use, concepts from the new economic geography, zoning, and transportation and traffic congestion.				
	Prerequisite: one semester in microeconomics.				

Lernziel	The objective of the course is to provide graduate students with an understanding of the economic factors which give rise to urban spatial structure and the models which have been employed to study these processes. The course aims to help students develop an appreciation for the use of economic models in both positive and normative frameworks. We will assess both the history of thought regarding the role of markets in creating urban development, and we will read about modern theories of externalities and economic factors which induce agglomeration. The final section of the course will focus on transportation problems in urban areas and the use of economic models to assess public policy measures to deal with congestion and associated externalities.				
Inhalt	Outline of Lectures Topic 1: The Basic Muth-Mills model (O'Sullivan, Chapter 1) Topic 2: Why do cities exist? (O'Sullivan, chapters 2, 3, 4) Topic 3: The New Economic Geography Topic 4: Business demand for land and Von Thünen's model (O'Sullivan, chapter 6) Topic 5: Urban spatial structure (O'Sullivan, chapter 7) Topic 6: Land use control (O'Sullivan, chapter 9) Topic 7: City size and city growth (O'Sullivan, chapter 4) Topic 8: Traffic externalities and congestion (O'Sullivan, chapter 10) Topic 9: Public transport (O'Sullivan, chapter 11)				
Skript	Textbook o Urban Economics by Arthur O'Sullivan, McGraw-Hill, Sixth Edition, 2007 (ISBN 007-124471-9) Ancillary Texts o A Companion to Urban Economics, Richard Arnott and Daniel McMillen (eds.), Blackwell, 2006. (ISBN 1-4051-0629-8) o An introduction to geographical economics, Steven Brakman, Harry Garretsen and Charles van Marrewijk (ISBN 0 521 77967 7)				
Voraussetzungen / Besonderes	Evaluation will be based on two assignments during the term and a final examination. A term paper is optional. The course is assigned 3 credit points without the term paper, 4 credit points with the term paper.				
351-0517-01L	Urban and Spatial Economics (Semester Paper)	W	1 KP	2U	T. F. Rutherford
Kurzbeschreibung	This course explores the economic factors which influence location decisions of households and firms, and it explores theories of how these decisions induce the formation of cities. The course will cover the neoclassical models of landuse, concepts from the new economic geography, zoning, and transportation and traffic congestion.				
Lernziel	The objective of the course is to provide graduate students with an understanding of the economic factors which give rise to urban spatial structure and the models which have been employed to study these processes. The course aims to help students develop an appreciation for the use of economic models in both positive and normative frameworks. We will assess both the history of thought regarding the role of markets in creating urban development, and we will read about modern theories of externalities and economic factors which induce agglomeration. The final section of the course will focus on transportation problems in urban areas and the use of economic models to assess public policy measures to deal with congestion and associated externalities.				
351-0445-00L	Logistics, Operations and Supply Chain Management I W	3 KP	2G	P. Schönsleben	
Kurzbeschreibung	Studierende erwerben Know-how aus strategischer und taktischer Sicht zur Organisation und Realisierung von operationellen Geschäftsprozessen sowie zur Planung und Steuerung von wertschöpfenden Systemen im Industrie- und Dienstleistungsumfeld.				
Lernziel	Ein effektiver und effizienter Güter-, Daten- und Steuerungsfluss im und zwischen Unternehmen trägt entscheidend dazu bei, welchen Wert eine Supply Chain für den Kunden schöpft. Studierende erwerben Know-how aus strategischer und taktischer Sicht zur Organisation und Realisierung von operationellen Geschäftsprozessen sowie zur Planung und Steuerung von wertschöpfenden Systemen im Industrie- und Dienstleistungsumfeld.				
Inhalt	Führung, Analyse, Konzepte und Gestaltungsgrundsätze: Logistik-, Operations und Supply Chain Management im Spannungsfeld der Zielkonflikte in der Leistungsfähigkeit des Unternehmens; Logistische Analyse und grundlegende logistische Konzepte; Geschäftsprozesse und -methoden des MRP II- / ERP-Konzepts; das Lean-/Just-in-time-Konzept und die Wiederholproduktion, Konzepte für Produktfamilien und Einzelproduktion; Konzepte für die Prozessindustrie.				
Skript	Buch Integrales Logistikmanagement Operations und Supply Chain Management in umfassenden Wertschöpfungsnetzwerken, 5. Auflage, Springer, 2007. Kosten: 110.- Das Buch bildet auch die Grundlage für die Lehrveranstaltung LOSII (Frühlingssemester). Dazu Powerpoint-Handouts und die Unterlagen zur Fallstudie. Ca. 20.- Verkauf am 23.9.10, ab 12:45, vor und in den Pausen der ersten Vorlesung.				
Literatur	--> "Skript"				
Voraussetzungen / Besonderes	Die Veranstaltung am 30.9. (ein beliebtes Logistikspiel) läuft nach einem besonderen Plan und in speziellen Räumen ab. Der Plan wird am 23.9. vorgestellt. Aufgrund der grossen Anzahl Studierender wird es für ca. die Hälfte der Studierenden notwendig sein, dieses Spiel statt am 30.9. entweder bereits am Dienstagnachmittag, dem 28.9., oder erst am Freitagnachmittag, dem 1.10. zu spielen. Bitte halten Sie Ihre Verfügbarkeit flexibel, so dass wir keine ungewünschten Zuteilung vornehmen müssen. Vielen Dank für Ihr Verständnis.				
851-0607-00L	Ökonomische Strategien des Umgangs mit Risiken	W	2 KP	2G	R. Schubert, M. Siegrist
Kurzbeschreibung	Verständnis der Definitionen und grundlegenden Prozeduren zur ökonomischen Bewertung von Risiken. Fähigkeit, Strategien der Risikominderung zu beurteilen. Anwendung auf verschiedene Bereiche, insbesondere auch Umweltrisiken				
Lernziel	Verständnis der Definitionen und grundlegenden Prozeduren zur Bewertung von Risiken. Fähigkeit, Strategien der Risikominderung zu beurteilen. Anwendung auf verschiedene Bereiche, insbesondere auch Umweltrisiken				
Inhalt	Definitionen von Risiko; quantitative und qualitative Risiko-Masse; Strategien zur Risikominderung; Allgemeines Risikomanagement; Risikokommunikation; Anwendungsfälle				
Skript	Nein				
Literatur	Freeman, P.K. / Kunreuther, H. (1997): Managing Environmental Risk through Insurance, Cambridge.				
Voraussetzungen / Besonderes	Studierende können Risikoproblemstellungen ihrer eigenen Studienrichtung präsentieren. Grundkenntnisse in Ökonomie sind zwingend erforderlich				
851-0585-03L	Self-Organized Traffic Flow and Human Coordination in Space and Time	W	3 KP	2V	D. Helbing

Kurzbeschreibung	The lectures present mathematical models of human coordination in space and time, addressing subjects like pedestrian motion, crowd dynamics, freeway traffic and material flows in networks. Particular attention is paid to the spontaneous formation (emergent self-organization) and breakdown of cooperative spatio-temporal patterns of motion.
Lernziel	Students should gain an overview over the many interesting phenomena observed in traffic flows, crowds, and other multi-component systems characterized by interactive motion in space and time, such as material flows in logistics and production. Moreover, participants of the course should learn how to set up mathematical models describing such systems. Finally, one should be able to derive in mathematical terms typical spatio-temporal characteristics of the systems under consideration. It is expected that the corresponding formalisms can be well formulated and explained.
Inhalt	The lectures present mathematical models of human coordination in space and time, addressing subjects like pedestrian motion, crowd dynamics, freeway traffic and material flows in networks. A particular focus will be on the spontaneous formation (emergent self-organization) and breakdown of cooperative spatio-temporal patterns of motion. We will answer questions such as: Why are vehicles sometimes stopped by so-called "phantom traffic jams", although they all like to drive fast? What are the mechanisms behind stop-and-go traffic? Why are there several different kinds of congestion, and how are they related? Why do most traffic jams occur considerably before the road capacity is reached? Can a temporary reduction of the traffic volume cause a lasting traffic jam? Under which conditions can speed limits speed up traffic? Why do pedestrians moving in opposite directions normally organize in lanes, while similar systems are "freezing by heating"? How do pedestrians manage to cross different flow directions smoothly, often without stopping? Why do self-organizing systems tend to reach an optimal state? What is layer formation and the "zipper effect"? Why do panicking pedestrians produce dangerous deadlocks or phenomena like "crowd turbulence"? Can one understand business cycles through unstable material flows in networks? How can one describe the interaction of traffic flows in urban street networks? And how can those flows be optimally coordinated by a self-organized traffic light control?
Skript	The script is a copyrighted and preliminary first draft of an upcoming book on traffic dynamics intended for publication. Feedback on this script is strongly encouraged. (Please report unclear paragraph and mistakes.)
Literatur	[1] Dirk Helbing, Verkehrsdynamik (Springer, Berlin, 1997). [2] Dirk Helbing, Traffic and related self-driven many-particle systems. Reviews of Modern Physics 73(4), 1067-1141 (2001). [3] Additional references will be given in each chapter of the lecture/script.
Voraussetzungen / Besonderes	The number of participants is limited due to the small size of the lecture hall. There are no tutored exercises, but example exercises will be displayed on the course's webpage to allow students to test and train their skills. Good mathematical skills are required.

▶▶▶ Vertiefung in Verkehrssysteme

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
101-0439-00L	Verkehrskonzepte	W	6 KP	4G	K. W. Axhausen
Kurzbeschreibung	Die Vorlesung stellt die Verfahren der Kosten-Nutzen-Analyse und verwendeter Verfahren vor und führt in die zugehörigen Methoden zur Ermittlung der Bewertungsgrössen ein				
Lernziel	Erarbeitung und Übung der Verfahren der Bewertung von Massnahmen und infrastrukturellen Ausbauten				
Inhalt	Kosten - Nutzen - Analyse; Nutzwertanalyse; Europäische Richtlinien; Stated response Verfahren; Reisekostenansatz et al.; Bewertung von Reisezeitveränderungen; Bewertung der Verkehrssicherheit				
Skript	Umdrucke				
Literatur	VSS (2006) SN 640 820: Kosten-Nutzen-Analysen im Strassenverkehr, VSS, Zürich. Boardman, A.E., D.H. Greenberg, A.R. Vining und D.L. Weimer (2001) Cost Benefit Analysis: Concepts and Practise, Prentice-Hall, Upper Saddle River. ecoplan and metron (2005) Kosten-Nutzen-Analysen im Strassenverkehr: Kommentar zu SN 640 820, UVEK, Bern.				
101-0449-00L	Systemführung, Marketing, Qualität	W	6 KP	4G	U. A. Weidmann
Kurzbeschreibung	Verkehrs- und Ordnungspolitik, Unternehmensführung, Marketing, Werbung und Prizing; Qualitätsmanagement; Strategien der Verkehrssicherheit, Eisenbahnsicherungstechnik, Automationstechnik, Disposition; Erhaltungsmanagement				
Lernziel	Verständnis der Verkehrs- und Ordnungspolitik sowie der Regulation der Unternehmenstätigkeit. Erkennen und Beherrschen der drei wichtigen Geschäftsprozesse im Betrieb öffentlicher Verkehrssysteme: (1) Führung der Unternehmung, (2) Marketing, (3) Qualitätssicherung. Erlernen wesentlicher Arbeitsmethoden bei der Führung dieser Prozesse.				
Inhalt	(0) Verkehrs- und Ordnungspolitik: Verkehrsrelevante Ziele des Staates, staatliches Engagement im öffentlichen Verkehr, Regulierung. (1) Unternehmensführung im öffentlichen Verkehr: Zielsetzungen von Unternehmungen, Aufgaben der Unternehmensführung, Grundlagen der Verkehrswirtschaft; Normative Unternehmensführung; Strategische Unternehmensführung; Operative Unternehmensführung. (2) Marketing, Werbung und Prizing: Grundlagen und Ziele; Marketingstrategien und -konzepte im öffentlichen Verkehr; Marketinginstrumente; Umsetzung von Marketingstrategien. (3) Qualitätssicherung: Qualität im Verkehr; Ziele des Qualitätsmanagements; Qualitätsmanagementsysteme; Strukturierung der Qualitätsmerkmale; Qualitätsmessung und -beurteilung; Nutzung zur Systemoptimierung.				
Skript	Ein ausformuliertes Skript in deutscher Sprache wird abgegeben. Die Vorlesungspräsentationen werden abgegeben.				
Literatur	Weiterführende Literaturhinweise finden sich im Skript.				
Voraussetzungen / Besonderes	Ein Teil der Übungen wird im Eisenbahn-Betriebslabor des IVT durchgeführt (ab 2010).				
101-0429-00L	Erhaltungsmanagement und Umweltauswirkungen	W	6 KP	4G	H. P. Lindenmann
Kurzbeschreibung	Erhaltungsmanagement von Strassenverkehrsanlagen, Fahrbahnen; Zustandsbe-wertung, Massnahmenplanung, Massnahmenevaluation, wirtschaftliche Optimierung. Lärm- und Schadstoffprognosen im Strassennahbereich, Beurteilung anhand der Grenzwerte, Massnahmenevaluation.				
Lernziel	Kennen der Methoden und Management Systeme für die Planung von wirtschaft-lich optimalen Erhaltungs-massnahmen für die Strasseninfrastruktur: Verfahren der Zustandserfassung und -bewertung, Prognosemodelle der Zustandentwicklung, Anwendung von standardisierten Erhaltungs-massnahmen, Variantenbildung an-hand von Erhaltungsstrategien, Optimierungsverfahren zur Evaluation von wirt-schaftlich optimalen Massnahmenfolgen für längere Zeiträume.				
Inhalt	Kennen und anwenden von Prognosemodellen für die Lärm- und Schadstoffausbrei-tung im Nahbereich von Verkehrsanlagen, Beurteilung von Situationen anhand der Grenzwerte gemäss LSV und LRV, Ableitung von Massnahmen zur Lärmreduktion. Systematik der Erhaltungsplanung, Zustandserfassung und -bewertung, Zustands-entwicklung, Prgnosemodelle, Standardisierte Erhaltungs-massnahmen, Mass-nahmen der Reparatur, Instandsetzung, Verstärkung und Erneuerung, Erhaltungs-strategien, Optimierungsverfahren zur Bestimmung von wirtschaftlich optimalen Massnahmenfolgen für längere Zeiträume, Evaluation von Massnahmenfolgen, Bau-stellenplanung und Koordination, Pavement Management-Systeme. Grundlagen Lärm und Luftschadstoffe, Ausbreitungsmodelle für Lärm und Luft-schadstoffe im Nahbereich von Strassen (STI86 und EMPA 97, Gaussmodelle), Lärm- und Schadstoffprognosen, Beurteilung von Lärm- und Schadstoff-situationen anhand der Grenzwerte der Lärmschutz- bzw. Luftreinhalteverordnung. Anwen-dung von Informatikwerkzeugen, Planung von Lärmschutzmassnahmen.				
Skript	Erhaltungsmanagement; H.P.Lindenmann, 2008 Verkehrsauswirkungen; H.P.Lindenmann 2008				

Literatur	vgl. Script				
Voraussetzungen / Besonderes	Anteil Erhaltungsmanagement 70%, Umweltauswirkungen 30% Die Vorlesung basiert auf den Grundlagen der Vorlesung Entwurf und Bau von Verkehrsanlagen (2.Sem MSc)				
101-0469-00L	Sicherheit von Verkehrsanlagen	W	6 KP	4G	N. Grau-Leemann, H. P. Lindenmann, P. Spacek
Kurzbeschreibung	Unfallentstehung, Unfallstatistik, Unfallanalyse, Gefahrenanalyse und Sanierungstechnik; Sicherheitsniveaus Netze, Strecken und Zonen, Verkehrssicherheitsbeurteilung, Handlungsprogramme VESIPO und VIA SICURA				
Lernziel	Quantifizierung von negativen Auswirkungen des motorisierten Strassenverkehrs auf Menschen; Bestimmung und Beurteilung von Sicherheitsniveaus und Sicherheitsdefiziten				
Inhalt	Unfallentstehung, Unfallstatistik, Unfallanalyse, Gefahrenanalyse und Sanierungstechnik; Methoden zur Bestimmung und Bewertung von Sicherheitsniveaus für Netze, Strecken und Zonen, Road Safety Auditverfahren, Ckecklisten zur Lokalisierung von Sicherheitsdefiziten. Quantifizierung von Sicherheitsdefiziten, Massnahmen-programme zur Erhöhung der Verkehrssicherheit VESIPO und VIA SICURA.				
Skript	Sicherheit von Verkehrsanlagen; 2010				
Literatur	Gesetzliche Unterlagen (SVG), Publikationen aus der Sicherheitsforschung, VSS-Normen, Publikationen ASTRA zu VESIPO und VIA SICURA				
Voraussetzungen / Besonderes	Die Vorlesung basiert auf den Kenntnissen aus folgenden Vorlesungen - 101-0437-00L Verkehrstechnik und Beeinflussungssysteme - 101-0428-00L Entwurf und Bau von Verkehrsanlagen				
101-0479-00L	Sicherheit und Zuverlässigkeit im Eisenbahnbetrieb	W	3 KP	3G	S.-L. Bepperling
Kurzbeschreibung	Sicherheitsstrategien und Sicherheitskonzepte spurgeführter Systeme, Eisenbahnsicherungstechnik, Systeme der Betriebslenkung, Reliability Availability Maintainability Safety (RAMS) bei Eisenbahnen.				
Lernziel	Die Studierenden verstehen die Grundprinzipien von Sicherheit und Zuverlässigkeit im Eisenbahnbetrieb und die Grundkonzepte der Eisenbahn Leit- und Sicherungstechnik.				
Inhalt	Sicherheitsstrategien spurgeführter Systeme o Sicherheit im öffentlichen Verkehr o Sicherheitsrelevante Besonderheiten spurgeführter Systeme o Anforderungen an die Sicherheit spurgeführter Systeme o Sicherheitskonzepte Eisenbahnsicherungstechnik o Schutzfunktionen o Sicherung der Zugfolge o Sicherung der Fahrwegelemente o Sicherung von niveaugleichen Kreuzungen o Technische Realisierungen der Schutzfunktionen Systeme der Betriebslenkung o Disposition o Betriebssteuerung RAMS bei Eisenbahnen o Unfallursachenanalysen o Normen im Bereich RAMS für Bahnen o Risikoanalyse und Gefährdungsbeherrschung o Analysemethoden im Bereich RAMS o Konstruktionsprinzipien für Verfügbarkeit und Sicherheit o Instandhaltungsstrategien o Life Cycle Costs (LCC) o Human Factor Übung im Eisenbahnlabor Externe Vorträge zum Thema: Human Factor und ILTIS. Exkursion zu Siemens Wallisellen (Leit und Sicherungstechnik)				
Skript	Die Vorlesungspräsentationen werden abgegeben.				
Literatur	Weiterführende Literaturhinweise finden sich in den Vorlesungsunterlagen.				
Voraussetzungen / Besonderes	Ein Teil der Übungen wird im Eisenbahn-Betriebslabor des IVT durchgeführt.				
103-0239-00L	Planerische Informationssysteme	W	3 KP	2G	H. Elgendy
Kurzbeschreibung	Die Vorlesung Planerische Informationssysteme soll dazu beitragen, dass Studierende einerseits die wesentlichen Grundlagen für den Aufbau planerischen Informationssysteme der Raumplanung erhalten und andererseits durch Hintergrundwissen und Fallbeispielen den Einsatzmöglichkeiten der neuen Technologien in der Raumplanung erkennen.				
Lernziel	Die Studenten sollen folgende Themen erlernen und durch Übungen deren Umsetzung in der Raumplanung erkennen: - Anforderungen und Aufbau eines planerischen Informationssystems - Erstellung von Webseiten / HTML - Erstellung von dynamischen Webseiten - Skriptsprachen - Internet Datenbankanbindung - Objektsprachen - Einsatzmöglichkeiten von internetbasierten planerischen Informationssystemen				
Skript	http://www.irl.ethz.ch/re/education/lectures/hs10/informationssysteme				
Literatur	Development and Implementation of Planning Information Systems in collaborative spatial planning processes, H. Elgendy, Karlsruhe 2003				
Voraussetzungen / Besonderes	Jede Veranstaltung beinhaltet eine praktische Arbeit am Rechner. Max. 15 Teilnehmer				
351-0445-00L	Logistics, Operations and Supply Chain Management I W		3 KP	2G	P. Schönsleben
Kurzbeschreibung	Studierende erwerben Know-how aus strategischer und taktischer Sicht zur Organisation und Realisierung von operationellen Geschäftsprozessen sowie zur Planung und Steuerung von wertschöpfenden Systemen im Industrie- und Dienstleistungsumfeld.				
Lernziel	Ein effektiver und effizienter Güter-, Daten- und Steuerungsflusses im und zwischen Unternehmen trägt entscheidend dazu bei, welchen Wert eine Supply Chain für den Kunden schöpft. Studierende erwerben Know-how aus strategischer und taktischer Sicht zur Organisation und Realisierung von operationellen Geschäftsprozessen sowie zur Planung und Steuerung von wertschöpfenden Systemen im Industrie- und Dienstleistungsumfeld.				

Inhalt	Führung, Analyse, Konzepte und Gestaltungsgrundsätze: Logistik-, Operations und Supply Chain Management im Spannungsfeld der Zielkonflikte in der Leistungsfähigkeit des Unternehmens; Logistische Analyse und grundlegende logistische Konzepte; Geschäftsprozesse und -methoden des MRP II- / ERP-Konzepts; das Lean-/Just-in-time-Konzept und die Wiederholproduktion, Konzepte für Produktfamilien und Einmalproduktion; Konzepte für die Prozessindustrie.
Skript	Buch Integrales Logistikmanagement Operations und Supply Chain Management in umfassenden Wertschöpfungsnetzwerken, 5. Auflage, Springer, 2007. Kosten: 110.-.
	Das Buch bildet auch die Grundlage für die Lehrveranstaltung LOSII (Frühlingssemester). Dazu Powerpoint-Handouts und die Unterlagen zur Fallstudie. Ca. 20.-
	Verkauf am 23.9.10, ab 12:45, vor und in den Pausen der ersten Vorlesung.
Literatur	--> "Skript"
Voraussetzungen / Besonderes	Die Veranstaltung am 30.9. (ein beliebtes Logistikspiel) läuft nach einem besonderen Plan und in speziellen Räumen ab. Der Plan wird am 23.9. vorgestellt.
	Aufgrund der grossen Anzahl Studierender wird es für ca. die Hälfte der Studierenden notwendig sein, dieses Spiel statt am 30.9. entweder bereits am Dienstagnachmittag, dem 28.9., oder erst am Freitagnachmittag, dem 1.10. zu spielen.
	Bitte halten Sie Ihre Verfügbarkeit flexibel, so dass wir keine ungewünschten Zuteilung vornehmen müssen. Vielen Dank für Ihr Verständnis.

851-0607-00L	Ökonomische Strategien des Umgangs mit Risiken	W	2 KP	2G	R. Schubert, M. Siegrist
Kurzbeschreibung	Verständnis der Definitionen und grundlegenden Prozeduren zur ökonomischen Bewertung von Risiken. Fähigkeit, Strategien der Risikominderung zu beurteilen. Anwendung auf verschiedene Bereiche, insbesondere auch Umweltrisiken				
Lernziel	Verständnis der Definitionen und grundlegenden Prozeduren zur Bewertung von Risiken. Fähigkeit, Strategien der Risikominderung zu beurteilen. Anwendung auf verschiedene Bereiche, insbesondere auch Umweltrisiken				
Inhalt	Definitionen von Risiko; quantitative und qualitative Risiko-Masse; Strategien zur Risikominderung; Allgemeines Risikomanagement; Risikokommunikation; Anwendungsfälle				
Skript	Nein				
Literatur	Freeman, P.K. / Kunreuther, H. (1997): Managing Environmental Risk through Insurance, Cambridge.				
Voraussetzungen / Besonderes	Studierende können Risikoproblemstellungen ihrer eigenen Studienrichtung präsentieren.				
	Grundkenntnisse in Ökonomie sind zwingend erforderlich				

851-0585-03L	Self-Organized Traffic Flow and Human Coordination in Space and Time	W	3 KP	2V	D. Helbing
Kurzbeschreibung	The lectures present mathematical models of human coordination in space and time, addressing subjects like pedestrian motion, crowd dynamics, freeway traffic and material flows in networks. Particular attention is paid to the spontaneous formation (emergent self-organization) and breakdown of cooperative spatio-temporal patterns of motion.				
Lernziel	Students should gain an overview over the many interesting phenomena observed in traffic flows, crowds, and other multi-component systems characterized by interactive motion in space and time, such as material flows in logistics and production. Moreover, participants of the course should learn how to set up mathematical models describing such systems. Finally, one should be able to derive in mathematical terms typical spatio-temporal characteristics of the systems under consideration. It is expected that the corresponding formalisms can be well formulated and explained.				
Inhalt	The lectures present mathematical models of human coordination in space and time, addressing subjects like pedestrian motion, crowd dynamics, freeway traffic and material flows in networks. A particular focus will be on the spontaneous formation (emergent self-organization) and breakdown of cooperative spatio-temporal patterns of motion. We will answer questions such as: Why are vehicles sometimes stopped by so-called "phantom traffic jams", although they all like to drive fast? What are the mechanisms behind stop-and-go traffic? Why are there several different kinds of congestion, and how are they related? Why do most traffic jams occur considerably before the road capacity is reached? Can a temporary reduction of the traffic volume cause a lasting traffic jam? Under which conditions can speed limits speed up traffic? Why do pedestrians moving in opposite directions normally organize in lanes, while similar systems are "freezing by heating"? How do pedestrians manage to cross different flow directions smoothly, often without stopping? Why do self-organizing systems tend to reach an optimal state? What is layer formation and the "zipper effect"? Why do panicking pedestrians produce dangerous deadlocks or phenomena like "crowd turbulence"? Can one understand business cycles through unstable material flows in networks? How can one describe the interaction of traffic flows in urban street networks? And how can those flows be optimally coordinated by a self-organized traffic light control?				
Skript	The script is a copyrighted and preliminary first draft of an upcoming book on traffic dynamics intended for publication. Feedback on this script is strongly encouraged. (Please report unclear paragraph and mistakes.)				
Literatur	[1] Dirk Helbing, Verkehrsdynamik (Springer, Berlin, 1997). [2] Dirk Helbing, Traffic and related self-driven many-particle systems. Reviews of Modern Physics 73(4), 1067-1141 (2001). [3] Additional references will be given in each chapter of the lecture/script.				
Voraussetzungen / Besonderes	The number of participants is limited due to the small size of the lecture hall. There are no tutored exercises, but example exercises will be displayed on the course's webpage to allow students to test and train their skills. Good mathematical skills are required.				

▶▶▶ Vertiefung in Raumentwicklung

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
101-0469-00L	Sicherheit von Verkehrsanlagen	W	6 KP	4G	N. Grau-Leemann, H. P. Lindenmann, P. Spacek
Kurzbeschreibung	Unfallentstehung, Unfallstatistik, Unfallanalyse, Gefahrenanalyse und Sanierungstechnik; Sicherheitsniveaus Netze, Strecken und Zonen, Verkehrssicherheitsbeurteilung, Handlungsprogramme VESIPO und VIA SICURA				
Lernziel	Quantifizierung von negativen Auswirkungen des motorisierten Strassenverkehrs auf Menschen; Bestimmung und Beurteilung von Sicherheitsniveaus und Sicherheitsdefiziten				
Inhalt	Unfallentstehung, Unfallstatistik, Unfallanalyse, Gefahrenanalyse und Sanierungstechnik; Methoden zur Bestimmung und Bewertung von Sicherheitsniveaus für Netze, Strecken und Zonen, Road Safety Auditverfahren, Checklisten zur Lokalisierung von Sicherheitsdefiziten. Quantifizierung von Sicherheitsdefiziten, Massnahmen-programme zur Erhöhung der Verkehrssicherheit VESIPO und VIA SICURA.				
Skript	Sicherheit von Verkehrsanlagen; 2010				
Literatur	Gesetzliche Unterlagen (SVG), Publikationen aus der Sicherheitsforschung, VSS-Normen, Publikationen ASTRA zu VESIPO und VIA SICURA				

Voraussetzungen / Besonderes	Die Vorlesung basiert auf den Kenntnissen aus folgenden Vorlesungen - 101-0437-00L Verkehrstechnik und Beeinflussungssysteme - 101-0428-00L Entwurf und Bau von Verkehrsanlagen				
101-0439-00L	Verkehrskonzepte	W	6 KP	4G	K. W. Axhausen
Kurzbeschreibung	Die Vorlesung stellt die Verfahren der Kosten-Nutzen-Analyse und verwandeter Verfahren vor und führt in die zugehörigen Methoden zur Ermittlung der Bewertungsgrößen ein				
Lernziel	Erarbeitung und Übung der Verfahren der Bewertung von Massnahmen und infrastrukturellen Ausbauten				
Inhalt	Kosten - Nutzen - Analyse; Nutzwertanalyse; Europäische Richtlinien; Stated response Verfahren; Reisekostenansatz et al.; Bewertung von Reisezeitveränderungen; Bewertung der Verkehrssicherheit				
Skript	Umdrucke				
Literatur	VSS (2006) SN 640 820: Kosten-Nutzen-Analysen im Strassenverkehr, VSS, Zürich. Boardman, A.E., D.H. Greenberg, A.R. Vining und D.L. Weimer (2001) Cost Benefit Analysis: Concepts and Practise, Prentice-Hall, Upper Saddle River. ecoplan and metron (2005) Kosten-Nutzen-Analysen im Strassenverkehr: Kommentar zu SN 640 820, UVEK, Bern.				
103-0239-00L	Planerische Informationssysteme	W	3 KP	2G	H. Elgendy
Kurzbeschreibung	Die Vorlesung Planerische Informationssysteme soll dazu beitragen, dass Studierende einerseits die wesentlichen Grundlagen für den Aufbau planerischen Informationssysteme der Raumplanung erhalten und andererseits durch Hintergrundwissen und Fallbeispielen den Einsatzmöglichkeiten der neuen Technologien in der Raumplanung erkennen.				
Lernziel	Die Studenten sollen folgende Themen erlernen und durch Übungen deren Umsetzung in der Raumplanung erkennen: - Anforderungen und Aufbau eines planerischen Informationssystems - Erstellung von Webseiten / HTML - Erstellung von dynamischen Webseiten - Skriptsprachen - Internet Datenbankanbindung - Objektsprachen - Einsatzmöglichkeiten von internetbasierten planerischen Informationssystemen				
Skript	http://www.irl.ethz.ch/re/education/lectures/hs10/informationssysteme				
Literatur	Development and Implementation of Planning Information Systems in collaborative spatial planning processes, H. Elgendy, Karlsruhe 2003				
Voraussetzungen / Besonderes	Jede Veranstaltung beinhaltet eine praktische Arbeit am Rechner. Max. 15 Teilnehmer				
351-0517-00L	Urban and Spatial Economics	W	3 KP	2V	T. F. Rutherford
Kurzbeschreibung	This course explores the economic factors which influence location decisions of households and firms, and it explores theories of how these decisions induce the formation of cities. The course will cover the neoclassical models of land use, concepts from the new economic geography, zoning, and transportation and traffic congestion. Prerequisite: one semester in microeconomics.				
Lernziel	The objective of the course is to provide graduate students with an understanding of the economic factors which give rise to urban spatial structure and the models which have been employed to study these processes. The course aims to help students develop an appreciation for the use of economic models in both positive and normative frameworks. We will assess both the history of thought regarding the role of markets in creating urban development, and we will read about modern theories of externalities and economic factors which induce agglomeration. The final section of the course will focus on transportation problems in urban areas and the use of economic models to assess public policy measures to deal with congestion and associated externalities.				
Inhalt	Outline of Lectures Topic 1: The Basic Muth-Mills model (O'Sullivan, Chapter 1) Topic 2: Why do cities exist? (O'Sullivan, chapters 2, 3, 4) Topic 3: The New Economic Geography Topic 4: Business demand for land and Von Thünen's model (O'Sullivan, chapter 6) Topic 5: Urban spatial structure (O'Sullivan, chapter 7) Topic 6: Land use control (O'Sullivan, chapter 9) Topic 7: City size and city growth (O'Sullivan, chapter 4) Topic 8: Traffic externalities and congestion (O'Sullivan, chapter 10) Topic 9: Public transport (O'Sullivan, chapter 11)				
Skript	Textbook o Urban Economics by Arthur O'Sullivan, McGraw-Hill, Sixth Edition, 2007 (ISBN 007-124471-9) Ancillary Texts o A Companion to Urban Economics, Richard Arnott and Daniel McMillen (eds.), Blackwell, 2006. (ISBN 1-4051-0629-8) o An introduction to geographical economics, Steven Brakman, Harry Garretsen and Charles van Marrewijk (ISBN 0 521 77967 7)				
Voraussetzungen / Besonderes	Evaluation will be based on two assignments during the term and a final examination. A term paper is optional. The course is assigned 3 credit points without the term paper, 4 credit points with the term paper.				
351-0517-01L	Urban and Spatial Economics (Semester Paper)	W	1 KP	2U	T. F. Rutherford
Kurzbeschreibung	This course explores the economic factors which influence location decisions of households and firms, and it explores theories of how these decisions induce the formation of cities. The course will cover the neoclassical models of landuse, concepts from the new economic geography, zoning, and transportation and traffic congestion.				
Lernziel	The objective of the course is to provide graduate students with an understanding of the economic factors which give rise to urban spatial structure and the models which have been employed to study these processes. The course aims to help students develop an appreciation for the use of economic models in both positive and normative frameworks. We will assess both the history of thought regarding the role of markets in creating urban development, and we will read about modern theories of externalities and economic factors which induce agglomeration. The final section of the course will focus on transportation problems in urban areas and the use of economic models to assess public policy measures to deal with congestion and associated externalities.				
851-0607-00L	Ökonomische Strategien des Umgangs mit Risiken	W	2 KP	2G	R. Schubert, M. Siegrist

Kurzbeschreibung	Verständnis der Definitionen und grundlegenden Prozeduren zur ökonomischen Bewertung von Risiken. Fähigkeit, Strategien der Risikominderung zu beurteilen. Anwendung auf verschiedene Bereiche, insbesondere auch Umweltrisiken
Lernziel	Verständnis der Definitionen und grundlegenden Prozeduren zur Bewertung von Risiken. Fähigkeit, Strategien der Risikominderung zu beurteilen. Anwendung auf verschiedene Bereiche, insbesondere auch Umweltrisiken
Inhalt	Definitionen von Risiko; quantitative und qualitative Risiko-Masse; Strategien zur Risikominderung; Allgemeines Risikomanagement; Risikokommunikation; Anwendungsfälle
Skript	Nein
Literatur	Freeman, P.K. / Kunreuther, H. (1997): Managing Environmental Risk through Insurance, Cambridge.
Voraussetzungen / Besonderes	Studierende können Risikoproblemstellungen ihrer eigenen Studienrichtung präsentieren. Grundkenntnisse in Ökonomie sind zwingend erforderlich

►►► Vertiefung in Umweltplanung

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
103-0357-00L	Umweltplanung II	O	2 KP	2G	G. Nussbaumer
Kurzbeschreibung	In der Vorlesung werden die theoretischen Grundlagen aus der Umweltplanung I aufgegriffen und anhand von Beispielen aus der Praxis vertieft. Es wird gezeigt, wie sich die Umweltplanung realisieren und umsetzen lässt.				
Lernziel	Die Studierenden kennen verschiedene Instrumente und Möglichkeiten, wie sich die Umweltplanung praktisch umsetzen lässt.				
Inhalt	<ul style="list-style-type: none"> - Ökologische Planung - Raum- und Umweltbeobachtung - Monitoring und Controlling - Landschaftszerschneidung als Umweltindikator - neue Parktypen nach NHG - Landschaftsentwicklungskonzepte (LEK) - Waldplanung 				
Skript	Handouts der Referenten Kopien von Theorieunterlagen				
101-0429-00L	Erhaltungsmanagement und Umweltauswirkungen	W	6 KP	4G	H. P. Lindenmann
Kurzbeschreibung	Erhaltungsmanagement von Strassenverkehrsanlagen, Fahrbahnen; Zustandsbewertung, Massnahmenplanung, Massnahmenevaluation, wirtschaftliche Optimierung. Lärm- und Schadstoffprognosen im Strassennahbereich, Beurteilung anhand der Grenzwerte, Massnahmenevaluation.				
Lernziel	<p>Kennen der Methoden und Management Systeme für die Planung von wirtschaftlich optimalen Erhaltungsmassnahmen für die Strasseninfrastruktur: Verfahren der Zustandserfassung und -bewertung, Prognosemodelle der Zustandsentwicklung, Anwendung von standardisierten Erhaltungsmassnahmen, Variantenbildung anhand von Erhaltungsstrategien, Optimierungsverfahren zur Evaluation von wirtschaftlich optimalen Massnahmenfolgen für längere Zeiträume.</p> <p>Kennen und anwenden von Prognosemodellen für die Lärm- und Schadstoffausbreitung im Nahbereich von Verkehrsanlagen, Beurteilung von Situationen anhand der Grenzwerte gemäss LSV und LRV, Ableitung von Massnahmen zur Lärmreduktion.</p>				
Inhalt	Systematik der Erhaltungsplanung, Zustandserfassung und -bewertung, Zustandsentwicklung, Prognosemodelle, Standardisierte Erhaltungsmassnahmen, Massnahmen der Reparatur, Instandsetzung, Verstärkung und Erneuerung, Erhaltungsstrategien, Optimierungsverfahren zur Bestimmung von wirtschaftlich optimalen Massnahmenfolgen für längere Zeiträume, Evaluation von Massnahmenfolgen, Baustellenplanung und Koordination, Pavement Management-Systeme. Grundlagen Lärm und Luftschadstoffe, Ausbreitungsmodelle für Lärm und Luftschadstoffe im Nahbereich von Strassen (STI86 und EMPA 97, Gausmodelle), Lärm- und Schadstoffprognosen, Beurteilung von Lärm- und Schadstoffsituationen anhand der Grenzwerte der Lärmschutz- bzw. Luftreinhalteverordnung. Anwendung von Informatikwerkzeugen, Planung von Lärmschutzmassnahmen.				
Skript	Erhaltungsmanagement; H.P.Lindenmann, 2008 Verkehrsauswirkungen; H.P.Lindenmann 2008				
Literatur	vgl. Skript				
Voraussetzungen / Besonderes	Anteil Erhaltungsmanagement 70%, Umweltauswirkungen 30% Die Vorlesung basiert auf den Grundlagen der Vorlesung Entwurf und Bau von Verkehrsanlagen (2.Sem MSc)				
101-0449-00L	Systemführung, Marketing, Qualität	W	6 KP	4G	U. A. Weidmann
Kurzbeschreibung	Verkehrs- und Ordnungspolitik, Unternehmensführung, Marketing, Werbung und Pricing; Qualitätsmanagement; Strategien der Verkehrssicherheit, Eisenbahnsicherungstechnik, Automationstechnik, Disposition; Erhaltungsmanagement				
Lernziel	Verständnis der Verkehrs- und Ordnungspolitik sowie der Regulation der Unternehmenstätigkeit. Erkennen und Beherrschen der drei wichtigsten Geschäftsprozesse im Betrieb öffentlicher Verkehrssysteme: (1) Führung der Unternehmung, (2) Marketing, (3) Qualitätssicherung. Erlernen wesentlicher Arbeitsmethoden bei der Führung dieser Prozesse.				
Inhalt	(0) Verkehrs- und Ordnungspolitik: Verkehrsrelevante Ziele des Staates, staatliches Engagement im öffentlichen Verkehr, Regulierung. (1) Unternehmensführung im öffentlichen Verkehr: Zielsetzungen von Unternehmungen, Aufgaben der Unternehmensführung, Grundlagen der Verkehrswirtschaft; Normative Unternehmensführung; Strategische Unternehmensführung; Operative Unternehmensführung. (2) Marketing, Werbung und Pricing: Grundlagen und Ziele; Marketingstrategien und -konzepte im öffentlichen Verkehr; Marketinginstrumente; Umsetzung von Marketingstrategien. (3) Qualitätssicherung: Qualität im Verkehr; Ziele des Qualitätsmanagements; Qualitätsmanagementsysteme; Strukturierung der Qualitätsmerkmale; Qualitätsmessung und -beurteilung; Nutzung zur Systemoptimierung.				
Skript	Ein ausformuliertes Skript in deutscher Sprache wird abgegeben. Die Vorlesungspräsentationen werden abgegeben.				
Literatur	Weiterführende Literaturhinweise finden sich im Skript.				
Voraussetzungen / Besonderes	Ein Teil der Übungen wird im Eisenbahn-Betriebslabor des IVT durchgeführt (ab 2010).				
101-0469-00L	Sicherheit von Verkehrsanlagen	W	6 KP	4G	N. Grau-Leemann, H. P. Lindenmann, P. Spacek
Kurzbeschreibung	Unfallentstehung, Unfallstatistik, Unfallanalyse, Gefahrenanalyse und Sanierungstechnik; Sicherheitsniveaus Netze, Strecken und Zonen, Verkehrssicherheitsbeurteilung, Handlungsprogramme VESIPO und VIA SICURA				
Lernziel	Quantifizierung von negativen Auswirkungen des motorisierten Strassenverkehrs auf Menschen; Bestimmung und Beurteilung von Sicherheitsniveaus und Sicherheitsdefiziten				
Inhalt	Unfallentstehung, Unfallstatistik, Unfallanalyse, Gefahrenanalyse und Sanierungstechnik; Methoden zur Bestimmung und Bewertung von Sicherheitsniveaus für Netze, Strecken und Zonen, Road Safety Auditverfahren, Checklisten zur Lokalisierung von Sicherheitsdefiziten. Quantifizierung von Sicherheitsdefiziten, Massnahmenprogramme zur Erhöhung der Verkehrssicherheit VESIPO und VIA SICURA.				
Skript	Sicherheit von Verkehrsanlagen; 2010				
Literatur	Gesetzliche Unterlagen (SVG), Publikationen aus der Sicherheitsforschung, VSS-Normen, Publikationen ASTRA zu VESIPO und VIA SICURA				

Voraussetzungen / Besonderes	Die Vorlesung basiert auf den Kenntnissen aus folgenden Vorlesungen - 101-0437-00L Verkehrstechnik und Beeinflussungssysteme - 101-0428-00L Entwurf und Bau von Verkehrsanlagen				
103-0239-00L	Planerische Informationssysteme	W	3 KP	2G	H. Elgendy
Kurzbeschreibung	Die Vorlesung Planerische Informationssysteme soll dazu beitragen, dass Studierende einerseits die wesentlichen Grundlagen für den Aufbau planerischen Informationssysteme der Raumplanung erhalten und andererseits durch Hintergrundwissen und Fallbeispielen den Einsatzmöglichkeiten der neuen Technologien in der Raumplanung erkennen.				
Lernziel	Die Studenten sollen folgende Themen erlernen und durch Übungen deren Umsetzung in der Raumplanung erkennen: - Anforderungen und Aufbau eines planerischen Informationssystems - Erstellung von Webseiten / HTML - Erstellung von dynamischen Webseiten - Skriptsprachen - Internet Datenbankanbindung - Objektsprachen - Einsatzmöglichkeiten von internetbasierten planerischen Informationssystemen				
Skript	http://www.irl.ethz.ch/re/education/lectures/hs10/informationssysteme				
Literatur	Development and Implementation of Planning Information Systems in collaborative spatial planning processes, H. Elgendy, Karlsruhe 2003				
Voraussetzungen / Besonderes	Jede Veranstaltung beinhaltet eine praktische Arbeit am Rechner. Max. 15 Teilnehmer				
351-0517-00L	Urban and Spatial Economics	W	3 KP	2V	T. F. Rutherford
Kurzbeschreibung	This course explores the economic factors which influence location decisions of households and firms, and it explores theories of how these decisions induce the formation of cities. The course will cover the neoclassical models of land use, concepts from the new economic geography, zoning, and transportation and traffic congestion.				
Lernziel	Prerequisite: one semester in microeconomics. The objective of the course is to provide graduate students with an understanding of the economic factors which give rise to urban spatial structure and the models which have been employed to study these processes. The course aims to help students develop an appreciation for the use of economic models in both positive and normative frameworks. We will assess both the history of thought regarding the role of markets in creating urban development, and we will read about modern theories of externalities and economic factors which induce agglomeration. The final section of the course will focus on transportation problems in urban areas and the use of economic models to assess public policy measures to deal with congestion and associated externalities.				
Inhalt	Outline of Lectures Topic 1: The Basic Muth-Mills model (O'Sullivan, Chapter 1) Topic 2: Why do cities exist? (O'Sullivan, chapters 2, 3, 4) Topic 3: The New Economic Geography Topic 4: Business demand for land and Von Thünen's model (O'Sullivan, chapter 6) Topic 5: Urban spatial structure (O'Sullivan, chapter 7) Topic 6: Land use control (O'Sullivan, chapter 9) Topic 7: City size and city growth (O'Sullivan, chapter 4) Topic 8: Traffic externalities and congestion (O'Sullivan, chapter 10) Topic 9: Public transport (O'Sullivan, chapter 11)				
Skript	Textbook o Urban Economics by Arthur O'Sullivan, McGraw-Hill, Sixth Edition, 2007 (ISBN 007-124471-9) Ancillary Texts o A Companion to Urban Economics, Richard Arnott and Daniel McMillen (eds.), Blackwell, 2006. (ISBN 1-4051-0629-8) o An introduction to geographical economics, Steven Brakman, Harry Garretsen and Charles van Marrewijk (ISBN 0 521 77967 7)				
Voraussetzungen / Besonderes	Evaluation will be based on two assignments during the term and a final examination. A term paper is optional. The course is assigned 3 credit points without the term paper, 4 credit points with the term paper.				
351-0517-01L	Urban and Spatial Economics (Semester Paper)	W	1 KP	2U	T. F. Rutherford
Kurzbeschreibung	This course explores the economic factors which influence location decisions of households and firms, and it explores theories of how these decisions induce the formation of cities. The course will cover the neoclassical models of land use, concepts from the new economic geography, zoning, and transportation and traffic congestion.				
Lernziel	The objective of the course is to provide graduate students with an understanding of the economic factors which give rise to urban spatial structure and the models which have been employed to study these processes. The course aims to help students develop an appreciation for the use of economic models in both positive and normative frameworks. We will assess both the history of thought regarding the role of markets in creating urban development, and we will read about modern theories of externalities and economic factors which induce agglomeration. The final section of the course will focus on transportation problems in urban areas and the use of economic models to assess public policy measures to deal with congestion and associated externalities.				
851-0607-00L	Ökonomische Strategien des Umgangs mit Risiken	W	2 KP	2G	R. Schubert, M. Siegrist
Kurzbeschreibung	Verständnis der Definitionen und grundlegenden Prozeduren zur ökonomischen Bewertung von Risiken. Fähigkeit, Strategien der Risikominderung zu beurteilen. Anwendung auf verschiedene Bereiche, insbesondere auch Umweltrisiken				
Lernziel	Verständnis der Definitionen und grundlegenden Prozeduren zur Bewertung von Risiken. Fähigkeit, Strategien der Risikominderung zu beurteilen. Anwendung auf verschiedene Bereiche, insbesondere auch Umweltrisiken				
Inhalt	Definitionen von Risiko; quantitative und qualitative Risiko-Masse; Strategien zur Risikominderung; Allgemeines Risikomanagement; Risikokommunikation; Anwendungsfälle				
Skript	Nein				
Literatur	Freeman, P.K. / Kunreuther, H. (1997): Managing Environmental Risk through Insurance, Cambridge.				
Voraussetzungen / Besonderes	Studierende können Risikoproblemstellungen ihrer eigenen Studienrichtung präsentieren. Grundkenntnisse in Ökonomie sind zwingend erforderlich				

►► Interdisziplinäre Projektarbeit

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
101-0489-02L	Interdisziplinäre Projektarbeit	O	12 KP	24A	A. Grêt-Regamey
Kurzbeschreibung	Bearbeitung einer konkreten interdisziplinären Aufgabenstellung aus dem Bereich Raumentwicklung und Infrastruktursysteme				
Lernziel	Selbständiges, strukturiertes und wissenschaftliches Arbeiten fördern; typische ingenieurwissenschaftliche Arbeitsmethoden anwenden lernen; Fachwissen auf dem Gebiet der bearbeiteten Aufgabenstellung vertiefen.				
Inhalt	Die Projektarbeit steht unter der Leitung eines Professors/einer Professorin. Den Studierenden werden verschiedene Themen und Inhalte zur individuellen Auswahl angeboten.				

► Wahlfächer

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

►► Positivliste des Studiengangs (Empfohlene Wahlfächer)

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
103-0327-00L	Geschichte der Raumplanung	W+	1 KP	1V	M. Koll-Schretzenmayr
Kurzbeschreibung	Die Veranstaltung thematisiert die gesellschaftlichen Rahmenbedingungen und Anforderungen, welche der Personenkreis, der sich des ordnenden und steuernden Eingreifens in die räumliche Entwicklung und die Nutzung des Bodens verschrieben hatte, antraf.				
Lernziel	Ziel der Lehrveranstaltung ist es, die räumliche Struktur, das raumplanerische Instrumentarium und raumentwicklungspolitische Aktualitäten aus ihrer Ideen- und Entstehungsgeschichte heraus zu begreifen. Im Vordergrund steht dabei die Ideengeschichte der Raumplanung, d.h. die Art, die Entstehung, die Wandlungen und Wirkungen raumplanerischer Ideen, Denkweisen und Fragestellungen im 20. Jahrhundert. Dabei wird immer auch an aktuelle Herausforderungen, die sich der Raumplanung stellen, angeknüpft.				
Inhalt	Die Veranstaltung gibt einen Überblick über die Geschichte der Raumplanung. Sie möchte das Verständnis für die Ideengeschichte wecken und den historischen Kontext für die gegenwärtige Raumplanung und Raumstruktur vermitteln.				
Literatur	Martina Koll-Schretzenmayr (2008): gelungen-misslungen? Die Geschichte der Raumplanung Schweiz. NZZ Libro. Ausführliche Literaturliste wird in der Veranstaltung abgegeben.				
101-0249-00L	Ausgewählte Kapitel aus dem Wasserbau	W	3 KP	2G	R. Boes , weitere Referent/innen
Kurzbeschreibung	Die Vorlesung vertieft ausgewählte wasserbauliche und wasserwirtschaftliche Themen im Zusammenhang mit Projekten im Schutz- und Nutzwasserbau.				
Lernziel	Vertiefung von Spezialgebieten im Wasserbau und Kennenlernen der Vorgehensweise und des Ablaufs von Wasserkraftprojekten				
Inhalt	Es werden verschiedene ausgewählte Themen des Wasserbaus vertieft wie z.B. Aspekte der Talsperrensicherheit, mögliche Probleme in Stauräumen von Speichern wie Verlandung oder Naturgefahren durch Impulswellen, die Hydraulik von Entlastungs- und Entnahmeanlagen an Talsperren, das Spannungsfeld zwischen Ökologie und Wasserkraft und fischökologische Aspekte an Niederdruckanlagen. Ein weiterer Schwerpunkt liegt in der typischen Vorgehensweise und im Ablauf von Wasserkraftprojekten im In- und Ausland. Dazu werden anhand von Fallbeispielen verschiedene Begriffe wie Masterplan, Feasibility Study, BOT, EPC etc. erläutert.				
Skript	Vorlesungsunterlagen werden im Rahmen der Veranstaltung verteilt.				
101-0507-00L	Infrastructure Management I	W	3 KP	2G	B. T. Adey
Kurzbeschreibung	Introduction to the field of infrastructure management from infrastructure purpose to management systems				
Lernziel	To understand the functioning of infrastructure and how it changes over time To gain the ability to determine the most appropriate methods to monitor infrastructure behavior To gain the ability to determine the most suitable interventions and interventions strategies to ensure that infrastructure provides adequate service levels To understand the basic functioning of infrastructure management systems				
Inhalt	Deterioration of infrastructure, materials, objects and networks Monitoring, from visual inspections to advanced techniques Improvement of infrastructure, interventions and intervention strategies Evaluation of intervention strategies Infrastructure management systems, purposes and implementation				
Skript	None The transparencies will be available for download from the website at least one week before each class. Copies of all necessary documents will be distributed at appropriate times.				
Literatur	A literature list will be at the beginning of the course.				
102-0307-00L	Advanced Environmental, Social and Economic Assessments	W	5 KP	3G	S. Hellweg, G. Rebitzer, R. Frischknecht
Kurzbeschreibung	This course deepens students' knowledge of environmental, economic, and social assessment methodologies and their various applications.				
Lernziel	This course has the aim of deepening students' knowledge of the environmental, economic and social assessment methodologies and their various applications.				
Inhalt	In particular, students completing the course should have the - Ability to judge the scientific quality and reliability of environmental assessment studies, the appropriateness of inventory data and modelling, and the adequacy of life cycle impact assessment models and factors - Knowledge about the current state of the scientific discussion and new research developments - Ability to properly plan, conduct and interpret environmental assessment studies - Knowledge of how to use LCA as a decision support tool for companies, public authorities, and consumers Part I (Advanced Environmental Assessments) - Inventory database developments, transparency, data quality, data completeness, and data exchange formats, uncertainties - Software tools (MFA, LCA) - Allocation (multioutput processes and recycling) - Hybrid LCA methods. - Consequential and marginal analysis - Impact assessment of waterborne chemical emissions, sum parameters, mixture toxicity - Spatial differentiation in Life Cycle Assessment - Workplace and indoor exposure in Risk and Life Cycle Assessment - Subjectivity in environmental assessments - Case Studies Part II (Implementation of Environmental and other Sustainability Goals) This class focuses on the implementation of environmental and other sustainability goals in business and industry as well as other organizations. Its main aim is to provide insight into the implementation processes necessary for life cycle assessment, life cycle costing, as well as social aspects relating to sustainability. It is about making sustainability operational.				

Literatur	Will be made available in class.				
Voraussetzungen / Besonderes	Basic knowledge of environmental assessment tools is a prerequisite for this class. Students that have not done classwork in this topic before are required to read an appropriate textbook before or at the beginning of this course (e.g. Baumann&Tillman, The Hitch Hiker's Guide to LCA: An Orientation in Life Cycle Assessment Methodology and Applications, Studentlitteratur, Lund, 2004).				
103-0245-01L	Thematische Kartografie	W	2 KP	2G	L. Hurni
Kurzbeschreibung	Thematische Kartentypen (Schwergewicht quantitative Informationen), Themenanalyse und Umsetzung, Basiskarten, Generalisierung				
Lernziel	Kenntnisse der wichtigsten thematischen Kartentypen erwerben. Fähigkeit zur Umsetzung von Datenmaterial in darauf abgestimmten thematischen Karten				
Inhalt	Thematische Kartentypen (Schwergewicht quantitative Informationen) Themenanalyse und Umsetzung in adäquaten Strukturtypen Wahl geeigneter Basiskarten Generalisierung thematischer Karten Dynamische thematische Karten				
Skript	Wird abgegeben Begleitung durch e-learning Modul				
Literatur	- Grünreich, Dietmar; Hake, Günter und Liqiu Meng (2002): Kartographie, 8. Auflage, Verlag W. de Gruyter, Berlin - Mäder, Charles (2000): Kartographie für Geographen, Geographica Bernensia, Geographisches Institut der Universität Bern, Nr. U22. VERGRIFEN! - Wilhelmy, Herbert (2002): Kartographie in Stichworten, 7. Auflage, Borntäger, ISBN 3-443-03112-9 - Terry A. Slocum, Terry et al. (2004): Thematic Cartography and Geographic Visualization. 2nd ed. Prentice Hall, ISBN 0130351237				
Voraussetzungen / Besonderes	Voraussetzung: Kartografie GZ Weitere Informationen unter http://www.karto.ethz.ch				
103-0227-00L	Digital Cartography	W	4 KP	3G	L. Hurni
Kurzbeschreibung	Grundlegende Methoden, Technologien und Systeme der digitalen Kartografie				
Lernziel	Kenntnisse über die grundlegenden Methoden, Technologien und Systeme der digitalen Kartografie erwerben. Bestehende Produkte bezüglich der angewendeten Produktionsmethoden beurteilen können und sinnvolle Methoden für konkrete kartografische Projekte bestimmen können.				
Inhalt	- Grafische Datenverarbeitung in der Kartografie - Datenerfassung im Rasterformat - Datenerfassung im Vektorformat - Digitalisierung und Vektorisierung - Nachbearbeitung und Symbolisierung - Kartenerstellung mit GIS-Daten - Konstruktion von Kartennetzen, Transformationen - Digitale Topografische Kartografie - Rasterdatenverarbeitung, Datenformate, Produkte - Druckvorstufe, Datenausgabe - 3D-Anwendungen in der Kartografie - Exkursion zu kartografischem Produktionsbetrieb				
Skript	Ein eigenes Skript zur Vorlesung und Übungsanleitungen werden abgegeben.				
Literatur	- Grünreich, Dietmar, Hake, Günter and Liqiu Meng (2002): Kartographie, 8. Auflage, Verlag W. de Gruyter, Berlin - Robinson, Arthur et al. (1995): Elements of Cartography, 6th edition, John Wiley & Sons, New York, ISBN 0-471-55579-7 - Jones, Christopher (1997): Geographical Information Systems (GIS) and Computer Cartography, Longman, Harlow, ISBN 0-582-04439-1 - Stoll, Heinz (2001): Computergestützte Kartografie, SGK-Publikation Nr. 15 (siehe www.kartographie.ch)				
Voraussetzungen / Besonderes	Voraussetzungen: Kartografie GZ; Thematische Kartografie				
401-3901-00L	Mathematical Optimization	W	6 KP	2V+1U	H.-J. Lüthi, R. Weismantel
Kurzbeschreibung	Mathematical discussion of diverse optimization techniques.				
Lernziel	Introduction to advanced topics in optimization theory and algorithms.				
Inhalt	1. Mixed integer optimization models: Geometry and basic examples. 2. Linear optimization and projections: Optimality and duality in linear programming, Fourier Motzkin elimination, Farkas Lemma and the linear feasibility problem, 0/1-lift and project. 3. Combinatorial optimization: Basic concepts of complexity theory (notions of P, NP and NP-complete), optimization problems in graphs and networks, integer programming formulations, polynomial algorithms, integrality of polyhedra. 4. Nonlinear optimization: Basic concepts and algorithms for unconstrained optimization (descent methods, conjugate gradient and (Quasi-) Newton method) with convergence analysis for the convex case, first and second order optimality condition for constrained optimization: Lagrange and Kuhn-Tucker theory, complexity analysis of convex quadratic optimization using Interior Point methods.				
Voraussetzungen / Besonderes	This course replaces the former lecture "Optimization Techniques". This course assumes the basic knowledge of linear programming, which is taught in courses such as "Einführung in die Optimierung / Optimierungstechniken für CSE" (401-2903-00L). If needed, you can contact one of the teaching assistants in order to purchase the script (in german) of the course "Einführung in die Optimierung".				
401-0625-01L	Applied Analysis of Variance and Experimental Design	W	4 KP	2G	M. Müller
Kurzbeschreibung	Key concepts of experimental design. Planning and analysis of single factor experiments, block designs, full factorial and fractional designs, split-plot and strip-plot designs. Random effects and mixed effects models.				
Lernziel	Participants will be able to plan and analyze efficient experiments in the fields of natural sciences. They will gain practical experience by using the software R.				
Inhalt	Principles of experimental design. One-way analysis of variance. Block designs. Multifactor experiments and analysis of variance. Full factorials and fractional designs. Crossover and Latin square designs. split-plot and strip-plot designs. Random effects and mixed effects models.				
Skript	see website				

Literatur	R. Mead, R. N. Curnov and A. M. Hasted: Statistical Methods in Agriculture and Experimental Biology (3rd ed.). Chapman & Hall, London, 2003. D. C. Montgomery: Design and Analysis of Experiments (5th ed.). Wiley, New York, 2001. A. J. Underwood: Experiments in ecology: their logical design and interpretation using analysis of variance. Cambridge University Press, Cambridge, 1997.
Voraussetzungen / Besonderes	Former course title: "Angewandte Varianzanalyse und Versuchsplanung" / "Applied Analysis of Variance and Design of Experiments" 401-0625-01L and 401-0625-99L are mutually exclusive. You may register for at most one of these two course units.
751-1551-00L	Ressourcen- und Umweltökonomie
	W 3 KP 2V L. Bretschger, S. Engel, F. Schläpfer
Kurzbeschreibung	Interdependenzen von Wirtschaft und Umwelt, Marktversagen, externe Effekte und öffentliche Güter, Bewertung von Umweltgütern, Internalisierung externer Effekte; Ökonomie nicht-erneuerbarer Ressourcen, Ökonomie erneuerbarer Ressourcen, Kosten-Nutzen-Analyse, Nachhaltigkeitsthematik und internationale Aspekte der Ressourcen- und Umweltökonomie.
Lernziel	Verständnis für die wesentlichen Themen und Methoden in der Ressourcen- und Umweltökonomie; Erlangen der Fähigkeit, zu typischen aktuellen Umweltproblemen Stellung zu nehmen und Lösungen mit präzisen verbalen Erklärungen, Grafiken und/oder mathematischen Modellen abzuleiten. Themen sind: Einführung in die Ressourcen- und Umweltökonomie Die Bedeutung von Ressourcen- und Umweltökonomie Hauptthemen der Ressourcen- und Umweltökonomie Normative Grundlagen Utilitarismus Fairness nach Rawls Wirtschaftliches Wachstum und Umwelt Externe Effekte im Bereich des Umweltschutzes Staatliche Internalisierung der externen Effekte Private Internalisierung der externen Effekte: das Coase-Theorem Trittbrettfahrerproblem und öffentliche Güter Arten der Politik Effizienter Grad der Verschmutzung Steuern und Zertifikate "Command and Control" Instrumente Empirische Daten über nicht-erneuerbaren natürlichen Ressourcen Optimales Preisentwicklung: die Hotelling-Regel Auswirkungen von Exploration und Backstop-Technologie Auswirkungen verschiedener Arten von Märkten Biologische Wachstumsfunktionen Optimale Ernte von nachwachsenden Ressourcen Übermäßiger Gebrauch von "Open-Access"-Ressourcen Kosten-Nutzen-Analyse und die Umwelt Messen des Nutzens der Umwelt Berechnung der Kosten von Massnahmen Konzept der Nachhaltigkeit Technologische Machbarkeit Konflikte Nachhaltigkeit / Optimalität Indikatoren für Nachhaltigkeit Problematik des Klimawandels Kosten und Nutzen des Klimawandels Der Klimawandel als internationale Externalität Internationale Klimapolitik: Kyoto-Protokoll Die Umsetzung des Kyoto-Protokolls in der Schweiz.
Inhalt	Interdependenzen von Wirtschaft und Umwelt, Wohlfahrtskonzepte und Marktversagen, externe Effekte und öffentliche Güter, Erfassung externer Effekte und Bewertung von Umweltgütern, Internalisierung externer Effekte und umweltpolitisches Instrumentarium; Ökonomie nicht-erneuerbarer Ressourcen, Ökonomie erneuerbarer Ressourcen, Kosten-Nutzen-Analyse, Nachhaltigkeitsthematik, internationale Aspekte von Ressourcen- und Umweltproblemen und ausgewählte Anwendungsbeispiele.
Literatur	Perman, R., Ma, Y., McGilvray, J, Common, M.: "Natural Resource & Environmental Economics", 3d edition, Longman, Essex 2003.
351-0541-00L	Systems Dynamics and Complexity
	W 3 KP 3G F. Schweitzer
Kurzbeschreibung	1. Foundations of systems thinking, system oriented management, project management incl. critical path method 2. Systems dynamics, feedback mechanism, oscillations, epidemic models 3. Non-linear dynamical systems, complex systems theory, role of control parameters
Lernziel	After successful participation, students have acquired the following skills: - they understand the foundations of systems and their dynamics - they know classical approaches of systems modelling - they are able to apply selected quantitative methods of systems modelling and computer simulations - they know example applications of these methods in project management
Inhalt	The lecture has three main parts. In the first part, an overview is given of the foundations of system thinking and its history. The insights are then applied to both systems oriented management and project management. Various concepts are discussed in respect to possible systems optimizations: the Problem Solving Cycle, project phases, bar charts, and the critical path method. The second part of the lecture introduces the dynamics of systems. Basic concepts, such as delays, time scales, and feedback mechanisms, are used to analyse and simulate oscillations in systems. In the third part, nonlinearity and the eigendynamics of system behaviour are studied through systems theory. We employ mainly quantitative methods in order to study the interaction of system elements and the role of control parameters. Self-study tasks provide opportunities to deepen the understanding of the topics introduced during the course, especially with simulations in VENSIM.
Skript	Slides used in the lecture are provided as annotated handouts with reference to additional literature. The handouts are made available via the homepage of the Chair of Systems Design. http://web.sg.ethz.ch/lectures/sd/
Literatur	Literature references are provided in the handout.

701-1655-00L	Wald- und Landschaftsplanung	W	3 KP	2G	A. M. Hersperger
Kurzbeschreibung	Dieser Kurs vermittelt die wesentlichen theoretischen, methodischen und praktischen Grundlagen der Landnutzungsplanung im Allgemeinen, und der Wald- und Landschaftsplanung im nicht-urbanen Raum im speziellen. Beim empirischen Teil wird das Schwergewicht auf das Planungssystem der Schweiz gelegt.				
Lernziel	Die Studierenden können auf Grund solider Kenntnisse von Planungstheorien und Konzepten zu Planungsproblemen eine Planungsmethodik auswählen, anwenden und situationsgerecht anpassen und weiterentwickeln.				
Inhalt	<p>Die Studierenden sind in der Lage ihre Rolle als Planer in verschiedenen angewandten Situationen im Kontext der vorherrschenden Planungstheorien zu reflektieren.</p> <p>1: Planungsgeschichte, -theorie und -methodik (ca. 1/4 der LV) Planungsgeschichte mit Schwerpunkt Schweiz Planungstheorie und ihre Beeinflussung durch andere Wissenschaften (Systemtechnik, Entscheidungstheorie, Kommunikation etc.) Wichtigste Elemente der Planungsmethodik und der entsprechenden Datengrundlagen</p> <p>2: Das räumliche Planungssystem in der Schweiz (ca. 1/2 der LV) Planungsebenen und Planungsinstrumente Wald und Landschaft als Gegenstand der Raumplanung Forstliche Planung als Sektoralplanung Instrumente der Landschaftsplanung (LEK, Parks, besondere Schutzgebiete etc.) Überschneidungen bzw. Koordination von Raum-, Landschafts- und Waldplanung</p> <p>3: Aktuelle Themen und Herausforderungen für die Zukunft (ca. 1/4 der LV) Raumkonzept CH (partizipativer Prozess und Ergebnisse) Metropolen, stille Zonen und alpine Brachen als Zukunftsszenario Planungsinstrumente im Licht der Planungstheorien</p>				
Skript	Den Studierenden werden Unterlagen zu den im Kurs behandelten Themen abgegeben.				
Voraussetzungen / Besonderes	Für die Veranstaltungen zu den verschiedenen Planunstypen und instrumenten werden nach Möglichkeit ExpertInnen aus der Praxis eingeladen. Prerequisites: for attending this course, skills and knowledge equivalent to those taught in the following ETH courses are helpful. Please contact the instructor if you have any questions. 701-0553-00L Landschaftsökologie 701-0552-00L Institutionelle Regelungen der Landnutzung 701-0965-00L Raumsystem 701-0955-00L Management von Raum- und Infrastruktursysteme 751-1551-00L Ressourcen- und Umweltökonomie 851-0577-00L Politikwissenschaft: Grundlagen				

701-1543-00L	Embedded Case Study Methods	W	3 KP	2G	R. W. Scholz, P. Krütli
Kurzbeschreibung	Transdisciplinary case study research deals with complex real world problems. Therefore, it relies on a strong methodological knowledge base and practical application skills. In this lecture first the theoretical foundations of embedded case studies as well as embedded case study methods (ECSM) are presented. Second, the students acquire in depth knowledge with respect to selected ECSM.				
Lernziel	At the end of the lecture the students should: Know: -Functions and purpose of embedded case study methods -Which methods are or could become an embedded case study method? Have the skills: -To handle the ECSM text book (Scholz & Tietje 2002) -To get practical access to eight ECSM -To select the right ECSM Understand: -Principles and algorithms of the methods presented Be able to reflect: -Potential, limits, and necessity of embedded case study methods -The «epistemic status» of the results gained with embedded case study methods (what are good/valid results?) Be prepared for: -The Case Study2010				
Inhalt	The lecture is structured in the following three parts that frame the lecture: - Theory and methodology (presentation by the lecturers) - Specific methods (presentations prepared by the students with subsequent discussions) - Case Study2010 (Introduction by the responsible researchers)				
Skript	Handouts provided by the lecturers and the textbook Scholz & Tietje (2002)				
Literatur	Scholz, R.W. & Tietje, O. (2002). Embedded Case Study Methods. Integrating quantitative and qualitative knowledge. Thousand Oaks, London: Sage.				
Voraussetzungen / Besonderes	Scholz, R. W., Lang, D. J., Wiek, A., Walter, A. I., & Stauffacher, M. (2006). Transdisciplinary case studies as a means of sustainability learning: Historical framework and theory. International Journal of Sustainability in Higher Education, 7(3), 226-251. This course is compulsory for students participating in the Case Study 2010.				

►► Wahlfächer ETH Zürich

Auswahl aus sämtlichen Lehrveranstaltungen der ETH Zürich

► Pflichtwahlfach Geistes-, Sozial- und Staatswissenschaften

siehe Studiengang Pflichtwahlfach GESS

► Master-Arbeit

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
103-0010-00L	Master Thesis ■ <i>Zur Master-Arbeit wird nur zugelassen, wer:</i> <i>a. das Bachelor-Studium erfolgreich abgeschlossen hat;</i> <i>b. allfällige Auflagen für die Zulassung zum Master-Studiengang erfüllt hat.</i>	O	24 KP	47D	Professor/innen
Kurzbeschreibung	Die Master-Arbeit bildet den Abschluss des Master-Studiums. Sie ist in einer der gewählten Vertiefungen zu verfassen und dauert 16 Wochen. Sie steht unter der Leitung eines Professors/einer Professorin und soll die Fähigkeiten des/der Studierenden, selbständig, strukturiert und wissenschaftlich zu arbeiten, unter Beweis stellen.				
Lernziel	Selbständig, strukturiert und wissenschaftlich zu arbeiten.				
Inhalt	Themen und Aufgabenstellungen werden von den Professoren/Professorinnen ausgeschrieben. Ein Thema kann auch aufgrund einer Absprache zwischen dem/der Studierenden und dem Professor/der Professorin festgelegt werden.				

Raumentwicklung und Infrastruktursysteme Master - Legende für Typ

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

Legende für Umfang

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

ECTS European Credit Transfer and Accumulation System

KP Kreditpunkte

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

Rechnergestützte Wissenschaften Bachelor

► Fächer des Basisjahres (Studienreglement 2010)

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
401-0231-00L	Analysis I	O	7 KP	5V+3U	R. Pink
Kurzbeschreibung	Reelle und komplexe Zahlen, Vektoren, Funktionen, Grenzwerte, Folgen, Reihen, Potenzreihen, Differential- und Integralrechnung einer Variablen, Einführung in gewöhnliche Differentialgleichungen				
Skript	Christian Blatter: Ingenieur-Analysis (Kapitel 1-3)				
401-0151-00L	Lineare Algebra	O	4 KP	2V+1U	K. Nipp
Kurzbeschreibung	Inhalt: Lineare Gleichungssysteme - der Algorithmus von Gauss, Matrizen - LR-Zerlegung, Determinanten, Vektorräume, Ausgleichsrechnung - QR-Zerlegung, Lineare Abbildungen, Eigenwertproblem, Normalformen -Singulärwertzerlegung; numerische Aspekte; Einführung in MATLAB.				
Lernziel	Einführung in die Lineare Algebra für Ingenieure unter Berücksichtigung numerischer Aspekte				
Skript	K. Nipp / D. Stoffer, Lineare Algebra, vdf Hochschulverlag, 5. Auflage 2002				
Literatur	K. Nipp / D. Stoffer, Lineare Algebra, vdf Hochschulverlag, 5. Auflage 2002				
252-0023-00L	Diskrete Mathematik	O	8 KP	5V+2U	S. Wolf
Kurzbeschreibung	Inhalt: Mathematisches Denken und Beweise, Abstraktion. Mengen, Relationen (z.B. Äquivalenz- und Ordnungsrelationen), Funktionen, Kombinatorik, (Un-)abzählbarkeit, Graphentheorie, Zahlentheorie, Algebra (Gruppen, Ringe, Körper, Polynome, Untergruppen, Morphismen), Logik (Aussagen- und Prädikatenlogik, Beweiskalküle).				
Lernziel	Hauptziele der Vorlesung sind (1) die Einführung der wichtigsten Grundbegriffe der diskreten Mathematik, (2) das Verständnis der Rolle von Abstraktion und von Beweisen und (3) die Diskussion einiger Anwendungen, z.B. aus der Kryptographie, Codierungstheorie und Algorithmentheorie.				
Inhalt	Siehe Kurzbeschreibung.				
Skript	vorhanden (englisch)				
252-0835-00L	Informatik I	O	4 KP	2V+2U	F. E. Cellier
Kurzbeschreibung	Die Vorlesung behandelt die grundlegenden Konzepte der Computerprogrammierung und gibt eine Einführung in die Objektorientierung.				
Lernziel	Der Stoff umfasst folgende Themen: Computer, Programmiersprachen und Compiler, Datentypen, Ausdrücke, Arrays, Pointers, Referenzen, Funktionen, Scope, modulare Programmierung, Files, Klassen, Vererbung Ziele der Vorlesung sind die Einführung in die grundlegenden Konzepte der Programmierung und die Beherrschung einer Programmiersprache. Die verwendete Programmiersprache ist C++.				
Inhalt	Die Vorlesung behandelt die grundlegenden Konzepte der Computerprogrammierung und gibt eine Einführung in die Objektorientierung. Der Stoff umfasst folgende Themen: Computer, Programmiersprachen und Compiler, Datentypen, Ausdrücke, Arrays, Pointers, Referenzen, Funktionen, Scope, modulare Programmierung, Files, Klassen, Vererbung				
Skript	Es wird zu Beginn der Vorlesung ein Hörsaalverkauf des verwendeten Textes organisiert.				
Literatur	Buch zur Vorlesung: Stephen Prata: C++ Primer Plus, 5. Edition, SAMS Publishing, 2004, ISBN: 0672326973, 1224 Seiten				
Voraussetzungen / Besonderes	Übungen umfassen sowohl praktische Programmieraufgaben, als auch die Bearbeitung eines kleineren Softwareprojektes. Die Prüfung ist schriftlich (1 Stunde).				
227-0003-00L	Digitaltechnik	O	4 KP	2V+2U	G. Tröster
Kurzbeschreibung	Grundbegriffe analog - digital, Zahlendarstellung, kombinatorische und sequentielle Schaltungen, Boolesche Algebra, Karnaugh-Diagramme. Endliche Automaten. Speicher und Rechenmodule in CMOS-Technik, programmierbare Logikschaltungen.				
Lernziel	Es werden die Grundkonzepte der Digitaltechnik eingeführt und die wesentlichen Baublöcke zum Aufbau komplexer Digitalsysteme wie Mikroprozessoren präsentiert.				
Inhalt	Grundbegriffe analog - digital, logische Verknüpfungen, Boole'sche Algebra, Schaltungsanalyse, Schaltungssynthese, Karnaugh-Diagramme, Hazards, Zahlensysteme (Zweierkomplement), binäre Codes. Der MOS-Transistor als Schalter, Grundsaltungen in statischer CMOS-Technik und mit Transmissionsgates, statisches und dynamisches Verhalten, Tristate-Logik, programmierbare Bausteine (PLD, FPGA), zeitabhängige binäre Schaltungen (Latch, Flipflop), Register, Speicher (DRAM, SRAM, ROM, EPROM), asynchrone und synchrone Zähler, endliche Automaten (Folgestandstabelle, Automatengraph), Rechenschaltungen (Addierer, Multiplexer, Look-up Table), Grundstruktur.				
Skript	Textbuch http://www.ife.ee.ethz.ch/education/Digitaltechnik				

► Grundlagenfächer

►► Block G1

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
401-0363-00L	Analysis III	O	4 KP	2V+1U	R. Jeltsch
Kurzbeschreibung	Einführung in die partiellen Differentialgleichungen. Klassifizieren und Lösen von in der Praxis wichtigen Differentialgleichungen. Es werden elliptische, parabolische und hyperbolische Differentialgleichungen behandelt. Folgende mathematischen Techniken werden vorgestellt: Laplacetransformation, Fourierreihen, Separation der Variablen, Variationsrechnung, Methode der Charakteristiken.				
Lernziel	Mathematische Behandlung naturwissenschaftlicher Probleme lernen. Verstehen der Eigenschaften der verschiedenen Typen von partiellen Differentialgleichungen.				
Literatur	Laplacetransf.: Sperb, Analysis 1, vdf. Fouriertf.: Hungerbühler, Einführung in part. Dgl., vdf				
402-0811-00L	Programmiertechniken für physikalische Simulationen	O	5 KP	2V+2U	M. Troyer
Kurzbeschreibung	Diese Vorlesung bietet einen Überblick über für wissenschaftliche Programmierung wichtige Techniken. Neben einer Einführung in fortgeschrittene C++ Programmiertechniken und wissenschaftliche Softwarebibliotheken wird ein Überblick über Hardware von PCs und Supercomputer geboten und darauf aufbauend eine Einführung in Optimierungsmethoden für wissenschaftliche Programme.				
Voraussetzungen / Besonderes	Auf Wunsch kann die Sprache auf Englisch gewechselt werden.				
401-0663-00L	Numerische Methoden für CSE	O	7 KP	4V+2U	R. Hiptmair
Kurzbeschreibung	Die Vorlesung gibt eine Einführung in grundlegende Techniken und Algorithmen der numerischen Mathematik, welche in numerischen Simulationen in Wissenschaft und Technik eine zentrale Rolle spielen. Der Kurs betont grundlegende Ideen und algorithmische Aspekte. Die Implementierung numerischer Methoden ist Teil der Übungen.				

Lernziel	<ul style="list-style-type: none"> * Kenntnis grundlegender Algorithmen aus der Numerischen Mathematik * Vertrautheit mit Begriffen und Analysetechniken aus der Numerischen Mathematik * Fähigkeit geeignete numerische Lösungsverfahren für spezifische Probleme zu wählen * Fähigkeit numerische Resultate zu interpretieren * Fähigkeit numerische Algorithmen effizient zu implementieren
Inhalt	<ol style="list-style-type: none"> 1. Direkte Verfahren zur Lösung linearer Gleichungssysteme 2. Interpolation 3. Iterative Methoden für nichtlineare Gleichungssysteme 4. Krylov-Verfahren für lineare Gleichungssysteme 5. Verfahren zur Berechnung von Eigenwerten und -vektoren. 6. Methode der kleinsten Quadrate 7. Filteralgorithmen 8. Approximation von Funktionen 9. Numerische Quadratur 10. Clusteralgorithmen 11. Einschrittverfahren für gewöhnliche Differentialgleichungen 12. Integratoren für steife Anfangswertprobleme 13. Strukturhaltende numerische Integration
Skript	Vorlesungsfolien werden zur Verfügung gestellt.
Literatur	<p>W. Dahmen, A. Reusken "Numerik für Ingenieure und Naturwissenschaftler", Springer 2006.</p> <p>M. Hanke-Bourgeois "Grundlagen der Numerischen Mathematik und des wissenschaftlichen Rechnens", BG Teubner, 2002</p> <p>C. Moler, Numerical computing with MATLAB, SIAM, 2004</p> <p>P. Deußhard and A. Hohmann, "Numerische Mathematik I", DeGruyter, 2002</p>
Voraussetzungen / Besonderes	Programmierübungen basierend auf MATLAB. Eine kurze Einführung in Matlab findet in der ersten Vorlesungswoche statt.

►► Block G2

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
401-0603-00L	Stochastik	O	4 KP	2V+1U	M. H. Maathuis
Kurzbeschreibung	Der Begriff der Wahrscheinlichkeit, Zufallsvariable und W'keitsverteilung, Stetige W'keitsverteilung, Mehrere Zufallsvariablen, Gemeinsame und bedingte W'keiten, Gemeinsame und bedingte stetige Verteilungen, Deskriptive Statistik, Schliessende Statistik: Konzepte, Statistik bei normalverteilten Daten, Punktschätzungen: allgemeine Methoden, und Vergleich zweier Stichproben.				
Lernziel	Kenntnis der Grundlagen der Stochastik.				
Inhalt	Einführung in die Wahrscheinlichkeitstheorie, einige Grundbegriffe der mathematischen Statistik und die wichtigsten Methoden der angewandten Statistik.				
Skript	Vorlesungsskript.				
Literatur	- Skript - Empfohlene Literatur: <ul style="list-style-type: none"> * Werner A. Stahel (1995) Statistische Datenanalyse. Eine Einführung für Naturwissenschaftler. Vieweg, Braunschweig. 2., überarbeitete Auflage, 1999. * John A. Rice (1995) Mathematical Statistics and Data Analysis. Second Edition. Duxbury Press, Belmont (Ca). 				
Voraussetzungen / Besonderes	Leistungskontrolle: Sessionsprüfung; schriftliche Prüfung; Hilfsmittel: 10 hand- oder computergeschriebene A4-Seiten, Taschenrechner; Dauer: 2 Stunden				
529-0483-00L	Statistische Physik und Computer Simulation	O	4 KP	2V+1U	W. F. van Gunsteren
Kurzbeschreibung	Die statistische Mechanik verbindet die detaillierte Beschreibung der mikroskopischen Viel-Teilchen-Dynamik mit der phänomenologischen, gemittelten Beschreibung des makroskopischen Benehmens eines Systems. Sie wird mittels Computersimulationen dargelegt. Prinzipien und Anwendungen der statistischen Mechanik und Gleichgewichts-Molekulardynamik; Monte-Carlo-Verfahren.				
Lernziel	Einführung in die statistische Mechanik mit Hilfe von Computersimulationen, erwerben der Fertigkeit Computersimulationen durchzuführen und die Resultate zu interpretieren.				
Inhalt	Die statistische Mechanik verbindet die detaillierte Beschreibung der mikroskopischen Viel-Teilchen-Dynamik mit der phänomenologischen, gemittelten Beschreibung des makroskopischen Benehmens eines Systems. Die statistische Mechanik wird mit Hilfe von Computersimulationen dargelegt. Prinzipien und Anwendungen der statistischen Mechanik und Gleichgewichts-Molekulardynamik; Monte-Carlo-Verfahren; Prinzipien und Anwendungen der stochastischen Dynamik; Einführung und Anwendung der Nichtgleichgewichts-Molekulardynamik.				
Skript	vorhanden				
Literatur	siehe "Course Schedule"				
Voraussetzungen / Besonderes	Zusätzliche Informationen sind am Anschlagbrett vis-a-vis HCI G237				
529-4001-03L	Chemie für CSE ■	O	3 KP	2G	A. Togni
Kurzbeschreibung	Einführung in die Chemie mit Aspekten aus der anorganischen, organischen und physikalischen Chemie.				
Lernziel	<ul style="list-style-type: none"> - Einfache Modelle der chemischen Bindung, der dreidimensionalen Struktur von Molekülen und der molekularen Chiralität verstehen - Ausgewählte chemische Systeme anhand von Reaktionsgleichungen und Gleichgewichtsrechnungen beschreiben und quantitativ erfassen - Grundlegende Begriffe der chemischen Kinetik (z. B. Reaktionsordnung, Geschwindigkeitsgesetz und -konstante) verstehen und anwenden - Repräsentative organische Verbindungsklassen und einige Reaktionstypen und ihre mechanistische Beschreibung kennen lernen und verstehen 				
Inhalt	Chemische Bindung und molekulare Struktur (VSEPR), Reaktionen, Gleichgewicht, Elektrochemie, chemische Kinetik, organische Reaktionen und Mechanismen				
Literatur	C.E. Mortimer, U. Müller, Chemie, 9. Auflage, Thieme: Stuttgart 2007				

►► Block G3

Die Lehrveranstaltungen von Block G3 finden im Frühjahrssemester statt.

►► Block G4

Studierende, die aus einem anderen ETH-Studiengang in das zweite Studienjahr des Bachelor-Studiengangs RW übergetreten sind und deren Basisprüfung das Fach "Physik I" nicht umfasst, müssen im Prüfungsblock G4 anstelle von "Physik II" den Jahreskurs "Physik I und II" (402-0043-00L und 402-0044-00L) aus dem Bachelor-Studiengang Chemie belegen und die entsprechende Prüfung ablegen.

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

402-0041-00L	Physik II	W	7 KP	4V+2U	D. Pescia
Kurzbeschreibung	Diese Vorlesung behandelt Wellenmechanik (Tunneleffekt, Wasserstoffatom), Grundlagen der Atom-Molekül- und Festkörperphysik, statistische Mechanik und Thermodynamik.				
Lernziel	Ziel dieser Vorlesung ist es, die grundlegenden Experimente zu kennen sowie die dazugehörige Theorie zu verstehen und sie in einfachen Problemstellungen zur Anwendung zu bringen.				
Inhalt	Die Vorlesung "Physik II" ist eine Einführung in die Quantenmechanik des Atoms und des Festkörpers und in die statistische Physik. Folgende Themen werden behandelt: Die Notwendigkeit der Quantenmechanik (Materialwellen, der Tunneleffekt, die Anomalie der spezifischen Wärme, Atomspektren), die Wellenmechanik (die Postulate der Quantenmechanik, die Schrödingergleichung, eindimensionale Probleme, Teilchen im Kasten mit undurchlässigen Wänden, der Tunneleffekt, der QM- harmonische Oszillator), das Wasserstoffatom und die Quantisierung des Drehimpulses, Atome, Moleküle, Festkörper (Stern-Gerlach Experiment, das Mendelejewische Periodensystem, elementare Theorie der chemischen Bindung, das Molekül H_2^+ , Energiebänder im Festkörper, Metalle, Isolatoren, Halbleiter, das Prinzip von Gibbs in der statistischen Physik und einfachen Anwendungen, erster und zweiter Hauptsatz der Thermodynamik, Phasenübergänge. Zu der Vorlesung gehören zahlreiche Übungen, welche die Studierenden selbst lösen müssen.				
Skript	Wird verteilt.				
Literatur	W. Känzig, Physik für Ingenieure, VDF-Verlag				
Voraussetzungen / Besonderes	Voraussetzungen: Physik I.				

402-0043-00L	Physik I	W	4 KP	3V+1U	J. Faist
Kurzbeschreibung	Einführung in die Denk- und Arbeitsweise in der Physik unter Zuhilfenahme von Demonstrationsexperimenten: Mechanik von Massenpunkten und starren Körpern, Schwingungen und Wellen.				
Lernziel	Vermittlung der physikalischen Denk- und Arbeitsweise und Einführung in die Methoden in einer experimentellen Wissenschaft. Der Studenten bzw. die Studentin soll lernen, physikalische Fragestellungen im eigenen Wissenschaftsbereich zu identifizieren, zu kommunizieren und zu lösen.				
Inhalt	Mechanik (Bewegung, Newtonsche Axiome, Arbeit und Energie, Impulserhaltung, Drehbewegungen, Gravitation, deformierbare Körper) Schwingungen und Wellen (Schwingungen, mechanische Wellen, Akustik)				
Skript	Die Vorlesung richtet sich nach dem Lehrbuch "Physik" von Paul A. Tipler				
Literatur	Paul A. Tipler, Physik, Spektrum Akademischer Verlag				
Voraussetzungen / Besonderes	Voraussetzungen: Mathematik I & II				

► Kernfächer

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
401-3663-00L	Numerical Solution of Differential Equations	O	12 KP	4V+2U	R. Hiptmair
Kurzbeschreibung	Derivation, properties, and implementation of fundamental numerical methods for a few key partial differential equations: convection-diffusion, heat equation, wave equation, conservation laws. MATLAB implementation in one and two spatial dimensions.				
Lernziel	<p>Main skills to be acquired in this course:</p> <ul style="list-style-type: none"> * Ability to implement advanced numerical methods for the solution of partial differential equations in MATLAB efficiently * Ability to modify and adapt numerical algorithms guided by awareness of their mathematical foundations * Ability to select and assess numerical methods in light of the predictions of theory * Ability to identify features of a PDE (= partial differential equation) based model that are relevant for the selection and performance of a numerical algorithm * Ability to understand research publications on theoretical and practical aspects of numerical methods for partial differential equations. <p>This course is neither a course on the mathematical foundations and numerical analysis of methods nor an course that merely teaches recipes and how to apply software packages.</p>				

- 1 Case Study: A Two-point Boundary Value Problem
 - 1.1 Introduction
 - 1.2 A model problem
 - 1.3 Variational approach
 - 1.4 Simplified model
 - 1.5 Discretization
 - 1.5.1 Galerkin discretization
 - 1.5.2 Collocation
 - 1.5.3 Finite differences
 - 1.6 Convergence
- 2 Second-order Scalar Elliptic Boundary Value Problems
 - 2.1 Equilibrium models
 - 2.1.1 Taut membrane
 - 2.1.2 Electrostatic fields
 - 2.1.3 Quadratic minimization problems
 - 2.2 Sobolev spaces
 - 2.3 Variational formulations
 - 2.4 Equilibrium models: Boundary value problems
- 3 Finite Element Methods (FEM)
 - 3.1 Galerkin discretization
 - 3.2 Case study: Triangular linear FEM in two dimensions
 - 3.3 Building blocks of general FEM
 - 3.4 Lagrangian FEM
 - 3.4.1 Simplicial Lagrangian FEM
 - 3.4.2 Tensor-product Lagrangian FEM
 - 3.5 Implementation of FEM
 - 3.5.1 Mesh file format
 - 3.5.2 Mesh data structures
 - 3.5.3 Assembly
 - 3.5.4 Local computations and quadrature
 - 3.5.5 Incorporation of essential boundary conditions
 - 3.6 Parametric finite elements
 - 3.6.1 Affine equivalence
 - 3.6.2 Example: Quadrilateral Lagrangian finite elements
 - 3.6.3 Transformation techniques
 - 3.6.4 Boundary approximation
 - 3.7 Linearization
- 4 Finite Differences (FD) and Finite Volume Methods (FV)
 - 4.1 Finite differences
 - 4.2 Finite volume methods (FVM)
- 5 Convergence and Accuracy
 - 5.1 Galerkin error estimates
 - 5.2 Empirical Convergence of FEM
 - 5.3 Finite element error estimates
 - 5.4 Elliptic regularity theory
 - 5.5 Variational crimes
 - 5.6 Duality techniques
 - 5.7 Discrete maximum principle
- 6 2nd-Order Linear Evolution Problems
 - 6.1 Parabolic initial-boundary value problems
 - 6.1.1 Heat equation
 - 6.1.2 Spatial variational formulation
 - 6.1.3 Method of lines
 - 6.1.4 Timestepping
 - 6.1.5 Convergence
 - 6.2 Wave equations
 - 6.2.1 Vibrating membrane
 - 6.2.2 Wave propagation
 - 6.2.3 Method of lines
 - 6.2.4 Timestepping
 - 6.2.5 CFL-condition
- 7 Convection-Diffusion Problems
 - 7.1 Heat conduction in a fluid
 - 7.1.1 Modelling fluid flow
 - 7.1.2 Heat convection and diffusion
 - 7.1.3 Incompressible fluids
 - 7.1.4 Transient heat conduction
 - 7.2 Stationary convection-diffusion problems
 - 7.2.1 Singular perturbation
 - 7.2.2 Upwinding
 - 7.3 Transient convection-diffusion BVP
 - 7.3.1 Method of lines
 - 7.3.2 Transport equation
 - 7.3.3 Lagrangian split-step method
 - 7.3.4 Semi-Lagrangian method
- 8 Numerical Methods for Conservation Laws
 - 8.1 Conservation laws: Examples
 - 8.2 Scalar conservation laws in 1D
 - 8.3 Conservative finite volume discretization
 - 8.3.1 Semi-discrete conservation form
 - 8.3.2 Discrete conservation property
 - 8.3.3 Numerical flux functions
 - 8.3.4 Montone schemes
 - 8.4 Timestepping
 - 8.4.1 Linear stability
 - 8.4.2 CFL-condition
 - 8.4.3 Convergence
 - 8.5 Higher order conservative schemes
 - 8.5.1 Slope limiting

- 8.5.2 MUSCL scheme
- 9 Finite Elements for the Stokes Equations
 - 9.1 Viscous fluid flow
 - 9.2 The Stokes equations
 - 9.3 Saddle point problems: Galerkin discretization
 - 9.4 The Taylor-Hood element

Skript Lecture slides will be provided.
 Literatur Chapters of the following books provide SUPPLEMENTARY reading (Detailed references in course material):

D. Braess. Finite Elements. Cambridge University Press, 2nd edition, 2001.
 S. Brenner and R. Scott. Mathematical theory of finite element methods. Texts in Applied Mathematics. Springer-Verlag, New York, 1994.
 A. Ern and J.-L. Guermond. Theory and Practice of Finite Elements, volume 159 of Applied Mathematical Sciences. Springer, New York, 2004.
 Ch. Großmann and H.-G. Roos. Numerik partieller Differentialgleichungen. Teubner Studienbücher Mathematik. Teubner, Stuttgart, 1992.
 W. Hackbusch. Elliptic Differential Equations. Theory and Numerical Treatment, volume 18 of Springer Series in Computational Mathematics. Springer, Berlin, 1992.
 P. Knabner and L. Angermann. Numerical Methods for Elliptic and Parabolic Partial Differential Equations, volume 44 of Texts in Applied Mathematics. Springer, Heidelberg, 2003.
 S. Larsson and V. Thomée. Partial Differential Equations with Numerical Methods, volume 45 of Texts in Applied Mathematics. Springer, Heidelberg, 2003.
 * R. LeVeque. Finite Volume Methods for Hyperbolic Problems. Cambridge Texts in Applied Mathematics. Cambridge University Press, Cambridge, UK, 2002.

Voraussetzungen / Besonderes Homework assignments involve substantial coding in MATLAB, partly based on a finite element library. The examination will be computer based and will comprise coding tasks.

► Vertiefungsgebiete

►► Astrophysik

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
401-7851-00L	Astrophysical Dynamics	W	10 KP	4V+1U	L. M. Mayer
Kurzbeschreibung	From the formation of the stars, of planets and of our Galaxy, to weighing black holes and looking for dark matter, this course shows how much we can learn about the Universe using the knowledge of basic physics, from dynamics to fluid-dynamics and radiative processes.				
Literatur	Galactic Dynamics (Binney & Tremaine, Princeton University Press) The Formation of Stars (Stahler & Palla, Wiley) Black Holes, White Dwarfs and Neutron Stars (Shapiro & Teukolski, Wiley) Astrophysics of Stars (Padmanabhan) handouts given during lectures and lecture notes/slides on the web				
Voraussetzungen / Besonderes	Introduction to Astronomy is recommended but not mandatory. The course will exploit basic knowledge of Newtonian dynamics, electro-dynamics, fluid-dynamics and atomic physics.				

►► Atmosphärenphysik

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
701-0023-00L	Atmosphäre	W	3 KP	2V	T. Peter, E. J. Barthazy Meier, U. Lohmann
Kurzbeschreibung	Grundlagen der Atmosphäre, physikalischer Aufbau und chemische Zusammensetzung, Spurengase, Kreisläufe in der Atmosphäre, Zirkulation, Stabilität, Strahlung, Kondensation, Wolken, Oxidationspotential und Ozonschicht.				
Lernziel	Verständnis grundlegender physikalischer und chemischer Prozesse in der Atmosphäre. Kenntnis über die Mechanismen und Zusammenhänge von: Wetter - Klima, Atmosphäre - Ozeane - Kontinente, Troposphäre - Stratosphäre. Verständnis von umweltrelevanten Strukturen und Vorgängen in sehr unterschiedlichem Massstab. Grundlagen für eine modellmäßige Darstellung komplexer Zusammenhänge in der Atmosphäre.				
Inhalt	Grundlagen der Atmosphäre, physikalischer Aufbau und chemische Zusammensetzung, Spurengase, Kreisläufe in der Atmosphäre, Zirkulation, Stabilität, Strahlung, Kondensation, Wolken, Oxidationspotential und Ozonschicht.				
Skript	Schriftliche Unterlagen werden abgegeben.				
Literatur	- John H. Seinfeld and Spyros N. Pandis, Atmospheric Chemistry and Physics: From Air Pollution to Climate Change, Wiley, New York, 1998. - Gösta H. Liljequist, Allgemeine Meteorologie, Vieweg, Braunschweig, 1974.				

►► Chemie und Biologie

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
529-0004-00L	Computer Simulation in Chemistry, Biology and Physics	W	7 KP	3G	W. F. van Gunsteren, P. H. Hünenberger
Kurzbeschreibung	Molecular models, Force fields, Spatial boundary conditions, Calculation of Coulomb forces, Molecular dynamics, Analysis of trajectories, Quantum-mechanical simulation, Structure refinement, Application to real systems. Exercises: Analysis of papers on computer simulation, Molecular simulation in practice, Validation of molecular dynamics simulation				
Lernziel	Introduction to computer simulation of (bio)molecular systems, development of skills to carry out computer simulations of biomolecular systems				
Inhalt	Molecular models, Force fields, Spatial boundary conditions, Calculation of Coulomb forces, Molecular dynamics, Analysis of trajectories, Quantum-mechanical simulation, Structure refinement, Application to real systems. Exercises: Analysis of papers on computer simulation, Molecular simulation in practice, Validation of molecular dynamics simulation				
Skript	available				
Literatur	siehe "Course Schedule"				
Voraussetzungen / Besonderes	additional information on the board outside HCI G237				

►► Fluiddynamik

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
151-0103-00L	Fluiddynamik II	W	3 KP	2V+1U	L. Kleiser, P. Jenny

Kurzbeschreibung	- Ebene Potentialströmungen: Stromfunktion und Potential, Singularitätenmethode, instationäre Strömung, aerodynamische Begriffe - Drehungsbehaftete Strömungen: Wirbelstärke und Zirkulation, Wirbeltransportgleichung, Wirbelsätze von Helmholtz und Kelvin - Kompressible Strömungen: Stromfadentheorie, senkrechter und schiefer Verdichtungsstoss, Laval-Düse, Prandtl-Meyer-Expansion, Reibungseinfluss
Lernziel	Erweiterung der Grundlagen der Fluidodynamik. Grundbegriffe, Phänomene und Gesetzmässigkeiten von drehungsfreien, drehungsbehafteten und eindimensionalen kompressiblen Strömungen vermitteln
Inhalt	- Ebene Potentialströmungen: Stromfunktion und Potential, komplexe Darstellung, Singularitätenmethode, instationäre Strömung, aerodynamische Begriffe - Drehungsbehaftete Strömungen: Wirbelstärke und Zirkulation, Wirbeltransportgleichung, Wirbelsätze von Helmholtz und Kelvin - Kompressible Strömungen: Stromfadentheorie, senkrechter und schiefer Verdichtungsstoss, Laval-Düse, Prandtl-Meyer-Expansion, Reibungseinfluss
Skript	ja
Literatur	P.K. Kundu & I.M. Cohen, Fluid Mechanics, Academic Press, 4th ed., 2008
Voraussetzungen / Besonderes	testatpflichtig (siehe Webseiten zur Vorlesung)

►► Regelungstechnik

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
227-0103-00L	Regelssysteme	W	6 KP	4G	M. Morari
Kurzbeschreibung	Vermittlung von fachübergreifenden Konzepten und Methoden zur mathematischen Beschreibung und Analyse von dynamischen Systemen. Konzept der Rückführung, Entwurf von Regelungen für Eingrössen- und Mehrgrössenstrecken.				
Lernziel	Vermittlung von fachübergreifenden Konzepten und Methoden zur mathematischen Beschreibung und Analyse von dynamischen Systemen. Konzept der Rückführung, Entwurf von Regelungen für Eingrössen- und Mehrgrössenstrecken.				
Inhalt	Prozessautomatisierung. Prinzip der Regelung. Modellierung dynamischer Systeme - Beispiele, Zustandsraumdarstellung, Linearisierung, analytische/numerische Lösung. Laplace Transformation, Systemantworten für Systeme 1. und 2. Ordnung - Einfluss von zusätzlichen Nullstellen und Polen. Regelkreis-Idee der Rückführung. PID Regler, Ziegler-Nichols Einstellung. Stabilität, Routh-Hurwitz Kriterium, Wurzelortskurve. Frequenzgang, Bode-Diagramm, Bode gain/ phase relationship, Reglerentwurf via "loop- shaping", Nyquist Kriterium. Feedforward Compensation/Störgrössenaufschaltung, Kaskadenregelung. Mehrvariablenysteme (Übertragungsmatrix, Zustandsraumdarstellung), Mehrschlaufenregelung, Problem der Kopplung, Relative Gain Array, Entkopplungskompensator, Sensitivität auf Modellunsicherheit. Zustandsraumdarstellung (Modalform, Steuerbarkeit, control/observer canonical form), Zustandsregelung, Polvorgabe/Wahl der Pole. Beobachter, Beobachtbarkeit, Dualität, Separationsprinzip. LQ Regulator, Optimale Zustandsschätzung.				
Skript	Vorlesungs- und Übungsunterlagen werden in der ersten Vorlesungsstunde für CHF 30 verkauft.				
Literatur	G.F. Franklin, J.D. Powell, A. Emami-Naeini. Feedback Control of Dynamic Systems. 6th edition, Prentice Hall, International Version, 2009, Reading, ISBN 978-0-1350-150-9. Broschierte Studienausgabe CHF 150.-, (Frühjahr 2010).				
Voraussetzungen / Besonderes	Voraussetzungen: Signal- und Systemtheorie II. MATLAB wird zur Systemanalyse und Simulation eingesetzt.				

►► Robotik

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
151-0601-00L	Theory of Robotics and Mechatronics	W	4 KP	3G	B. Nelson, P. Korba, S. Stoeter
Kurzbeschreibung	This course provides an introduction and covers the fundamentals of the field, including rigid motions, homogeneous transformations, forward and inverse kinematics of multiple degree of freedom manipulators, velocity kinematics, motion planning, trajectory generation, sensing, vision, and control. Its a requirement for the Robotics Vertiefung and for the Masters in Mechatronics and Microsystems.				
Lernziel	Robotics is often viewed from three perspectives: perception (sensing), manipulation (affecting changes in the world), and cognition (intelligence). Robotic systems integrate aspects of all three of these areas. This course provides an introduction to the theory of robotics, and covers the fundamentals of the field, including rigid motions, homogeneous transformations, forward and inverse kinematics of multiple degree of freedom manipulators, velocity kinematics, motion planning, trajectory generation, sensing, vision, and control. This course is a requirement for the Robotics Vertiefung and for the Masters in Mechatronics and Microsystems.				
Inhalt	An introduction to the theory of robotics, and covers the fundamentals of the field, including rigid motions, homogeneous transformations, forward and inverse kinematics of multiple degree of freedom manipulators, velocity kinematics, motion planning, trajectory generation, sensing, vision, and control.				
Skript	available.				
Voraussetzungen / Besonderes	The course will be taught in English.				

►► Theoretische Physik

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
402-0809-00L	Introduction to Computational Physics	W	8 KP	2V+2U	H. J. Herrmann
Kurzbeschreibung	Diese Vorlesung bietet eine Einführung in Computersimulationsmethoden für physikalische Probleme und deren Implementierung auf PCs und Supercomputern: klassische Bewegungsgleichungen, partielle Differentialgleichungen (Wellengleichung, Diffusionsgleichung, Maxwell-Gleichungen), Monte Carlo Simulation, Perkolation, Phasenübergänge				
Inhalt	Einführung in die rechnergestützte Simulation physikalischer Probleme. Anhand einfacher Modelle aus der klassischen Mechanik, Elektrodynamik und statistischen Mechanik sowie interdisziplinären Anwendungen werden die wichtigsten objektorientierten Programmiermethoden für numerische Simulationen (überwiegend in C++) erläutert. Daneben wird eine Einführung in die Programmierung von Vektorsupercomputern und parallelen Rechnern, sowie ein Überblick über vorhandene Softwarebibliotheken für numerische Simulationen geboten.				
Voraussetzungen / Besonderes	Vorlesung und Übung in Englisch, Pruefung wahlweise auf Deutsch oder Englisch				

►► Financial Engineering

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
401-3913-01L	Mathematical Foundations for Finance	W	4 KP	3V+1U	E. W. Farkas, M. Schweizer
Kurzbeschreibung	First introduction to main modelling ideas and mathematical tools from mathematical finance				

Lernziel	This course gives a first introduction to the main modelling ideas and mathematical tools from mathematical finance. It aims at a double audience: mathematicians who want to learn the modelling ideas and concepts for finance, and non-mathematicians who need an introduction to the main tools from stochastics used in mathematical finance. The main emphasis will be on ideas, but important results will be given with (sometimes partial) proofs.
Inhalt	Topics to be covered include <ul style="list-style-type: none"> - financial market models in finite discrete time - absence of arbitrage and martingale measures - valuation and hedging in complete markets - basics about Brownian motion - stochastic integration - stochastic calculus: Itô's formula, Girsanov transformation, Itô's representation theorem - Black-Scholes formula
Skript	Lecture notes will be sold at the beginning of the course.
Literatur	Lecture notes will be available at the beginning of the course. Additional (background) references are given there.
Voraussetzungen / Besonderes	Prerequisites: Results and facts from probability theory as in the book "Probability Essentials" by J. Jacod and P. Protter will be used freely. Especially participants without a direct mathematics background are strongly advised to familiarise themselves with those tools before (or very quickly during) the course. (A possible alternative to the above English textbook are the (German) lecture notes for the standard course "Wahrscheinlichkeitstheorie".)

For those who are not sure about their background, we suggest to look at the exercises in Chapters 8, 9, 22-25, 28 of the Jacod/Protter book. If these pose problems, you will have a hard time during the course. So be prepared.

►► Electromagnetics

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
227-0051-00L	Felder und Komponenten I	W	4 KP	2V+2U	P. Leuchtmann
Kurzbeschreibung	Einführung in die Begriffe der elektromagnetischen Feldtheorie, Formulierung der Maxwell Gleichungen und Lösungsansätze für das Feldverhalten an Materialgrenzen und im homogenen Raum. Elektrisch-mechanische Energiekonversion werden ebenso behandelt wie Energieinhalt und Energietransport (Poynting-Vektor) sowie der Zusammenhang zwischen Feldtheorie und Netzwerktheorie.				
Lernziel	Verständnis der Maxwell'schen Feldtheorie in Bezug auf Ingenieur-Anwendungen.				
Inhalt	Elektrostatik: Ladung, Kräfte, Feld, Coulomb'sches Gesetz, Gauss'scher Satz der Elektrostatik, elektrisches Potential, Spannung, elektrische Energie, Polarisierung, Polarisationsfeld und Verschiebungsdichte, Kapazität. Gleichstromdichte, Widerstand. Magnetostatik: Gesetze von Ampère und Biot-Savart, Magnetisierung, magnetischer Kreis. Induktion und Transformator, Elektromechanische Energiewandlung. Verschiebungsstrom, Maxwell-Gleichungen. Lösungen im freien Raum (Ebene Welle) und mit eingepägten Quellen (verallgemeinerte Coulomb-Integrale). Potentiale. Energie im elektromagnetischen Feld, Poynting-Vektor. Bezug zwischen Netzwerkparametern und Feldern.				
Skript	Foliensammlung ist bei SPOD erhältlich.				
Literatur	P. Leuchtmann: Einführung in die elektromagnetische Feldtheorie. Pearson Education, 2005. ISBN:3-8273-7144-9 oder 2007, ISBN: 978-3-8273-7302-1.				
Voraussetzungen / Besonderes	Voraussetzung: Netzwerke und Schaltungen I und II; Analysis I und II				

►► Geophysik

Empfohlene Kombinationen:
Fach 1 + Fach 2
Fach 4 + Fach 5
Fach 1 + Fach 3
Fach 4 + Fach 3

►►► Geophysik: Fach 1

nur anrechenbar, falls beide Lerneinheiten erfolgreich abgeschlossen werden

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
651-4007-00L	Continuum Mechanics	W	3 KP	2V	T. Gerya
Kurzbeschreibung	In this course, students will learn crucial partial differential equations (conservation laws) that are applicable to any continuum including the Earth's mantle, core, atmosphere and ocean. The course will provide step-by-step introduction into the mathematical structure, physical meaning and analytical solutions of the equations. The course has a particular focus on solid Earth applications.				
Lernziel	The goal of this course is to learn and understand few principal partial differential equations (conservation laws) that are applicable for analysing and modelling of any continuum including the Earth's mantle, core, atmosphere and ocean. By the end of the course, students should be able to write, explain and analyse the equations and apply them for simple analytical cases. Numerical solving of these equations will be discussed in the Numerical Modelling I and II course running in parallel.				

Inhalt A provisional week-by-week schedule (subject to change) is as follows:

Week 1: The continuity equation

Theory: Definition of a geological media as a continuum. Field variables used for the representation of a continuum. Methods for definition of the field variables. Eulerian and Lagrangian points of view. Continuity equation in Eulerian and Lagrangian forms and their derivation. Advective transport term. Continuity equation for an incompressible fluid.
Exercise: Computing the divergence of velocity field.

Week 2: Density and gravity

Theory: Density of rocks and minerals. Thermal expansion and compressibility. Dependence of density on pressure and temperature. Equations of state. Poisson equation for gravitational potential and its derivation.
Exercise: Computing density, thermal expansion and compressibility from an equation of state.

Week 3: Stress and strain

Theory: Deformation and stresses. Definition of stress, strain and strain-rate tensors. Deviatoric stresses. Mean stress as a dynamic (nonlithostatic) pressure. Stress and strain rate invariants.
Exercise: Analysing strain rate tensor for solid body rotation.

Week 4: The momentum equation

Theory: Momentum equation. Viscosity and Newtonian law of viscous friction. NavierStokes equation for the motion of a viscous fluid. Stokes equation of slow laminar flow of highly viscous incompressible fluid and its application to geodynamics. Simplification of the Stokes equation in case of constant viscosity and its relation to the Poisson equation. Exercises: Computing velocity for magma flow in a channel.

Week 5: Viscous rheology of rocks

Theory: Solid-state creep of minerals and rocks as themajor mechanism of deformation of the Earths interior. Dislocation and diffusion creep mechanisms. Rheological equations for minerals and rocks. Effective viscosity and its dependence on temperature, pressure and strain rate. Formulation of the effective viscosity from empirical flow laws.
Exercise: Deriving viscous rheological equations for computing effective viscosities from empirical flow laws.

Week 6: The heat conservation equation

Theory: Fouriers law of heat conduction. Heat conservation equation and its derivation. Radioactive, viscous and adiabatic heating and their relative importance. Heat conservation equation for the case of a constant thermal conductivity and its relation to the Poisson equation.
Exercise: steady temperature profile in case of channel flow.

Week 7: Elasticity and plasticity

Theory: Elastic rheology. Maxwell viscoelastic rheology. Rotation of stresses during advection. Plastic rheology. Plastic yielding criterion. Plastic flow potential. Plastic flow rule.
Exercises: Stress buildup/relaxation with a viscoelastic Maxwell rheology.

GRADING will be based on homeworks (30%) and oral exams (70%).

Exam questions: http://www.erdw.ethz.ch/people/geophysics/tgerya/EXAM_QUESTION

Skript Script is available by request to taras.gerya@erdw.ethz.ch

Exam questions: http://www.erdw.ethz.ch/people/geophysics/tgerya/EXAM_QUESTION

Literatur Taras Gerya Introduction to Numerical Geodynamic Modelling Cambridge University Press, 2010

651-4241-01L	Numerical Modelling II: Applications	W	3 KP	2G	P. Tackley, T. Gerya
Kurzbeschreibung	In this class, students will learn how to write programs from scratch to solve partial differential equations that are useful for Earth science applications. Programming will be done in MATLAB and will use the finite-difference method. The course will emphasise a hands-on learning approach rather than extensive theory.				
Lernziel	The goal of this course is for students to learn how to program numerical applications from scratch. By the end of the course, students should be able to write MATLAB programs that solve systems of partial-differential equations relevant to Earth and Planetary Science applications using the finite-difference method. Applications include buoyancy driven variable viscosity flow, heat diffusion, advection, self-gravitation and state-of-the-art thermomechanical code programming. The emphasis will be on commonality, i.e., using a similar approach to solve different applications, and modularity, i.e., re-use of code in different programs. The course will emphasise a hands-on learning approach rather than extensive theory.				
Inhalt	It is assumed that students are familiar with the techniques covered in Numerical Modelling I, which this course builds on. The weeks refer to semester weeks. Week 7: Conservative finite differences for the momentum equation. Solving momentum and continuity equations in case of variable viscosity using pressure-velocity formulation with staggered grid. Week 8: Advection in 1-D and 2D. Marker-in-cell method. Comparison of different advection methods and their accuracy. Week 9: Runge-Kutta schemes. Combining advection and flow calculation for 2D buoyancy driven flow in case of variable viscosity using marker-in-cell method. Week 10: Solving 2D heat conservation equation in case of constant thermal conductivity with explicit and implicit approaches. Week 11: Conservative finite differences for the heat conservation equation. Solving 2D heat conservation equation in case of variable thermal conductivity with implicit approach. Week 12: Temperature advection with markers. Creating thermomechanical code by combining mechanical solution for 2D buoyancy driven flow with heat diffusion and advection based on marker-in-cell approach. Week 13: Subgrid diffusion of temperature. Implementing subgrid diffusion to the thermomechanical code. GRADING will be based on weekly programming homeworks (50%) and a term project (50%) to develop an application of their choice to a more advanced level.				
Literatur	Introduction to Numerical Geodynamic Modelling, Taras Gerya, Cambridge University Press, 2010.				

▶▶▶ **Geophysik: Fach 2**

findet im Frühjahrssemester statt

▶▶▶ **Geophysik: Fach 3**

findet im Frühjahrssemester statt

▶▶▶ **Geophysik: Fach 4**

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
651-4014-00L	Seismic Tomography	W	3 KP	2G	L. Boschi, S. Husen, E. Kissling

Kurzbeschreibung	Seismic tomography is the science of interpreting seismic measurements (seismograms) to derive information about the structure of the Earth. The subject of this course is the formal relationship existing between a seismic measurement and the nature of the Earth, or of certain regions of the Earth, and the ways to use it, to gain information about the Earth.
Literatur	Aki, K. and P. G. Richards, Quantitative Seismology, second edition, University Science Books, Sausalito, 2002. The most standard textbook in seismology, for grad students and advanced undergraduates. Dahlen, F. A. and J. Tromp, Theoretical Global Seismology, Princeton University Press, Princeton, 1998. A very good book, suited for advanced graduate students with a strong math background. Kennett B.L.N., The Seismic Wavefield. Volume I: Introduction and Theoretical Development (2001). Volume II: Interpretation of Seismograms on Regional and Global Scales (2002). Cambridge University Press. Lay, T. and T. C. Wallace, Modern Global Seismology, Academic Press, San Diego, 1995. A very basic seismology textbook. Chapters 2 through 4 provide a useful introduction to the contents of this course. Menke, W., Geophysical Data Analysis: Discrete Inverse Theory, revised edition, Academic Press, San Diego, 1989. A very complete textbook on inverse theory in geophysics. Press, W. H., S. A. Teukolsky, W. T. Vetterling and B. P. Flannery, Numerical Recipes, Cambridge University Press. The art of scientific computing. Trefethen, L. N. and D. Bau III, Numerical Linear Algebra, Soc. for Ind. and Appl. Math., Philadelphia, 1997. A textbook on the numerical solution of large linear inverse problems, designed for advanced math undergraduates.

▶▶▶ Geophysik: Fach 5

findet im Frühjahrssemester statt

▶▶ Systembiologie

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
636-0007-00L	Computational Systems Biology	W	4 KP	2V+1U	J. Stelling
Kurzbeschreibung	Study of fundamental concepts, models and computational methods for the analysis of complex biological networks. Topics: Systems approaches in biology, biology and reaction network fundamentals, modeling and simulation approaches (topological, probabilistic, stoichiometric, qualitative, linear / nonlinear ODEs, stochastic), and systems analysis (complexity reduction, stability, identification).				
Lernziel	The aim of this course is to provide an introductory overview of mathematical and computational methods for the modeling, simulation and analysis of biological networks.				
Inhalt	Biology has witnessed an unprecedented increase in experimental data and, correspondingly, an increased need for computational methods to analyze this data. The explosion of sequenced genomes, and subsequently, of bioinformatics methods for the storage, analysis and comparison of genetic sequences provides a prominent example. Recently, however, an additional area of research, captured by the label "Systems Biology", focuses on how networks, which are more than the mere sum of their parts' properties, establish biological functions. This is essentially a task of reverse engineering. The aim of this course is to provide an introductory overview of corresponding computational methods for the modeling, simulation and analysis of biological networks. We will start with an introduction into the basic units, functions and design principles that are relevant for biology at the level of individual cells. Making extensive use of example systems, the course will then focus on methods and algorithms that allow for the investigation of biological networks with increasing detail. These include (i) graph theoretical approaches for revealing large-scale network organization, (ii) probabilistic (Bayesian) network representations, (iii) structural network analysis based on reaction stoichiometries, (iv) qualitative methods for dynamic modeling and simulation (Boolean and piece-wise linear approaches), (v) mechanistic modeling using ordinary differential equations (ODEs) and finally (vi) stochastic simulation methods.				
Literatur	U. Alon, An introduction to systems biology. Chapman & Hall / CRC, 2006. Z. Szallasi et al. (eds.), System modeling in cellular biology. MIT Press, 2006.				
252-0567-00L	Multiscale Modeling and Computation	W	6 KP	2V+2U+1A	P. Koumoutsakos
Kurzbeschreibung	Fundamentals of multiresolution and multiscale modeling and computation. Coupling of physical descriptions across different scales and multiresolution computational methods. Multiscale concepts are introduced using examples from engineering and scientific problems.				
Lernziel	Development of fundamental concepts of multiscale modeling. Description of multiresolution algorithms and multiphysics techniques including stochastic simulations algorithms and their coupling to deterministic schemes.				
Inhalt	I. Multiresolution modeling Multigrid Techniques for grid based methods Multipole particle methods Wavelets II. Multi-Physics Modeling Derivation and coupling of Atomistic - Mesoscale -Continuum descriptions Hybrid algorithms : Molecular Dynamics - Partial Differential equations The Master equation for discrete and continuum systems				
Skript	Class Notes and Handouts				
Literatur	Multiscale Flow Simulations using Particles, Annual Review of Fluid Mechanics, 2005 M. Kröger, Models for polymeric and anisotropic liquids (Springer, Berlin, 2005)				
Voraussetzungen / Besonderes	Homework : 2-3 week projects Programming (in any language) experience is necessary.				

▶ Wahlfächer

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
151-0113-00L	Angewandte Fluiddynamik	W	4 KP	2V+1U	J.-P. Kunsch
Kurzbeschreibung	English language on request. Angewandte Fluiddynamik Die Methoden der Fluiddynamik spielen eine wichtige Rolle bei der Beschreibung einer Ereigniskette, welche die Freisetzung, Ausbreitung und Verdünnung gefährlicher Fluide in der Umgebung beinhaltet. Tunnellüftungssysteme und -strategien werden vorgestellt, welche strengen Anforderungen während des Normalbetriebs und während eines Brandes genügen müssen.				
Lernziel	Allgemein anwendbare Methoden der Strömungslehre und der Gasdynamik sollen hier an ausgewählten, aktuellen Fallbeispielen illustriert und geübt werden.				

Inhalt	Bei der Auslegung von umweltgerechten Prozess- und Verbrennungsanlagen sowie der Auswahl von sicheren Transport- und Lagerungsvarianten gefährlicher Stoffe wird häufig auf die Methoden der Fluidmechanik zurückgegriffen. Bei Unfällen, aber auch beim Normalbetrieb, können gefährliche Gase und Flüssigkeiten freigesetzt und durch den Wind oder Wasserströmungen weitertransportiert werden. Zu den vielfältigen möglichen Schadenseinwirkungen gehören z.B. Feuer und Explosionen bei zündfähigen Gemischen. Behandelte Themen sind u.a.: Ausströmen von flüssigen und gasförmigen Stoffen aus Behältern und Leitungen, Verdunstung aus Lachen und Verdampfung bei druckgelagerten Gasen, Ausbreitung und Verdünnung von Abgasfahnen im Windfeld, Deflagrations- und Detonationsvorgänge bei zündfähigen Gasen, Feuerbälle bei druckgelagerten Gasen, Schadstoff- und Rauchgasausbreitung in Tunnels (Tunnelbrände usw.).				
Skript	nein				
Voraussetzungen / Besonderes	Voraussetzungen: Fluidmechanik I und II, Thermodynamik I				
151-0207-00L	Theory and Modelling of Reactive Flows	W	4 KP	3G	C. E. Frouzakis, I. Mantzaras
Kurzbeschreibung	The course first reviews the governing equations and combustion chemistry, setting the ground for the analysis of homogeneous gas-phase mixtures, laminar diffusion and premixed flames. Catalytic combustion and its coupling with homogeneous combustion are dealt in detail, and turbulent combustion modeling approaches are presented. Available numerical codes will be used for modeling.				
Lernziel	Theory of combustion with numerical applications				
Inhalt	The analysis of realistic reactive flow systems necessitates the use of detailed computer models that can be constructed starting from first principles i.e. thermodynamics, fluid mechanics, chemical kinetics, and heat and mass transport. In this course, the focus will be on combustion theory and modeling. The reacting flow governing equations and the combustion chemistry are firstly reviewed, setting the ground for the analysis of homogeneous gas-phase mixtures, laminar diffusion and premixed flames. Heterogeneous (catalytic) combustion, an area of increased importance in the last years, will be dealt in detail along with its coupling with homogeneous combustion. Finally, approaches for the modeling of turbulent combustion will be presented. Available numerical codes will be used to compute the above described phenomena. Familiarity with numerical methods for the solution of partial differential equations is expected.				
Skript	Handouts				
Voraussetzungen / Besonderes	NEW course				
151-0317-00L	Visualisierung, Simulation und Interaktion - Virtual Reality II	W	4 KP	3G	A. Kunz
Kurzbeschreibung	Diese Vorlesung gibt einen tieferen Einblick in die Einsatzmöglichkeiten der virtuellen Realität, deren zugrundeliegende Technologie und deren aktuelle Forschungsrichtung. Das Ziel ist, den Studierenden eine fundierte Ausbildung und Entscheidungsgrundlage für den Einsatz neuer Technologien in Geschäftsprozessen zu vermitteln.				
Lernziel	Die virtuelle Realität ist nicht nur für eine 3D-Visualisierung von Objekten einsetzbar, sondern sie bietet auch für kleine mittelständische Unternehmen einen weiten Einsatzbereich, beispielsweise in der Kollaboration, in der Übermittlung von Bild- und Videodaten oder im Einsatz von Augmented Reality Systemen. Die Studierenden erhalten einen Einblick in Möglichkeiten und Einsatz der virtuellen Realität in Geschäftsprozessen, in die technischen Hintergründe bestehender und bekannter VR-Anlagen, in weiterführende Aufgabengebiete der VR sowie in aktuelle Forschungsgebiete der VR.				
Inhalt	Einführung und Definition der virtuellen Realität; Grundlagen der Augmented Reality; Interaktion mit digitalen Daten; Tangible User Interfaces (TUI); Grundlagen der Simulation; Kompression von Bild- und Videodaten; Kompression von Audiodaten; neue Werkstoffe zur Ansteuerung von Krafrückkopplungsgeräten; Datensicherheit; Einführung in die Kryptographie; Geometriedefinition von Freiformflächen; digitale Fabrik, neue Forschungsrichtungen in der virtuellen Realität;				
Skript	Das Skript ist sowohl in deutscher als auch englischer Sprache erhältlich.				
Voraussetzungen / Besonderes	Voraussetzungen: Die Vorlesung VR 1 wird empfohlen Vorlesung geeignet für D-MAVT, D-ITET und D-INF Testat/ Kredit-Bedingungen/ Prüfung: Teilnahme an Vorlesung und Kolloquien Erfolgreiche Durchführung von Übungen in Teams Mündliche Einzelprüfung 30 Minuten (Sessionsprüfung)				
151-0833-00L	Grundlagen der nichtlinearen Finite-Elemente-Methoden	W	5 KP	2V+2U	P. Hora
Kurzbeschreibung	Vermitteln der Grundlagen der nichtlinearen Finite-Elemente-Methoden. Implizite und explizite FEM-Verfahren für quasistatische Anwendungen; Modellierung von thermo-mechanisch gekoppelten Problemen; Modellierung von zeitlich veränderlichen Kontaktbedingungen; Modellierung des nichtlinearen Werkstoffverhaltens; Modellierung der Reibung; FEM-basierte Voraussage von Versagen durch Risse und Falten.				
Lernziel	Das Ziel der Vorlesung ist die Vermittlung von Grundkenntnissen der nichtlinearen Finite-Elemente-Methode (FEM). Im Rahmen von begleitenden Übungen wird die Fähigkeit erworben, selber virtuelle Modelle zur Beschreibung von komplexen nichtlinearen Fertigungsprozessen aufzubauen.				
Inhalt	Kontinuumsmechanische Grundlagen zur Beschreibung grosser plastischer Deformationen; Elasto-plastische Werkstoffmodelle; Aufdatiert-Lagrange- (UL), Euler- und Gemischt-Euler-Lagrange (ALE) Betrachtungsweisen; FEM-Implementation von Stoffgesetzen; Elementformulierung; implizite und explizite FEM-Methoden; FEM-Formulierung des gekoppelten thermo-mechanischen Problems; Modellierung des Werkzeugkontaktes und von Reibungseinflüssen; Gleichungslöser und Konvergenz				
Skript	ja				
263-5001-00L	Introduction to Finite Elements and Sparse Linear System Solving	W	4 KP	2V+1U	P. Arbenz
Kurzbeschreibung	The finite element (FE) method is the method of choice for (approximately) solving partial differential equations on complicated domains. In the first third of the lecture, we give an introduction to the method. The rest of the lecture will be devoted to methods for solving the large sparse linear systems of equation that a typical for the FE method. We will consider direct and iterative methods.				
Lernziel	Students will know the most important direct and iterative solvers for sparse linear systems. They will be able to determine which solver to choose in particular situations.				

Literatur [bertsekas] Data Networks
Dimitri Bertsekas, Robert Gallager
Prentice Hall, 1991, ISBN: 0132009161

[borodin] Online Computation and Competitive Analysis
Allan Borodin, Ran El-Yaniv.
Cambridge University Press, 1998

[boudec] Network Calculus
J.-Y. Le Boudec, P. Thiran
Springer, 2001

[cassandras] Introduction to Discrete Event Systems
Christos Cassandras, Stéphane Laforune.
Kluwer Academic Publishers, 1999, ISBN 0-7923-8609-4

[fiat] Online Algorithms: The State of the Art
A. Fiat and G. Woeginger

[hochbaum] Approximation Algorithms for NP-hard Problems (Chapter 13 by S. Irani, A. Karlin)
D. Hochbaum

[schickinger] Diskrete Strukturen (Band 2: Wahrscheinlichkeitstheorie und Statistik)
T. Schickinger, A. Steger
Springer, Berlin, 2001

[sipser] Introduction to the Theory of Computation
Michael Sipser.
PWS Publishing Company, 1996, ISBN 053494728X

227-0197-00L	Wearable Systems I	W	6 KP	4G	G. Tröster, D. Roggen
Kurzbeschreibung	Kontextererkennung in mobilen Kommunikationssystemen (Mobiltelefon, Wearable Computer) wird mit fortgeschrittenen Verfahren aus dem Bereich Sensor Data Fusion, Mustererkennung und maschinelles Lernen erarbeitet. Kontext umfasst das Verhalten des Benutzers, seine Aktivität, sowie das lokale und soziale Umfeld.				
Lernziel	Zukünftige Mobilsysteme stellen uns als persönliche und hilfsbereite Assistenten die Informationen und Dienstleistungen zur Verfügung, wie wir sie aktuell benötigen. Die Systeme bestehen aus einem Smartphone, das mit Sensoren am Körper und in der Umgebung kommuniziert. Die Kontextererkennung als zentrale Funktion mobiler Systeme bildet den Schwerpunkt dieser Vorlesung. Kontext umfasst dabei das Verhalten des Benutzers, seine Aktivitäten, sein lokales sowie soziales Umfeld.				
Inhalt	<p>Im Datenpfad von den Sensoren über die Segmentierung bis zur Klassifikation des Kontextes werden fortgeschrittene Verfahren der Signalverarbeitung, der Mustererkennung und des Maschinellen Lernens exemplarisch eingesetzt. Der Validierung mit MATLAB folgen eine Implementierung und Testphase auf einem Smartphone.</p> <p>Zukünftige Mobilsysteme werden als persönliche und hilfsbereite Assistenten in unserer Kleidung integriert sein und uns die Informationen und Dienstleistungen zur Verfügung stellen, wie wir sie aktuell benötigen (siehe www.wearable.ethz.ch). Die Kontextererkennung - wo befindet sich der Benutzer, was tut er und was sind seine Bedürfnisse - als zentrale Funktion mobiler Systeme bildet den Schwerpunkt dieser Veranstaltung.</p> <p>In der Vorlesung werden folgende Themen behandelt: Sensornetze, Sensordatenverarbeitung, Data Fusion, Segmentierung, LDA, Bayes Decision Theory, Entscheidungsbäume, kNN-Verfahren, Support Vector Machine, Hidden Markov Modelle und Clustering.</p> <p>Die Übungen orientieren sich an konkreten Problemstellungen wie Gesten- und Bewegungserkennung mit verteilten Sensoren, Detektion von Aktivitätsmuster sowie Bestimmung des lokalen Umfeldes.</p> <p>Präsentationen durch Doktorierende und der Besuch am Wearable Computing Lab führen ein in die aktuellen Forschungsthemen und die internationalen Forschungsprojekte.</p>				
Skript	Sprache: deutsch/englisch (abhängig von den TeilnehmerInnen) Manuskript zu allen Lektionen, Übungen mit Musterlösungen. http://www.ife.ee.ethz.ch/education/wearable_systems_1				
Literatur	Literatur wird in den jeweiligen Vorlesungseinheiten benannt				
Voraussetzungen / Besonderes	Keine speziellen Voraussetzungen erforderlich				

227-0417-00L	Information Theory I <i>Formerly known as "Applied Digital Information Theory I"</i>	W	6 KP	4G	A. Lapidoth
Kurzbeschreibung	This course covers the basic concepts of information theory and of communication theory. Topics covered include the entropy rate of a source, mutual information, typical sequences, the asymptotic equi-partition property, Huffman coding, channel capacity, the channel coding theorem, the source-channel separation theorem, and feedback capacity.				
Lernziel	The fundamentals of Information Theory including Shannon's source coding and channel coding theorems				
Inhalt	The entropy rate of a source, Typical sequences, the asymptotic equi-partition property, the source coding theorem, Huffman coding, Arithmetic coding, channel capacity, the channel coding theorem, the source-channel separation theorem, feedback capacity				
Literatur	T.M. Cover and J. Thomas, Elements of Information Theory (second edition)				

227-0427-00L	Signal and Information Processing: Modeling, Filtering, Learning	W	6 KP	4G	H.-A. Loeliger
Kurzbeschreibung	An introduction to some basic topics in signal processing and machine learning: Hilbert spaces, least squares and recursive least squares, LMMSE estimation and filtering, filter banks, pseudo inverse and singular value decomposition, adaptive filters, neural networks, kernel methods, hidden Markov models, factor graphs and message passing algorithms, Kalman filtering and related topics.				
Lernziel	The course is an introduction to some basic topics in signal processing, adaptive filters, detection/estimation theory, and machine learning.				
Inhalt	<p>Part I - Linear Signal Representation and Approximation: Hilbert spaces, orthogonality principle, filter banks, SVD, LMMSE estimation and filtering, adaptive filters.</p> <p>Part II - Learning Nonlinear Functions: neural networks, kernel methods.</p> <p>Part III - Algorithms for Structured Models: factor graphs, hidden Markov models and trellises, Kalman filtering and related topics, EM algorithm.</p>				
Skript	Lecture notes.				

Voraussetzungen / Besonderes	Prerequisites: course "Discrete-Time and Statistical Signal Processing" (5. Sem.) or a similar course from another university.				
227-0559-00L	Seminar in Distributed Computing	W	2 KP	2S	R. P. Wattenhofer
Kurzbeschreibung	In diesem Seminar stellen die teilnehmenden Studierenden neue Forschungspapiere im Bereich Verteilter Systeme vor. Das Seminar besteht aus theoretischen und praktischen Papieren in den Bereichen Distributed Computing, Peer-to-Peer, Ad hoc und Sensor Netzwerken. Die eigentlichen Forschungspapiere sind unter www.dcg.ethz.ch/courses.html zu finden.				
227-0627-00L	Architektur Paralleler Computersysteme	W	6 KP	4G	A. Gunzinger
Kurzbeschreibung	Diese Vorlesung gibt einen Überblick über die Anforderungen und die Architektur von parallelen Computersystemen.				
Lernziel	Arbeitsweise von parallelen Computersystemen verstehen, solche Systeme entwerfen und modellieren.				
Inhalt	Kurze Repetition der Computerarchitektur (Aufbau, Pipelineverarbeitung, Caches). Anforderungen an parallele Computersysteme. Architektur, Programmiermodelle, Performancemodellierung und Kommunikation in parallelen Computersystemen. Ausgewählte Architekturen und Anwendungsbeispiele.				
Skript	Skript und Übungsblätter.				
Voraussetzungen / Besonderes	Voraussetzungen: Grundlagen der Computerarchitektur.				
263-5350-00L	Advanced Parallel Computing for Scientific Applications	W	6 KP	3V+2U	P. Arbenz, I. Sbalzarini
Kurzbeschreibung	With the growing complexity of computer simulations and the availability of multi-core processors, parallel computing becomes important to all fields of science and technology. This course covers parallel high-performance computing on all levels: from the basics to high-level parallelism and grid computing. It is a hands-on course with practical programming exercises.				
Lernziel	- Choosing the proper programming paradigm for an application - Shared memory implementation using OpenMP - Distributed memory implementation using MPI - Knowing parallel algorithms, data structures, and numerical solvers - Implementing loosely coupled applications on a grid of workstations				
Inhalt	Parallel programming paradigms, vectorization, shared-memory and multi-core programming, OpenMP, multi-threading, the Message Passing Interface (MPI), non-determinism in parallel programs, parallel debugging, domain decomposition schemes, communication scheduling methods, parallel linear algebra and parallel solvers, data structures and abstractions, parallel algorithms and libraries, grid computing, resource allocation models, visit to the HPC center of ETH.				
Literatur	http://www.mosaic.ethz.ch/education/Lectures/hpc				
252-0317-00L	XML and Databases	W	6 KP	3V+1U+1A	D. Kossmann
Kurzbeschreibung	XML, XQuery, SQL/XML, XQuery Implementierung und Optimierung, XML Speicherung, Web Services, XL, XUpdate, XML Information Retrieval, XML Information Filtering, Publish & Subscribe, XML				
Lernziel	Vertieftes Verständnis für XML-Datenbanken bzw. XML-basierende Informationssysteme.				
Inhalt	Der W3C-Standard XML hat sich als Dokumentformat für den Austausch von Daten über das Internet etabliert. Zunehmend werden jedoch Systeme benötigt, die XML-Dokumente effizient speichern, abfragen und verarbeiten können. Mit anderen Worten wird immer mehr Datenbankfunktionalität für die Verarbeitung von XML-Dokumenten gefordert. Zielsetzung dieser Vorlesung ist es daher, Grundkenntnisse für den deklarativen Zugriff auf XML-Dokumente sowie effiziente Speicherungstechniken für XML-Daten zu vermitteln. Im einzelnen diskutiert die Vorlesung semistrukturierte Datenmodelle wie etwa OEM und XML, Algebren und Anfragesprachen für den deklarativen Zugriff auf XML (XPath, XQuery u.a.) und Abbildungen zwischen XML und konventionellen Datenmodellen wie dem ERM. Weiterhin werden effiziente Speicherungsstrukturen für XML, Indexstrukturen für Information Retrieval auf XML, Transaktionsverwaltung für XML-Repositories sowie die Informationsintegration mittels semistrukturierter Datenmodelle behandelt. Ein wichtiger Aspekt dieser Vorlesung ist es, die vorgestellten Konzepte in Bezug zu setzen zu kommerziellen, XML unterstützenden Datenbanksystemen wie etwa IBM DB2, Oracle, Microsoft SQL Server und SAG Tamino. Course Web Page: https://www.systems.ethz.ch/education/hs10/xml-and-databases/				
Literatur	M. Klettke, H. Meyer: XML und Datenbanken. dpunkt.verlag, 2002. H. Schöning: XML und Datenbanken - Konzepte und Systeme. Carl Hanser Verlag, 2002. C. Türker: SQL:1999 & SQL:2003 - Objektrelationales SQL, SQLJ & SQL/XML. dpunkt.verlag, 2003. ISBN: 3-89864-219-4. P. Walmsley: XQuery. O'Reilly, 2007 H. Katz et al: XQuery from the Experts. Addison-Wesley, 2003				
Voraussetzungen / Besonderes	Voraussetzungen: ISG (Grundlagen von Datenbanken und SQL), ISK wäre sehr hilfreich, wird aber nicht explizit vorausgesetzt				
252-0407-00L	Cryptography	W	7 KP	3V+2U+1A	U. Maurer
Kurzbeschreibung	Fundamentals and applications of cryptography. Topics include: cryptographic thinking (reductions, simulation-based security, composition, security proofs), one-way and hash functions, pseudo-randomness, symmetric encryption and authentication, public-key encryption, digital signature schemes, some cryptographic protocols, and some cryptanalytic techniques. Some applications and case studies.				
Lernziel	The goals are: (1) understand the basic concepts and scientific thinking in cryptography; (2) understand and apply some core cryptographic techniques; (3) do simple security proofs for cryptographic schemes; (4) be prepared and motivated to access the scientific literature and attend specialized courses in cryptography.				
Inhalt	See course description.				
Skript	yes.				
Voraussetzungen / Besonderes	Familiarity with the basic cryptographic concepts as treated for example in the course "Information Security" is required but can in principle also be acquired in parallel to attending the course.				
252-0417-00L	Randomized Algorithms and Probabilistic Methods	W	7 KP	3V+2U+1A	A. Steger
Kurzbeschreibung	Las Vegas & Monte Carlo algorithms; inequalities of Markov, Chebyshev, Chernoff; negative correlation; Markov chains: convergence, rapidly mixing; generating functions; Examples include: min cut, median, balls and bins, routing in hypercubes, 3SAT, card shuffling, random walks				
Lernziel	After this course students will know fundamental techniques from probabilistic combinatorics for designing randomized algorithms and will be able to apply them to solve typical problems in these areas.				
Inhalt	Randomized Algorithms are algorithms that "flip coins" to take certain decisions. This concept extends the classical model of deterministic algorithms and has become very popular and useful within the last twenty years. In many cases, randomized algorithms are faster, simpler or just more elegant than deterministic ones. In the course, we will discuss basic principles and techniques and derive from them a number of randomized methods for problems in different areas.				
Skript	Yes.				

Literatur	- Randomized Algorithms, Rajeev Motwani and Prabhakar Raghavan, Cambridge University Press (1995) - Probability and Computing, Michael Mitzenmacher and Eli Upfal, Cambridge University Press (2005)				
252-0546-00L	Physikalisch-basierte Simulation in der Computer-Graphik	W	4 KP	2V+1U	B. Thomaszewski, B. Solenthaler
Kurzbeschreibung	Die Vorlesung gibt eine Einführung in das Gebiet der physikalisch-basierten Animation in der Computer Graphik und einen Überblick über fundamentale Methoden und Algorithmen. In den praktischen Übungen arbeiten die Studenten an kleinen Gruppenprojekten und erstellen einfache, interaktive 3D Spiele oder Demoszenen.				
Lernziel	Die Vorlesung gibt eine Einführung in das Gebiet der physikalisch-basierten Animation in der Computer Graphik und einen Überblick über fundamentale Methoden und Algorithmen. In den praktischen Übungen arbeiten die Studenten an kleinen Gruppenprojekten und erstellen einfache, interaktive 3D Spiele oder Demoszenen.				
Inhalt	In der Vorlesung werden Themen behandelt aus dem Gebiet der interaktiven, physikalisch-basierten Modellierung wie Partikel-Systeme, Feder-Masse Modelle, die Methoden der Finiten Differenzen und der Finiten Elemente. Diese Methoden und Techniken werden verwendet um deformierbare Objekte oder Flüssigkeiten in Echtzeit zu simulieren mit Anwendungen in 3D Computerspielen oder medizinischen Systemen. Es werden auch Themen wie Starrkörperdynamik, Kollisionsdetektion und Bruchsimulation behandelt.				
Voraussetzungen / Besonderes	Voraussetzungen: Basiskonzepte in Analysis und Physik, Algorithmen und Datenstrukturen und der Programmierung in C++.				
327-5101-00L	Nonequilibrium Systems	W	4 KP	2V+2U	H. C. Öttinger
Kurzbeschreibung	Foundations of nonequilibrium thermodynamics based on a unified approach, including hydrodynamics, linear irreversible thermodynamics and the theory of complex fluids				
Lernziel	To provide, illustrate, and practice the thermodynamic approach to describe time-evolving systems on a coarse-grained level in full accordance with the fundamental laws of thermodynamics				
Inhalt	1. Introduction: Thermodynamics and Rigor, Formulating versus Deriving Irreversibility, Beyond Balance Equations, Framework, Equilibrium Thermodynamics of Stationary States, Fluctuations, Historical Context, Mechanics and Geometry, Functional Derivatives 2. Hydrodynamics: Balance Equations, Constructing Building Blocks 3. Linear Irreversible Thermodynamics: Forces and Fluxes, Transformation Behavior, Curie's Principle, Stationary States, Onsager-Casimir Relations, Thermoelectric Effects 4. Complex Fluids: Basic Rheological Properties, Linear Viscoelasticity, Nonlinear Material Behavior, Tensors and Scalars as Configurational Variables, Configurational Distribution Functions, Dumbbell Model of Polymer Solutions, Reptation Model of Polymer Melts				
Skript	The course is based on the book "Beyond Equilibrium Thermodynamics"				
Literatur	1. H. C. Öttinger, Beyond Equilibrium Thermodynamics (Wiley, New York, 2005) 2. S. R. de Groot and P. Mazur, Non-Equilibrium Thermodynamic (Dover Publications, New York, 1984) 3. H. J. Kreuzer, Nonequilibrium Thermodynamics and its Statistical Foundations (Oxford University Press, Oxford, 1981)				
Voraussetzungen / Besonderes	This course is part of the area of specialization Materials Modeling and Simulation of the master degree program in Materials Science				
401-0647-00L	System Modeling and Optimization	W	5 KP	2V+1U	H.-J. Lüthi, M. Laumanns
Kurzbeschreibung	Introduction to quantitative models and methods for system optimization				
Lernziel	- Introduction to building and using quantitative models in a business / industrial environment - Introduction to basic optimization techniques (Linear Programming and extensions, network flows, stochastic models in inventory control and finance) - Discuss the integration of quantitative models into the managerial decision process				
Inhalt	The following topics are discussed: Systems and models, linear models and the importance of linear programming, duality theory and shadow prices, natural integrality and combinatorial optimization models (introduction to computational complexity theory). Stochastic models and its dominant role in inventory and supply chain management. If time permits we will give a short introduction to the theory of (real) options.				
Skript	A script will be available.				
Literatur	Information about further literature will be given in the lecture.				
401-3611-00L	Advanced Topics in Computational Statistics	W	4 KP	2V	P. L. Bühlmann
Kurzbeschreibung	Support vector machines and kernel methods for classification; EM algorithm; Unsupervised learning and clustering algorithms				
401-3905-60L	Topics in Mathematics of Computer Science	W	6 KP	2V+1U	M. Cochand
Kurzbeschreibung	The topic this semester is "Expander graphs and applications".				
Inhalt	Expanders are graphs with few edges but very well connected, which can be used as cheap substitutes for complete graphs. The construction of infinite families of expanders of bounded degree is rather recent, and they have applications in very diverse fields like complexity theory, error correcting codes, pseudorandomness, embedding of finite metric spaces. After reviewing some constructions of expanders, we will discuss such applications, which should illustrate the richness of Mathematics motivated by problems in Theoretical Computer Science.				
402-0577-00L	Quantum Systems for Information Technology	W	8 KP	2V+2U	A. Wallraff
Kurzbeschreibung	Introduction to experimental quantum information processing (QIP). Quantum bits. Coherent Control. Quantum Measurement. Decoherence. Microscopic and macroscopic quantum systems. Nuclear magnetic resonance (NMR) in molecules and solids. Ions and neutral atoms in electromagnetic traps. Charges and spins in quantum dots. Charges and flux quanta in superconducting circuits. Novel hybrid systems.				
Lernziel	In recent years the realm of quantum mechanics has entered the domain of information technology. Enormous progress in the physical sciences and in engineering and technology has allowed us to envisage building novel types of information processors based on the concepts of quantum physics. In these processors information is stored in the quantum state of physical systems forming quantum bits (qubits). The interaction between qubits is controlled and the resulting states are read out on the level of single quanta in order to process information. Realizing such challenging tasks may allow constructing an information processor much more powerful than a classical computer. The aim of this class is to give a thorough introduction to physical implementations pursued in current research for realizing quantum information processors. The field of quantum information science is one of the fastest growing and most active domains of research in modern physics.				
Inhalt	A syllabus will be provided on the class web server at the beginning of the term (see section 'Besonderes'/'Notice').				
Skript	Electronically available lecture notes will be published on the class web server (see section 'Besonderes'/'Notice').				

Literatur Quantum computation and quantum information / Michael A. Nielsen & Isaac L. Chuang. Reprinted. Cambridge : Cambridge University Press ; 2001.. 676 p. : ill.. [004153791].

Additional literature and reading material will be provided on the class web server (see section 'Besonderes'/Notice').

Voraussetzungen / Besonderes The class will be taught in English language.

Basic knowledge of quantum mechanics is required, prior knowledge in atomic physics, quantum electronics, and solid state physics is advantageous.

More information on this class can be found on the web site: <http://www.solid.phys.ethz.ch/wallraff/content/courses/QSIT09>

402-0803-00L Neuromorphic Engineering I W 6 KP 2V+3U T. Delbrück, G. Indiveri, S.-C. Liu

Kurzbeschreibung This course covers analog circuits with emphasis on neuromorphic engineering: MOS transistors in CMOS technology, static circuits, dynamic circuits, systems (silicon neuron, silicon retina, motion circuits) and an introduction to multi-chip systems. The lectures are accompanied by weekly laboratory sessions.

Lernziel Understanding of the characteristics of neuromorphic circuit elements and their interaction in parallel networks.

Inhalt Neuromorphic circuits are inspired by the structure, function and plasticity of biological neurons and neural networks. Their computational primitives are based on physics of semiconductor devices. Neuromorphic architectures often rely on collective computation in parallel networks. Adaptation, learning and memory are implemented locally within the individual computational elements. Transistors are often operated in weak inversion (below threshold), where they exhibit exponential I-V characteristics and low currents. These properties lead to the feasibility of high-density, low-power implementations of functions that are computationally intensive in other paradigms. The high parallelism and connectivity of neuromorphic circuits permit structures with massive feedback without iterative methods and convergence problems and real-time processing networks for high-dimensional signals (e.g. vision). Application domains of neuromorphic circuits include silicon retinas and cochleas, real-time emulations of networks of biological neurons, and the development of autonomous robotic systems. This course covers devices in CMOS technology (MOS transistor below and above threshold, floating-gate MOS transistor, phototransducers), static circuits (differential pair, current mirror, transconductance amplifiers, multipliers, power-law circuits, resistive networks, etc.), dynamic circuits (linear and nonlinear filters, adaptive circuits), systems (silicon neuron, silicon retina, motion circuits) and an introduction to multi-chip systems. The lectures are accompanied by weekly laboratory sessions on the characterization of neuromorphic circuits, from elementary devices to systems.

Literatur S.-C. Liu et al.: Analog VLSI Circuits and Principles; various publications.

Voraussetzungen / Besonderes Particular: The course is highly recommended for those who intend to take the spring semester course 'Neuromorphic Engineering II', that teaches the conception and layout of such circuits with a set of inexpensive software tools, ending with an optional submission of a mini-project for CMOS fabrication.

Prerequisites: Background in basics of semiconductor physics helpful, but not required.

402-0807-00L Introduction to Neuroinformatics W 6 KP 2V+1U R. J. Douglas, M. Cook, K. A. Martin

Kurzbeschreibung The course provides an introduction to the functional properties of neurons. Particularly the description of membrane electrical properties (action potentials, channels), neuronal anatomy, synaptic structures, and neuronal networks. Simple models of computation, learning, and behavior will be explained. Some artificial systems (robot, chip) are presented.

Inhalt This course considers the structure and function of biological neural networks at various levels. The fundamental basis of the function of neural networks lies in the electro-chemical properties of biological membranes. Here the mechanisms of sensory transduction and the generation and transmission of nerve impulses along nerve fibres will be considered. The biological structure of the nerve cell will be described and simplifying models will be developed in order to understand the electrical current flow through simple dendritic cables and the influence of the more complex geometry of neurons on this current flow. The concept of local neuronal circuits will be introduced by considering the rules governing the formation of nerve connections and topographic projections within the nervous system. Communication between neurons in the network will be considered in the context of information flow across synapses and its modification by experience. The action of inhibitory and excitatory neurotransmitters and neuromodulators will be analysed so that the dynamics and logic of synaptic function can be discussed. The neural architectures of feedforward and recurrent networks will be developed so that issues of co-ordination, control, and integration of sensory and motor information in neural networks can be considered.

Wahlfächer (RW Master)

siehe auch Angebot im Abschnitt Vertiefungsgebiete

► Weitere Wahlfächer aus den Vertiefungsgebieten (RW Master)

Nummer Titel Typ ECTS Umfang Dozierende

651-4053-01L Boundary Layer Meteorology and Air Pollution Modeling: Part I W 2 KP 2G M. Rotach

Kurzbeschreibung The Planetary Boundary Layer (PBL) as the lowest atmospheric layer constitutes the interface between the atmosphere and the Earth's surface. Theory on transport processes in the PBL and their dynamics is provided. Also dispersion modeling of pollutants is discussed. Part I treats theoretical background and idealized concepts for both boundary layer meteorology and pollutant dispersion modeling.

Lernziel Overall goals of this course are given below. Part I focuses on the theoretical background and idealised concepts. Students have basic knowledge on atmospheric turbulence and theoretical as well as practical approaches to treat Planetary Boundary Layer flows. They are familiar with the relevant processes (turbulent transport, forcing) within and typical states of the Planetary Boundary Layer. Idealized concepts are known as well as their adaptations under real surface conditions (as for example over complex topography). Different types of atmospheric dispersion models are known including their underlying assumptions, capabilities, drawbacks and advantages.

Inhalt

- Introduction
- Turbulence
- Statistical treatment of turbulence, turbulent transport
- Conservation equations in a turbulent flow
- Closure problem and closure assumptions
- Scaling and similarity theory
- Spectral characteristics
- Concepts for non-ideal boundary layer conditions
- Eulerian and Lagrangian pollutant dispersion models
- Applications in dispersion modeling
- Examples from urban and terrain-influenced boundary layers and air pollution modeling.

Skript available

Literatur

- Stull, R.B.: 1988, "An Introduction to Boundary Layer Meteorology", (Kluwer), 666 pp.
- Panofsky, H. A. and Dutton, J.A.: 1984, "Atmospheric Turbulence, Models and Methods for Engineering Applications", (J. Wiley), 397 pp.
- Kaimal JC and Finnigan JJ: 1994, Atmospheric Boundary Layer Flows, Oxford University Press, 289 pp.

Voraussetzungen / Besonderes Requirements: basic knowledge in atmospheric science

701-1221-00L	Dynamics of Large-Scale Atmospheric Flow	W	4 KP	2V+1U	H. Wernli, M. Croci-Maspoli
Kurzbeschreibung	Dynamische Synoptische Meteorologie				
Lernziel	Verständnis für dynamische Prozesse in der Atmosphäre sowie deren mathematisch-physikalische Formulierung.				
Inhalt	Die Atmosphärenphysik II behandelt vor allem die dynamischen Prozesse in der Erdatmosphäre. Diskutiert werden die Bewegungsgesetze der Atmosphäre und die Dynamik und Wechselwirkungen von synoptischen Systemen - also den wetterbestimmenden Hoch- und Tiefdruckgebieten. Mathematische Grundlage hierfür ist insbesondere die Theorie der quasi-geostrophischen Bewegung, die im Rahmen der Vorlesung hergeleitet und interpretiert wird.				
Skript	Dynamics of large-scale atmospheric flow				
Literatur	- Holton J.R., An introduction to Dynamic Meteorology. Academic Press, fourth edition 2004, - Pichler H., Dynamik der Atmosphäre, Bibliographisches Institut, 456 pp. 1997				
Voraussetzungen / Besonderes	Voraussetzungen: Physik I, II, Umwelt Fluidodynamik				
252-0523-00L	Computational Biology	W	6 KP	3V+2U	G. H. Gonnet
Kurzbeschreibung	Study of computational techniques, algorithms and data structures used to solve problems in computational biology. Topics: basic biology, string alignment, phylogeny (distance, character, parsimony), molecular evolution, multiple sequence alignment, probabilistic and statistical models, Markov models, microarrays, dynamic programming, maximum likelihood and specialized DNA and protein analysis.				
Lernziel	Familiarize the students with the basic concepts of molecular biology and the models and algorithms used to understand, classify and predict behaviour of living organism. This course is at the most basic level, where the main issues, mostly of molecular sequences, are studied.				
Inhalt	This course lies in the intersection between Computer Science and Molecular Biology. The main purpose is to study computational techniques, algorithms and data structures which are usually applied to solve problems in Molecular Biology and Biochemistry. The following topics are likely to be covered: Introduction, mathematical models of evolution, protein and DNA sequence alignment and its meaning, phylogenetic tree construction, multiple sequence alignments, secondary structure prediction, molecular dynamics, threading, role of bioinformatics in drug design, etc. From the computer science point of view we concentrate our attention in practical solutions for the above problems. Biological knowledge is an asset but not a prerequisite.				
529-0003-00L	Advanced Quantum Chemistry	W	7 KP	3G	M. Reiher
Kurzbeschreibung	Advanced topics of theory and method development in quantum chemistry: It is the aim of the lecture to describe the interaction of electrons and atomic nuclei on the basis of relativistic quantum mechanics. The lectures will span various important issues of contemporary quantum chemistry. For a detailed presentation see the Contents section.				
Lernziel	The aim of the course is to provide an in-depth knowledge for theory and method development in theoretical chemistry: The relativistic re-derivation of all concepts known from (nonrelativistic) quantum mechanics and quantum chemistry lectures will finally explain the form of all operators in the molecular Hamiltonian usually postulated rather than deduced. In turn, we can derive operators needed for molecular spectroscopy (like those required by magnetic resonance spectroscopy).				
Inhalt	The course presents a derivation of the relativistic many-electron theory as required by chemistry. Relativistic effects and special relativity in theoretical chemistry are treated from scratch: 1) Introduction to Einstein's special theory of relativity 2) Interaction of two electrons in classical electrodynamics and in quantum theory (Breit interaction) 3) Klein-Gordon and Dirac equation, Dirac hydrogen atom 4) Methods based on the Dirac-Fock-Coulomb Hamiltonian, two-component and scalar relativistic Hamiltonians 5) Second Quantization in physics (field quantization) and in chemistry (Fock space) 6) Electronic correlation methods: configuration interaction (CI), coupled cluster (CC), many-body perturbation theory, multi-reference methods (MCSCF, CASSCF, MR-CI, MR-MP2/CASPT2) and excited states as well as density functional theory (DFT) 7) Response theory and molecular properties, derivation of property operators, Breit-Pauli-Hamiltonian				
Skript	Lecture notes will be provided that are based on the book given in Ref. 1 of the recommended literature. Moreover, handouts on certain chapters not covered by the recommended literature will be distributed during the course.				
Literatur	the course is mainly based on the following book from which the lecture notes will be extracted: 1) M. Reiher, A. Wolf, Relativistic Quantum Chemistry, Wiley-VCH, 2009 as further references may serve: 2) F. Schwabl: Quantenmechanik für Fortgeschrittene (QM II), Springer-Verlag, 1997 [english version available: F. Schwabl, Advanced Quantum Mechanics] 3) R. McWeeny: Methods of Molecular Quantum Mechanics, Academic Press, 1992 4) A. Szabo, N.S. Ostlund. Verlag, Dover Publications 5) T. Helgaker, P. Jorgensen, J. Olsen: Molecular Electronic-Structure Theory, Wiley, 2000 6) R.G. Parr, W. Yang: Density-Functional Theory of Atoms and Molecules, Oxford University Press, 1994 7) R.M. Dreizler, E.K.U. Gross: Density Functional Theory, Springer-Verlag, 1990				
Voraussetzungen / Besonderes	Recommended courses preparatory courses for this lecture: quantum mechanics and/or quantum chemistry (e.g., lecture IGC II "Quantum Chemistry")				
151-0105-00L	Bildverarbeitung in der Strömungsmesstechnik	W	4 KP	2V+1U	T. Rösgen
Kurzbeschreibung	Die Veranstaltung ist eine Einführung zur Bildverarbeitung in der Strömungsdiagnostik. Verschiedene Techniken wie bildgestützte Geschwindigkeitsmessung, Laser-induzierte Fluoreszenz, Flüssigkristall-Thermografie und Interferometrie werden vorgestellt. Die physikalischen Grundlagen und Messaufbauten werden erklärt. Bildanalyse-Algorithmen werden eingeführt und in den Übungen programmiert.				
Voraussetzungen / Besonderes	Sprache: Deutsch nach Bedarf.				
151-0109-00L	Turbulent Flows	W	4 KP	2V+1U	L. Kleiser, P. Jenny
Kurzbeschreibung	Inhalt -- Laminare und turbulente Strömungen, Turbulenzentstehung - Statistische Beschreibung: Mittelung, Turbulenzenergie, Dissipation, Schliessungsproblem - Skalenbetrachtungen. Homogene isotrope Turbulenz, Korrelationen, Fourierzerlegung, Energiespektrum - Freie Turbulenz. Nachlauf, Freistrah, Mischungsschicht - Wandturbulenz. Turbulente Grenzschicht, Kanalströmung - Turbulenzberechnung				
Lernziel	Die Vorlesung vermittelt einen Einblick in grundlegende physikalische Phänomene turbulenter Strömungen und in Gesetzmässigkeiten zu ihrer Beschreibung, basierend auf den strömungsmechanischen Grundgleichungen und daraus abgeleiteten Gleichungen. Grundlagen zur Berechnung turbulenter Strömungen und Elemente der Turbulenzmodellierung werden dargestellt.				

Inhalt	<ul style="list-style-type: none"> - Eigenschaften laminarer, transitioneller und turbulenter Strömungen - Turbulenzbeeinflussung und Turbulenzentstehung, hydrodynamische Instabilität und Transition - Statistische Beschreibung: Mittelung, Gleichungen für mittlere Strömung, turbulente Schwankungen, Turbulenzenergie, Reynoldsspannungen, Dissipation. Schliessungsproblem - Skalenbetrachtungen. Homogene isotrope Turbulenz, Korrelationen, Fourierzerlegung, Energiespektrum, Gitterturbulenz - Freie Turbulenz. Nachlauf, Freistrahle, Mischungsschicht - Wandturbulenz. Turbulente Grenzschicht, Kanalströmung - Grundlagen zur Berechnung turbulenter Strömungen und Elemente der Turbulenzmodellierung (Wirbelzähigkeitsmodelle, k-epsilon-Modell). 				
Skript	Lecture notes in English, zusätzliches schriftliches Begleitmaterial auf Deutsch				
Literatur	S.B. Pope, Turbulent Flows, Cambridge University Press, 2000				
Voraussetzungen / Besonderes	testatpflichtig				
151-0606-00L	Information Processing for Robotics	W	4 KP	3G	C. Pradalier, F. Colas, R. Siegwart, R. Triebel
Kurzbeschreibung	This lecture will present most recent approaches to artificial intelligence and its applications to robotics.				
Lernziel	The goal of this lecture is to present basic information processing tools and its applications to robotics and intelligent systems. This includes the most common approaches in artificial intelligence and applications like mobile robot motion control and localization or applied computer vision.				
Inhalt	<ul style="list-style-type: none"> Intro to Learning and probabilistic Reasoning Regression Graphical Models Online estimation (KF, EKF), application to localisation Sampling Methods, application to localisation Kernel Methods Clustering, Expectation Maximization and Mean Shift Classification for computer vision: PCA and AdaBoost Introduction to and Applications of Neural Network Reinforcement Learning Hidden Markov Models 				
Skript	Handouts of the slides; scientific papers; reference books;				
Literatur	A list of relevant literature will be presented in the lecture.				
Voraussetzungen / Besonderes	Lecture is given in English				
252-0535-00L	Machine Learning	W	6 KP	3V+2U	J. M. Buhmann
Kurzbeschreibung	Machine learning algorithms provide analytical methods to search data sets for characteristic patterns. Typical tasks include the classification of data, function fitting and clustering, with applications in image and speech analysis, bioinformatics and exploratory data analysis. This course is intended as an introduction, advanced topics will be discussed in "Statistical Learning Theory".				
Lernziel	Students will be familiarized with the most important concepts and algorithms for supervised and unsupervised learning; reinforce the statistics knowledge which is indispensable to solve modeling problems under uncertainty. Key concepts are the generalization ability of algorithms and systematic approaches to regularization.				
Inhalt	<p>The theory of fundamental machine learning concepts is presented in the lecture, and illustrated with relevant applications. Students can deepen their understanding by solving both pen-and-paper and programming exercises, where they implement and apply famous algorithms to real-world data.</p> <p>Topics covered in the lecture include:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Bayesian theory of optimal decisions - Maximum likelihood and Bayesian parameter inference - Classification with discriminant functions: Perceptrons, Fisher's LDA and support vector machines (SVM) - Ensemble methods: Bagging and Boosting - Regression: least squares, ridge and LASSO penalization, non-linear regression and the bias-variance trade-off - Non parametric density estimation: Parzen windows, nearest neighbour - Dimension reduction: principal component analysis (PCA) and beyond 				
Skript	No lecture notes, but slides will be made available on the course webpage.				
Literatur	<p>C. Bishop. Pattern Recognition and Machine Learning. Springer 2007.</p> <p>R. Duda, P. Hart, and D. Stork. Pattern Classification. John Wiley & Sons, second edition, 2001.</p> <p>T. Hastie, R. Tibshirani, and J. Friedman. The Elements of Statistical Learning: Data Mining, Inference and Prediction. Springer, 2001.</p> <p>L. Wasserman. All of Statistics: A Concise Course in Statistical Inference. Springer, 2004.</p>				
Voraussetzungen / Besonderes	Solid basic knowledge in analysis, statistics and numerical methods for CSE. Familiarity with Matlab for solving the programming exercises.				
227-0447-00L	Image Analysis and Computer Vision	W	6 KP	3V+1U	G. Székely, V. Ferrari, L. Van Gool
Kurzbeschreibung	Light and perception. Digital image formation. Image enhancement and feature extraction. Unitary transformations. Color and texture. Image segmentation and deformable shape matching. Motion extraction and tracking. 3D data extraction. Invariant features. Specific object recognition and object class recognition.				
Lernziel	Overview of the most important concepts of image formation, perception and analysis, and Computer Vision. Gaining own experience through practical computer and programming exercises.				

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

151-0563-01L	Dynamic Programming and Optimal Control	W	4 KP	3G	R. D'Andrea
Kurzbeschreibung	Introduction to Dynamic Programming and Optimal Control.				
Inhalt	Dynamic Programming Algorithm; Deterministic Systems and Shortest Path Problems; Infinite Horizon Problems, Bellman Equation; Deterministic Continuous-Time Optimal Control; Problems with Perfect State Information.				
Literatur	Dynamic Programming and Optimal Control by Dimitri P. Bertsekas, Vol. I, 3rd Edition, 2005, 558 pages, hardcover.				
Voraussetzungen / Besonderes	Requirements: Knowledge of advanced calculus, introductory probability theory, and matrix-vector algebra.				

227-2037-00L	Physical Modelling and Simulation	W	5 KP	4G	C. Hafner, J. Smajic
Kurzbeschreibung	Physical modelling plays an important role in the analysis and design of new structures, especially for micro and nano devices where fabrication and measurement are difficult. After the fundamentals of electromagnetics, mechanics, and thermodynamics, an introduction to the main concepts and most widely used codes for physical modelling is given and commercial codes are applied.				
Lernziel	Basic knowledge of the fundamental equations and effects of electromagnetics, mechanics, and thermodynamics. Knowledge of the main concepts of numerical methods for physical modelling and simulation. Ability 1) to select appropriate software, 2) to apply it for solving given problems, 3) to validate the results, 4) to interactively improve the models until sufficiently accurate results are obtained.				
Inhalt	Since the fabrication and characterization of micro- and nanostructures is difficult, expensive, and time-consuming, numerical modelling drastically reduced the design process. Although many commercial software packages are available, it is important to know the drawbacks and difficulties of the numerical methods behind them and to be able to validate the results obtained with such packages. First, an introduction to the fundamental equations and effects of electromagnetics, mechanics, and thermodynamics is given. This is important for understanding the problems to be analyzed and for validating results obtained from software packages. After this, the main concepts of numerical methods and of the most widely used codes for physical modelling are outlined and compared, which is essential for the adequate selection of software for solving given problems. After this, prominent commercial software packages are applied to various types of problems, ranging from electrostatics to multiphysics. For becoming able to select appropriate software and to validate the results obtained, different commercial software packages will be used and compared during the exercises in form of small projects.				

► Fallstudien

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
401-3667-60L	Case Studies Seminar (Autumn Semester 2010)	O	3 KP	2S	K. Nipp, V. C. Gradinaru, W. F. van Gunsteren
Kurzbeschreibung	In der Lehrveranstaltung Fallstudien präsentieren ETH-interne und -externe Referenten Fallbeispiele aus ihren eigenen Anwendungsgebieten. Zudem müssen die Studierenden einen Kurzvortrag (10 Minuten) halten aus einer Liste von publizierten Arbeiten.				

► Pflichtwahlfach Geistes-, Sozial- und Staatswissenschaften

siehe Studiengang Pflichtwahlfach GESS

► Bachelor-Arbeit

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
401-3990-01L	Bachelor-Arbeit ■ <i>Bitte geben Sie das ausgefüllte Anmelde-Formular im Studiensekretariat vor Beginn der Arbeit ab. Die entsprechenden Formulare befinden sich in der Fächliwand vor dem Büro HG G 33.1. Weitere Informationen www.math.ethz.ch/studiensekretariat/bsc-msc-theses_DE</i>	O	8 KP	11D	Professor/innen
Kurzbeschreibung	Die Bachelor-Arbeit bildet den Abschluss des Studiengangs. Sie soll einerseits dazu dienen, das Wissen in einem bestimmten Fachgebiet zu vertiefen sowie in einen ersten Kontakt mit Anwendungen zu kommen und Probleme aus solchen Anwendungen in einer bestehenden wissenschaftlichen Gruppe rechnergestützt anzugehen. Die Bachelor-Arbeit umfasst ca. 160 Stunden.				
Lernziel	Die Bachelorarbeit soll einerseits dazu dienen, das Wissen in einem bestimmten Fachgebiet zu vertiefen sowie in einen ersten Kontakt mit Anwendungen zu kommen und Probleme aus solchen Anwendungen rechnergestützt anzugehen. Andererseits soll auch gelernt werden, in einer bestehenden wissenschaftlichen Gruppe mitzuarbeiten.				
Voraussetzungen / Besonderes	Der verantwortliche Leiter der Bachelorarbeit definiert die Aufgabenstellung und legt den Beginn der Bachelorarbeit und den Abgabetermin fest. Die Bachelorarbeit wird mit einem schriftlichen Bericht abgeschlossen. Die Leistung wird mit einer Note bewertet.				

► Kolloquien

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
401-5650-00L	Colloquium in Applied and Numerical Mathematics	E-	0 KP	2K	C. Schwab, R. Hiptmair, R. Jeltsch, U. Kirchgraber, D. Kressner, S. Mishra, K. Nipp
Kurzbeschreibung	Research colloquium				

Rechnergestützte Wissenschaften Bachelor - Legende für Typ

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

Legende für Umfang

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

ECTS European Credit Transfer and Accumulation System

KP Kreditpunkte

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

Rechnergestützte Wissenschaften DZ

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

► Erziehungswissenschaften

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

siehe Erziehungswissenschaften DZ

► Fachdidaktik und Berufspraktische Ausbildung

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
401-9907-00L	Unterrichtspraktikum mit Prüfungslektionen Rechnergestützte Wissenschaften ■ <i>Unterrichtspraktikum Rechnergestützte Wissenschaften für DZ.</i>	O	4 KP	9P	J. Hromkovic, H. Bruderer, G. Serafini
Kurzbeschreibung	Bei Repetition der Prüfungslektionen kann das Praktikum nicht nochmals besucht werden. Die Studierenden setzen die erworbenen Einsichten, Fähigkeiten und Fertigkeiten im Schulalltag ein: Sie hospitieren 10 Lektionen und erteilen selber 20 Lektionen Unterricht. Zwei davon werden als Prüfungslektionen bewertet.				
Lernziel	- Die Studierenden nutzen ihre fachwissenschaftliche, erziehungswissenschaftliche und fachdidaktische Expertise zum Entwurf von Unterricht. - Sie können die Bedeutung von Unterrichtsthemen in ihrem Fach unter verschiedenen - auch interdisziplinären - Blickwinkeln einschätzen und den Schülerinnen und Schülern vermitteln. - Sie erlernen das unterrichtliche Handwerk. - Sie üben sich darin, die Balance zwischen Anleitung und Offenheit zu finden, so dass die Lernenden kognitive Eigenleistungen erbringen können und müssen. - Sie lernen die Leistungen der Schülerinnen und Schüler zu beurteilen. - Gemeinsam mit der Praktikumslehrperson evaluieren die Studierenden laufend ihre eigene Leistung.				
Inhalt	Die Studierenden sammeln Erfahrungen in der Unterrichtsführung, der Auseinandersetzung mit Lernenden, der Klassenbetreuung und der Leistungsbeurteilung. Zu Beginn des Praktikums plant die Praktikumslehrperson gemeinsam mit dem/der Studierenden das Praktikum und die Arbeitsaufträge. Die schriftlich dokumentierten Ergebnisse der Arbeitsaufträge sind Bestandteil des Portfolios der Studierenden. Anlässlich der Hospitationen erläutert die Praktikumslehrperson ihre fachlichen, fachdidaktischen und pädagogischen Überlegungen, auf deren Basis sie den Unterricht geplant hat und tauscht sich mit dem/der Studierenden aus. Die von dem/der Studierenden gehaltenen Lektionen werden vor- und nachbesprochen. Die Themen für die beiden Prüfungslektionen am Schluss des Praktikums erfahren die Studierenden in der Regel eine Woche vor dem Prüfungstermin. Sie erstellen eine Vorbereitung gemäss Anleitung und reichen sie bis am Vortrag um 12 Uhr den beiden Prüfungsexperten (Fachdidaktiker/-in, Departementsvertreter/-in) ein. Die gehaltenen Lektionen werden kriteriumsorientiert beurteilt. Die Beurteilung umfasst auch die schriftliche Vorbereitung und eine mündliche Reflexion des Kandidaten/der Kandidatin über die gehaltenen Lektionen im Rahmen eines kurzen Kolloquiums.				
Skript	Dokument: schriftliche Vorbereitung für Prüfungslektionen.				
Literatur	Wird von der Praktikumslehrperson bestimmt.				
401-9901-00L	Mentorierte Arbeit Fachdidaktik Rechnergestützte Wissenschaften ■ <i>Mentorierte Arbeit Fachdidaktik Rechnergestützte Wissenschaften für DZ</i>	O	2 KP	4A	J. Hromkovic, G. Serafini
Kurzbeschreibung	In der mentorierten Arbeit in Fachdidaktik setzen die Studierenden Inhalte der Fachdidaktikvorlesungen praktisch um und vertiefen sie. Unter Anleitung erstellen sie lernwirksame Unterrichtsmaterialien und/oder analysieren und reflektieren bestimmte Themen unter fachdidaktischen und pädagogischen Gesichtspunkten..				
Lernziel	Das Ziel ist, dass die Studierenden - sich in ein Unterrichtsthema einarbeiten können, indem sie verschiedene Quellen sichten, Materialien beschaffen und über die Relevanz des Themas und des von ihnen gewählten Zugangs in fachlicher, fachdidaktischer, pädagogischer und eventuell gesellschaftlicher Hinsicht reflektieren. - zeigen, dass sie selbstständig eine lernwirksame Unterrichtssequenz erstellen und zur Einsatzreife bringen können.				
Inhalt	Thematische Schwerpunkte Die Gegenstände der mentorierten Arbeit in Fachdidaktik stammen in der Regel aus dem gymnasialen Unterricht. Lernformen Alle Studierenden erhalten ein individuelles Thema und erstellen dazu eine eigenständige Arbeit. Sie werden dabei von ihrer Betreuungsperson begleitet. Gegebenenfalls stellen sie ihre Arbeit oder Aspekte daraus in einem Kurzvortrag vor. Die mentorierte Arbeit ist Teil des Portfolios der Studierenden.				
Skript	Eine kurze Anleitung zur mentorierten Arbeit in Fachdidaktik wird zur Verfügung gestellt.				
Literatur	Die Literatur ist themenspezifisch. Die Studierenden beschaffen sie sich in der Regel selber (siehe Lernziele). In besonderen Fällen wird sie vom Betreuer zur Verfügung gestellt.				
Voraussetzungen / Besonderes	Die Arbeit sollte vor Beginn des Praktikums abgeschlossen werden.				
272-0101-00L	Fachdidaktik Informatik I ■ <i>Lehrdiplom-Studierende müssen diese Lerneinheit zusammen mit dem Einführungspraktikum Informatik - 272-0201-00L - belegen.</i>	O	4 KP	3G	G. Serafini, J. Hromkovic
Kurzbeschreibung	Die Informatik ist Unterrichtsgegenstand und Arbeitswerkzeug. Die Studierenden müssen sich mit den langlebigen theoretischen Grundlagen vertraut machen und Informatikanwendungen sinnvoll nutzen können. Sie sollen die Geschichte, die Begriffe, die Möglichkeiten und Grenzen der Informatik kennen und sich mit den Auswirkungen der Informations- und Kommunikationstechnik auf die Gesellschaft befassen.				

Lernziel	<p>Allgemein Die Studierenden kennen unterschiedliche Unterrichtsmethoden, ihre Vor- und Nachteile. Sie können mit den oft stark unterschiedlichen Vorkenntnissen der Lernenden umgehen. Neben dem Klassenunterricht legen die Studierenden Wert auf die Einzelbetreuung. Sie fördern die Selbstständigkeit der Lernenden. Sie schaffen es, mit verschiedenartigen Zielgruppen zu arbeiten und ein gutes Lernklima aufzubauen.</p> <p>Die Studierenden sind in der Lage, sich in einer verständlichen und gepflegten Fachsprache mündlich und schriftlich auszudrücken und beherrschen die grundlegenden Begriffe der Informatik. Neben den englischen Fachausdrücken sind ihnen auch die deutschen Benennungen geläufig. Die Studierenden sind fähig, ausführliche, ausgereifte, sprachlich einwandfreie und ansprechend gestaltete Unterrichtsunterlagen anzufertigen.</p> <p>Sichere Kommunikation (Kryptografie)</p> <p>Themenübergreifende Lernziele und Inhalte Die Studierenden kennen die Bedeutung des Begriffs Kryptografie. Sie stellen Anwendungen der Kryptografie im Alltag vor und begründen den Einsatz kryptografischer Massnahmen. Sie stellen kryptografische Massnahmen als Bausteine dar, die sich je nach den Sicherheitsanforderungen zusammenfügen lassen. Sie lernen, Übungsaufgaben herzustellen, die die Schüler bei der Erreichung der Lernziele unterstützen. Sie lernen, Prüfungsaufgaben anzufertigen, die die Vorgaben des kriterienorientiertes Prüfens erfüllen.</p> <p>Symmetrische Kryptografie Die Studierenden kennen die allgemeinen Lernziele des Unterrichts der klassischen Kryptografie. Sie sind in der Lage, besondere Lernziele für ausgewählte Bereiche der modernen, symmetrischen Kryptografie festzulegen. Sie heben die wesentlichen Operationen der klassischen Kryptografie hervor und zeigen, dass diese Operationen die Grundlage für die moderne Kryptografie bilden.</p> <p>Public-Key-Kryptografie Die Studierenden lernen das Paradigma der Public-Key-Kryptografie. Sie kennen die allgemeinen Lernziele des Unterrichts der Public-Key-Kryptografie und sind in der Lage, Lernziele für besondere Anwendungsgebiete der Public-Key-Kryptografie zu entwickeln. Sie lernen, die bekannten Diffie-Hellman- und RSA-Verfahren (Verschlüsselungs- sowie Signaturverfahren) didaktisch aufzuarbeiten und zu präsentieren. Sie können die grundlegenden mathematischen Probleme charakterisieren und lernen, durch die mathematischen Ansätze zur Korrektheitsüberprüfung der Verfahren eine Verbindung zum Mathematikunterricht zu knüpfen.</p> <p>Programmierung Die Studierenden kennen die Lernziele des Programmierunterrichts. Sie präsentieren die Programmiersprache als ein Werkzeug, das zur Kommunikation mit Menschen entwickelt wurde. Sie gestalten die Einführung in die Programmierung so, dass man die Wirkung einzelner Operationen im Rechner nachvollziehen kann. Modularer und systematischer Entwurf von Programmen sollen im Vordergrund stehen. Die Studierenden können kleine Programmierprojekte entwerfen, in denen die Schülerinnen und Schüler das systematische Programmieren von einfachen zu komplexen Aufgaben erlernen können.</p> <p>Anwendungen der Informations- und Kommunikationstechnik Die Studierenden kennen gängige Anwendungen der Informations- und Kommunikationstechnik. Sie wissen um den Sinn und Zweck des Informatikunterrichts. Die Studierenden sind in der Lage, plattform-, programm- und damit herstellerunabhängige Übungsaufgaben zu entwickeln, vor allem aus der Tabellenkalkulation. Sie vermögen zwischen nachhaltigen Grundlagenkenntnissen (Konzeptwissen) und kurzlebigen Handhabungsfertigkeiten (Produktwissen) zu unterscheiden. Im Mittelpunkt steht dabei die eigenständige Problemlösung.</p> <p>Die Studierenden kennen sich in der Geschichte der Informations- und Kommunikationstechnik aus. Sie wissen Bescheid über Fragen der Arbeitsplatzgestaltung (Ergonomie) und rechtlicher Belangen (Datenschutz, Urheberrecht). Sie beachten die Gebote der Datensicherheit (Datensicherung, Virenschutz).</p>
Inhalt	<p>Die Informatik ist in fast alle Lebensbereiche eingedrungen. Um sich in Beruf und Freizeit zurechtzufinden, sind eingehende Informatikkenntnisse unerlässlich. Für den Unterricht ist es entscheidend, dass möglichst dauerhaftes Grundlagenwissen gelehrt wird.</p> <p>Die Lehrperson muss in der Lage sein, die formal saubere algorithmische und mathematische Denkweise mit der pragmatischen Denkweise eines Ingenieurs und Produktherstellers in einem Fach zu verbinden und zu vermitteln.</p> <p>Die Lehrperson muss in Bezug auf theoretische sowie experimentelle Unterrichtsteile grundlegende Lernumgebungen entwickeln können, die effizientes Lernen ermöglichen.</p> <p>Spezialisten der IT-Sicherheit sollen ihr breites Wissen, ausgehend von der Mathematik bis zur Sicherheitstechnik, durch die Kryptografie auf eine fundierte fachdidaktische Art und Weise weitergeben können.</p> <p>In einem sicherheitsbezogenen Informatikunterricht sollen sich Lernende mit Konzepten der Kryptografie auseinandersetzen können. Sie sollen ihre innere Logik bei der Entwicklung sicherer Kommunikationssysteme und im Zusammenhang mit mathematischem Denken und breiten Anwendungsmöglichkeiten verstehen und würdigen lernen. Die Studierenden verknüpfen allgemeine Bildungsziele mit allgemeinen und besonderen Lernzielen des Informatikunterrichts.</p> <p>Die Studierenden interessieren sich für die Denkprozesse von Lernenden. Sie betrachten Fehler als eine gute Möglichkeit zur Unterstützung des Lernprozesses. Die Studierenden wissen das Gebiet der sicheren Kommunikation (insbesondere der Kryptografie) zu schätzen und interessieren sich für entsprechende Berichte aus Wissenschaft und Medien.</p> <p>Sie haben ein tiefes Verständnis für die zu vermittelnden Gebiete der IT-Sicherheit. Sie können den Schlüsselprozess der Begriffsbildung fundiert im Kontext der Fachgebiete erklären und die Schlüsselrolle der Begriffsbildung für die Entwicklung der Wissenschaften vermitteln.</p> <p>Sie bewältigen mithilfe der vorhandenen Literatur die Schwierigkeiten des eigenen Fachgebiets, ohne dabei allzu stark zu vereinfachen. Sie unterscheiden in Abhängigkeit vom Zielpublikum zwischen wesentlichen und unwesentlichen Themen.</p> <p>Sie setzen ihr Fachwissen ein, um das Modellieren, den Entwurf, die Analyse und das Verifizieren und Testen von algorithmischen Systemen im Lernprozess aufzubereiten.</p> <p>Die Studierenden lernen, die bekannten Entwurfstechniken wie Greedy, Teile-und-Herrsche, lokale Suche und dynamisches Programmieren mittels anschaulicher Problemstellungen darzustellen. Sie lernen, den Begriff der Komplexität schrittweise zu bilden. Sie können Projekte zur Algorithmenimplementierung entwerfen, so dass man theoretische Schätzungen durch experimentelle Abläufe bestätigen kann. Sie erkennen den Motivationswert eigener experimenteller Erfahrungen der Schülerinnen und Schüler und wissen, Experimente im Unterricht erfolgreich einzusetzen.</p> <p>Sie nutzen wissensbasierte Methoden aus der allgemeinen Didaktik fachlich angemessen und fantasievoll mit dem Ziel, den Unterricht nachhaltig zu gestalten.</p>
Skript	<p>Unterlagen und Folien werden zur Verfügung gestellt.</p>

- Literatur Hromkovic, Juraj: Lehrbuch Informatik. Vorkurs Programmieren, Geschichte und Begriffsbildung, Automatenentwurf. Vieweg + Teubner, Wiesbaden 2008.
- Hromkovic, Juraj: Sieben Wunder der Informatik: Eine Reise an die Grenze des Machbaren, mit Aufgaben und Lösungen. 2. Auflage. Vieweg + Teubner Verlag, Wiesbaden 2009.
- Freiermuth, Karin, Hromkovic, Juraj, Keller Lucia und Steffen Bjoern: Einfuehrung in die Kryptologie. Vieweg +Teubner, Wiesbaden 2010.
- Bruderer, Herbert: Fachdidaktik Informatik I. Modul Tabellenkalkulation, Vorlesungsskript, ETH Zürich 2009.
- Voraussetzungen / Besonderes Lehrdiplom-Studierende müssen diese Lerneinheit zusammen mit dem Einführungspraktikum Informatik - 272-0201-00L - belegen.
- Voraussetzungen:
Gute Kenntnisse der Tabellenkalkulation. Nähere Angaben erhalten Sie zu Semesterbeginn.
Zu ausgewählten Kapiteln der Lehrveranstaltung wird umfangreiches Begleitmaterial abgegeben, das Teil des Prüfungsstoffs bildet.

► Fachwissenschaftliche Vertiefung mit pädagogischem Fokus

kein Angebot verfügbar

Rechnergestützte Wissenschaften DZ - Legende für Typ

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

Legende für Umfang

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

ECTS European Credit Transfer and Accumulation System

KP Kreditpunkte

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

Rechnergestützte Wissenschaften Master

► Kernfächer und Kompensationsfächer

►► Kernfächer

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
252-0206-00L	Visual Computing	O	8 KP	4V+3U	M. Gross, M. Pollefeys
Kurzbeschreibung	This course acquaints students with core knowledge in computer graphics, image processing, multimedia and computer vision. Topics include: Graphics pipeline, perception and camera models, transformation, shading, global illumination, texturing, sampling, filtering, image representations, image and video compression, edge detection and optical flow.				
Lernziel	This course provides an in-depth introduction to the core concepts of computer graphics, image processing, multimedia and computer vision. The course forms a basis for the specialization track Visual Computing of the CS master program at ETH.				
Inhalt	Course topics will include: Graphics pipeline, perception and color models, camera models, transformations and projection, projections, lighting, shading, global illumination, texturing, sampling theorem, Fourier transforms, image representations, convolution, linear filtering, diffusion, nonlinear filtering, edge detection, optical flow, image and video compression.				
Skript	In theoretical and practical homework assignments students will learn to apply and implement the presented concepts and algorithms. A scriptum will be handed out for a part of the course. Copies of the slides will be available for download. We will also provide a detailed list of references and textbooks.				
Literatur	Markus Gross: Computer Graphics, scriptum, 1994-2005				

►► Kompensationsfächer

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
401-2333-00L	Methoden der mathematischen Physik I	W	6 KP	3V+2U	E. Trubowitz
Kurzbeschreibung	Fourierreihen. Lineare partielle Differentialgleichungen der mathematischen Physik. Fouriertransformation. Spezielle Funktionen und Eigenfunktionenentwicklungen. Das Keplerproblem. Ausgewählte Probleme aus der Quantenmechanik.				
401-2303-00L	Funktionentheorie	W	6 KP	3V+2U	P. Biran
Kurzbeschreibung	Komplexe Funktionen einer komplexen Veränderlichen, Cauchy-Riemann Gleichungen, Cauchyscher Integralsatz, Singularitäten, Residuensatz, Umlaufzahl, analytische Fortsetzung, konforme Abbildungen. Riemannscher Abbildungssatz.				
Literatur	L. Ahlfors: "Complex analysis. An introduction to the theory of analytic functions of one complex variable." International Series in Pure and Applied Mathematics. McGraw-Hill Book Co. B. Palka: "An introduction to complex function theory." Undergraduate Texts in Mathematics. Springer-Verlag, 1991. K.Jaenich: Funktionentheorie. Springer Verlag E.Titchmarsh: The Theory of Functions. Oxford University Press R.Remmert: Funktionentheorie I. Springer Verlag M.Ablowitz, A. Fokas: Complex Variables. Cambridge University Press E.Hille: Analytic Function Theory. AMS Chelsea Publications C. Caratheodory: Funktionentheorie. Birkhaeuser				

► Vertiefungsgebiete

►► Astrophysik

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
401-7851-00L	Astrophysical Dynamics	W	10 KP	4V+1U	L. M. Mayer
Kurzbeschreibung	From the formation of the stars, of planets and of our Galaxy, to weighing black holes and looking for dark matter, this course shows how much we can learn about the Universe using the knowledge of basic physics, from dynamics to fluid-dynamics and radiative processes.				
Literatur	Galactic Dynamics (Binney & Tremaine, Princeton University Press) The Formation of Stars (Stahler & Palla, Wiley) Black Holes, White Dwarfs and Neutron Stars (Shapiro & Teukolski, Wiley) Astrophysics of Stars (Padmanabhan) handouts given during lectures and lecture notes/slides on the web				
Voraussetzungen / Besonderes	Introduction to Astronomy is recommended but not mandatory. The course will exploit basic knowledge of Newtonian dynamics, electrostatics, fluid-dynamics and atomic physics.				

►► Atmosphärenphysik

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
701-0023-00L	Atmosphäre	W	3 KP	2V	T. Peter, E. J. Barthazy Meier, U. Lohmann
Kurzbeschreibung	Grundlagen der Atmosphäre, physikalischer Aufbau und chemische Zusammensetzung, Spurengase, Kreisläufe in der Atmosphäre, Zirkulation, Stabilität, Strahlung, Kondensation, Wolken, Oxidationspotential und Ozonschicht.				
Lernziel	Verständnis grundlegender physikalischer und chemischer Prozesse in der Atmosphäre. Kenntnis über die Mechanismen und Zusammenhänge von: Wetter - Klima, Atmosphäre - Ozeane - Kontinente, Troposphäre - Stratosphäre. Verständnis von umweltrelevanten Strukturen und Vorgängen in sehr unterschiedlichem Massstab. Grundlagen für eine modellmässige Darstellung komplexer Zusammenhänge in der Atmosphäre.				
Inhalt	Grundlagen der Atmosphäre, physikalischer Aufbau und chemische Zusammensetzung, Spurengase, Kreisläufe in der Atmosphäre, Zirkulation, Stabilität, Strahlung, Kondensation, Wolken, Oxidationspotential und Ozonschicht.				
Skript	Schriftliche Unterlagen werden abgegeben.				
Literatur	- John H. Seinfeld and Spyros N. Pandis, Atmospheric Chemistry and Physics: From Air Pollution to Climate Change, Wiley, New York, 1998. - Gösta H. Liljequist, Allgemeine Meteorologie, Vieweg, Braunschweig, 1974.				
651-4053-01L	Boundary Layer Meteorology and Air Pollution Modeling: Part I	W	2 KP	2G	M. Rotach
Kurzbeschreibung	The Planetary Boundary Layer (PBL) as the lowest atmospheric layer constitutes the interface between the atmosphere and the Earth's surface. Theory on transport processes in the PBL and their dynamics is provided. Also dispersion modeling of pollutants is discussed. Part I treats theoretical background and idealized concepts for both boundary layer meteorology and pollutant dispersion modeling.				

Lernziel	Overall goals of this course are given below. Part I focuses on the theoretical background and idealised concepts. Students have basic knowledge on atmospheric turbulence and theoretical as well as practical approaches to treat Planetary Boundary Layer flows. They are familiar with the relevant processes (turbulent transport, forcing) within and typical states of the Planetary Boundary Layer. Idealized concepts are known as well as their adaptations under real surface conditions (as for example over complex topography). Different types of atmospheric dispersion models are known including their underlying assumptions, capabilities, drawbacks and advantages.
Inhalt	<ul style="list-style-type: none"> - Introduction - Turbulence - Statistical treatment of turbulence, turbulent transport - Conservation equations in a turbulent flow - Closure problem and closure assumptions - Scaling and similarity theory - Spectral characteristics - Concepts for non-ideal boundary layer conditions - Eulerian and Lagrangian pollutant dispersion models - Applications in dispersion modeling - Examples from urban and terrain-influenced boundary layers and air pollution modeling.
Skript	available
Literatur	<ul style="list-style-type: none"> - Stull, R.B.: 1988, "An Introduction to Boundary Layer Meteorology", (Kluwer), 666 pp. - Panofsky, H. A. and Dutton, J.A.: 1984, "Atmospheric Turbulence, Models and Methods for Engineering Applications", (J. Wiley), 397 pp. - Kaimal JC and Finnigan JJ: 1994, Atmospheric Boundary Layer Flows, Oxford University Press, 289 pp.
Voraussetzungen / Besonderes	Requirements: basic knowledge in atmospheric science

701-1221-00L	Dynamics of Large-Scale Atmospheric Flow	W	4 KP	2V+1U	H. Wernli, M. Croci-Maspoli
Kurzbeschreibung	Dynamische Synoptische Meteorologie				
Lernziel	Verständnis für dynamische Prozesse in der Atmosphäre sowie deren mathematisch-physikalische Formulierung.				
Inhalt	Die Atmosphärenphysik II behandelt vor allem die dynamischen Prozesse in der Erdatmosphäre. Diskutiert werden die Bewegungsgesetze der Atmosphäre und die Dynamik und Wechselwirkungen von synoptischen Systemen - also den wetterbestimmenden Hoch- und Tiefdruckgebieten. Mathematische Grundlage hierfür ist insbesondere die Theorie der quasi-geostrophischen Bewegung, die im Rahmen der Vorlesung hergeleitet und interpretiert wird.				
Skript	Dynamics of large-scale atmospheric flow				
Literatur	<ul style="list-style-type: none"> - Holton J.R., An introduction to Dynamic Meteorology. Academic Press, fourth edition 2004, - Pichler H., Dynamik der Atmosphäre, Bibliographisches Institut, 456 pp. 1997 				
Voraussetzungen / Besonderes	Voraussetzungen: Physik I, II, Umwelt Fluiddynamik				
401-5930-00L	Seminar in Physics of the Atmosphere for CSE	W	4 KP	2S	C. Schär
Kurzbeschreibung	Die Studierenden dieses Kurses erhalten eine Einführung in Präsentationstechniken (Vortrag und Posterpräsentation) und trainieren das Erlernte, indem sie einen Kurzvortrag über eine klassische oder aktuelle wissenschaftliche Publikation machen.				

►► Chemie und Biologie

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
529-0004-00L	Computer Simulation in Chemistry, Biology and Physics	W	7 KP	3G	W. F. van Gunsteren, P. H. Hünenberger
Kurzbeschreibung	Molecular models, Force fields, Spatial boundary conditions, Calculation of Coulomb forces, Molecular dynamics, Analysis of trajectories, Quantum-mechanical simulation, Structure refinement, Application to real systems. Exercises: Analysis of papers on computer simulation, Molecular simulation in practice, Validation of molecular dynamics simulation				
Lernziel	Introduction to computer simulation of (bio)molecular systems, development of skills to carry out computer simulations of biomolecular systems				
Inhalt	Molecular models, Force fields, Spatial boundary conditions, Calculation of Coulomb forces, Molecular dynamics, Analysis of trajectories, Quantum-mechanical simulation, Structure refinement, Application to real systems. Exercises: Analysis of papers on computer simulation, Molecular simulation in practice, Validation of molecular dynamics simulation				
Skript	available				
Literatur	siehe "Course Schedule"				
Voraussetzungen / Besonderes	additional information on the board outside HCI G237				
252-0523-00L	Computational Biology	W	6 KP	3V+2U	G. H. Gonnet
Kurzbeschreibung	Study of computational techniques, algorithms and data structures used to solve problems in computational biology. Topics: basic biology, string alignment, phylogeny (distance, character, parsimony), molecular evolution, multiple sequence alignment, probabilistic and statistical models, Markov models, microarrays, dynamic programming, maximum likelihood and specialized DNA and protein analysis.				
Lernziel	Familiarize the students with the basic concepts of molecular biology and the models and algorithms used to understand, classify and predict behaviour of living organism. This course is at the most basic level, where the main issues, mostly of molecular sequences, are studied.				
Inhalt	This course lies in the intersection between Computer Science and Molecular Biology. The main purpose is to study computational techniques, algorithms and data structures which are usually applied to solve problems in Molecular Biology and Biochemistry. The following topics are likely to be covered: Introduction, mathematical models of evolution, protein and DNA sequence alignment and its meaning, phylogenetic tree construction, multiple sequence alignments, secondary structure prediction, molecular dynamics, threading, role of bioinformatics in drug design, etc. From the computer science point of view we concentrate our attention in practical solutions for the above problems. Biological knowledge is an asset but not a prerequisite.				
529-0003-00L	Advanced Quantum Chemistry	W	7 KP	3G	M. Reiher
Kurzbeschreibung	Advanced topics of theory and method development in quantum chemistry: It is the aim of the lecture to describe the interaction of electrons and atomic nuclei on the basis of relativistic quantum mechanics. The lectures will span various important issues of contemporary quantum chemistry. For a detailed presentation see the Contents section.				
Lernziel	The aim of the course is to provide an in-depth knowledge for theory and method development in theoretical chemistry: The relativistic re-derivation of all concepts known from (nonrelativistic) quantum mechanics and quantum chemistry lectures will finally explain the form of all operators in the molecular Hamiltonian usually postulated rather than deduced. In turn, we can derive operators needed for molecular spectroscopy (like those required by magnetic resonance spectroscopy).				

Inhalt	The course presents a derivation of the relativistic many-electron theory as required by chemistry. Relativistic effects and special relativity in theoretical chemistry are treated from scratch: 1) Introduction to Einstein's special theory of relativity 2) Interaction of two electrons in classical electrodynamics and in quantum theory (Breit interaction) 3) Klein-Gordon and Dirac equation, Dirac hydrogen atom 4) Methods based on the Dirac-Fock-Coulomb Hamiltonian, two-component and scalar relativistic Hamiltonians 5) Second Quantization in physics (field quantization) and in chemistry (Fock space) 6) Electronic correlation methods: configuration interaction (CI), coupled cluster (CC), many-body perturbation theory, multi-reference methods (MCSCF, CASSCF, MR-CI, MR-MP2/CASPT2) and excited states as well as density functional theory (DFT) 7) Response theory and molecular properties, derivation of property operators, Breit-Pauli-Hamiltonian
Skript	Lecture notes will be provided that are based on the book given in Ref. 1 of the recommended literature. Moreover, handouts on certain chapters not covered by the recommended literature will be distributed during the course.
Literatur	the course is mainly based on the following book from which the lecture notes will be extracted: 1) M. Reiher, A. Wolf, Relativistic Quantum Chemistry, Wiley-VCH, 2009 as further references may serve: 2) F. Schwabl: Quantenmechanik für Fortgeschrittene (QM II), Springer-Verlag, 1997 [english version available: F. Schwabl, Advanced Quantum Mechanics] 3) R. McWeeny: Methods of Molecular Quantum Mechanics, Academic Press, 1992 4) A. Szabo, N.S. Ostlund. Verlag, Dover Publications 5) T. Helgaker, P. Jorgensen, J. Olsen: Molecular Electronic-Structure Theory, Wiley, 2000 6) R.G. Parr, W. Yang: Density-Functional Theory of Atoms and Molecules, Oxford University Press, 1994 7) R.M. Dreizler, E.K.U. Gross: Density Functional Theory, Springer-Verlag, 1990
Voraussetzungen / Besonderes	Recommended courses preparatory courses for this lecture: quantum mechanics and/or quantum chemistry (e.g., lecture IGC II "Quantum Chemistry")

401-5940-00L	Seminar in Chemie und Biologie für CSE	W	4 KP	2S	W. F. van Gunsteren
Kurzbeschreibung	Der Studierende unternimmt eine Literaturstudie über ein von ihm oder ihr gewähltes oder vom Dozenten vorgeschlagenes Thema auf dem Gebiet der Computer Simulation in der Chemie und Biologie. Die Resultate werden in einem Vortrag und schriftlich berichtet.				

►► Fluiddynamik

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
151-0103-00L	Fluiddynamik II	O	3 KP	2V+1U	L. Kleiser, P. Jenny
Kurzbeschreibung	- Ebene Potentialströmungen: Stromfunktion und Potential, Singularitätenmethode, instationäre Strömung, aerodynamische Begriffe - Drehungsbehaftete Strömungen: Wirbelstärke und Zirkulation, Wirbeltransportgleichung, Wirbelsätze von Helmholtz und Kelvin - Kompressible Strömungen: Stromfadentheorie, senkrechter und schiefer Verdichtungsstoss, Laval-Düse, Prandtl-Meyer-Expansion, Reibungseinfluss				
Lernziel	Erweiterung der Grundlagen der Fluiddynamik. Grundbegriffe, Phänomene und Gesetzmässigkeiten von drehungsfreien, drehungsbehafteten und eindimensionalen kompressiblen Strömungen vermitteln				
Inhalt	- Ebene Potentialströmungen: Stromfunktion und Potential, komplexe Darstellung, Singularitätenmethode, instationäre Strömung, aerodynamische Begriffe - Drehungsbehaftete Strömungen: Wirbelstärke und Zirkulation, Wirbeldynamik und Wirbeltransportgleichung, Wirbelsätze von Helmholtz und Kelvin - Kompressible Strömungen: Stromfadentheorie, senkrechter und schiefer Verdichtungsstoss, Laval-Düse, Prandtl-Meyer-Expansion, Reibungseinfluss				
Skript	ja				
Literatur	P.K. Kundu & I.M. Cohen, Fluid Mechanics, Academic Press, 4th ed., 2008				
Voraussetzungen / Besonderes	testatpflichtig (siehe Webseiten zur Vorlesung)				
151-0105-00L	Bildverarbeitung in der Strömungsmesstechnik	W	4 KP	2V+1U	T. Rösgen
Kurzbeschreibung	Die Veranstaltung ist eine Einführung zur Bildverarbeitung in der Strömungsdiagnostik. Verschiedene Techniken wie bildgestützte Geschwindigkeitsmessung, Laser-induzierte Fluoreszenz, Flüssigkristall-Thermografie und Interferometrie werden vorgestellt. Die physikalischen Grundlagen und Messaufbauten werden erklärt. Bildanalyse-Algorithmen werden eingeführt und in den Übungen programmiert.				
Voraussetzungen / Besonderes	Sprache: Deutsch nach Bedarf.				
151-0109-00L	Turbulent Flows	W	4 KP	2V+1U	L. Kleiser, P. Jenny
Kurzbeschreibung	Inhalt -- Laminare und turbulente Strömungen, Turbulenzentstehung - Statistische Beschreibung: Mittelung, Turbulenzenergie, Dissipation, Schliessungsproblem - Skalenbetrachtungen. Homogene isotrope Turbulenz, Korrelationen, Fourierzerlegung, Energiespektrum - Freie Turbulenz. Nachlauf, Freistrah, Mischungsschicht - Wandturbulenz. Turbulente Grenzschicht, Kanalströmung - Turbulenzberechnung				
Lernziel	Die Vorlesung vermittelt einen Einblick in grundlegende physikalische Phänomene turbulenter Strömungen und in Gesetzmässigkeiten zu ihrer Beschreibung, basierend auf den strömungsmechanischen Grundgleichungen und daraus abgeleiteten Gleichungen. Grundlagen zur Berechnung turbulenter Strömungen und Elemente der Turbulenzmodellierung werden dargestellt.				
Inhalt	- Eigenschaften laminarer, transitioneller und turbulenter Strömungen - Turbulenzbeeinflussung und Turbulenzentstehung, hydrodynamische Instabilität und Transition - Statistische Beschreibung: Mittelung, Gleichungen für mittlere Strömung, turbulente Schwankungen, Turbulenzenergie, Reynoldsspannungen, Dissipation. Schliessungsproblem - Skalenbetrachtungen. Homogene isotrope Turbulenz, Korrelationen, Fourierzerlegung, Energiespektrum, Gitterturbulenz - Freie Turbulenz. Nachlauf, Freistrah, Mischungsschicht - Wandturbulenz. Turbulente Grenzschicht, Kanalströmung - Grundlagen zur Berechnung turbulenter Strömungen und Elemente der Turbulenzmodellierung (Wirbelzähigkeitsmodelle, k-epsilon-Modell).				
Skript	Lecture notes in English, zusätzliches schriftliches Begleitmaterial auf Deutsch				
Literatur	S.B. Pope, Turbulent Flows, Cambridge University Press, 2000				
Voraussetzungen / Besonderes	testatpflichtig				
401-5950-00L	Seminar in Fluiddynamik für CSE ■	W	4 KP	2S	P. Jenny, L. Kleiser
Kurzbeschreibung	Erwerb zusätzlicher Kenntnisse und Einübung von Fähigkeiten im Bereich der Grundlagen und Anwendungen der numerischen Fluiddynamik				

►► Regelungstechnik

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
227-0103-00L	Regelsysteme	W	6 KP	4G	M. Morari
Kurzbeschreibung	Vermittlung von fachübergreifenden Konzepten und Methoden zur mathematischen Beschreibung und Analyse von dynamischen Systemen. Konzept der Rückführung, Entwurf von Regelungen für Eingrößen- und Mehrgrößenstrecken.				
Lernziel	Vermittlung von fachübergreifenden Konzepten und Methoden zur mathematischen Beschreibung und Analyse von dynamischen Systemen. Konzept der Rückführung, Entwurf von Regelungen für Eingrößen- und Mehrgrößenstrecken.				
Inhalt	Prozessautomatisierung. Prinzip der Regelung. Modellierung dynamischer Systeme - Beispiele, Zustandsraumdarstellung, Linearisierung, analytische/numerische Lösung. Laplace Transformation, Systemantworten für Systeme 1. und 2. Ordnung - Einfluss von zusätzlichen Nullstellen und Polen. Regelkreis-Idee der Rückführung. PID Regler, Ziegler-Nichols Einstellung. Stabilität, Routh-Hurwitz Kriterium, Wurzelortskurve. Frequenzgang, Bode-Diagramm, Bode gain/ phase relationship, Reglerentwurf via "loop- shaping", Nyquist Kriterium. Feedforward Compensation/Störgrössenaufschaltung, Kaskadenregelung. Mehrvariablenysteme (Übertragungsmatrix, Zustandsraumdarstellung), Mehrschlaufenregelung, Problem der Kopplung, Relative Gain Array, Entkopplungskompensator, Sensitivität auf Modellunsicherheit. Zustandsraumdarstellung (Modalform, Steuerbarkeit, control/observer canonical form), Zustandsregelung, Polvorgabe/Wahl der Pole. Beobachter, Beobachtbarkeit, Dualität, Separationsprinzip. LQ Regulator, Optimale Zustandsschätzung.				
Skript	Vorlesungs- und Übungsunterlagen werden in der ersten Vorlesungsstunde für CHF 30 verkauft.				
Literatur	G.F. Franklin, J.D. Powell, A. Emami-Naeini. Feedback Control of Dynamic Systems. 6th edition, Prentice Hall, International Version, 2009, Reading, ISBN 978-0-1350-150-9. Broschierte Studienausgabe CHF 150.-, (Frühjahr 2010).				
Voraussetzungen / Besonderes	Voraussetzungen: Signal- und Systemtheorie II. MATLAB wird zur Systemanalyse und Simulation eingesetzt.				

►► Robotik

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
151-0601-00L	Theory of Robotics and Mechatronics	O	4 KP	3G	B. Nelson, P. Korba, S. Stoeter
Kurzbeschreibung	This course provides an introduction and covers the fundamentals of the field, including rigid motions, homogeneous transformations, forward and inverse kinematics of multiple degree of freedom manipulators, velocity kinematics, motion planning, trajectory generation, sensing, vision, and control. Its a requirement for the Robotics Vertiefung and for the Masters in Mechatronics and Microsystems.				
Lernziel	Robotics is often viewed from three perspectives: perception (sensing), manipulation (affecting changes in the world), and cognition (intelligence). Robotic systems integrate aspects of all three of these areas. This course provides an introduction to the theory of robotics, and covers the fundamentals of the field, including rigid motions, homogeneous transformations, forward and inverse kinematics of multiple degree of freedom manipulators, velocity kinematics, motion planning, trajectory generation, sensing, vision, and control. This course is a requirement for the Robotics Vertiefung and for the Masters in Mechatronics and Microsystems.				
Inhalt	An introduction to the theory of robotics, and covers the fundamentals of the field, including rigid motions, homogeneous transformations, forward and inverse kinematics of multiple degree of freedom manipulators, velocity kinematics, motion planning, trajectory generation, sensing, vision, and control.				
Skript	available.				
Voraussetzungen / Besonderes	The course will be taught in English.				
151-0606-00L	Information Processing for Robotics	W	4 KP	3G	C. Pradalier, F. Colas, R. Siegwart, R. Triebel
Kurzbeschreibung	This lecture will present most recent approaches to artificial intelligence and its applications to robotics.				
Lernziel	The goal of this lecture is to present basic information processing tools and its applications to robotics and intelligent systems. This includes the most common approaches in artificial intelligence and applications like mobile robot motion control and localization or applied computer vision.				
Inhalt	Intro to Learning and probabilistic Reasoning Regression Graphical Models Online estimation (KF, EKF), application to localisation Sampling Methods, application to localisation Kernel Methods Clustering, Expectation Maximization and Mean Shift Classification for computer vision: PCA and AdaBoost Introduction to and Applications of Neural Network Reinforcement Learning Hidden Markov Models				
Skript	Handouts of the slides; scientific papers; reference books;				
Literatur	A list of relevant literature will be presented in the lecture.				
Voraussetzungen / Besonderes	Lecture is given in English				
252-0535-00L	Machine Learning	W	6 KP	3V+2U	J. M. Buhmann
Kurzbeschreibung	Machine learning algorithms provide analytical methods to search data sets for characteristic patterns. Typical tasks include the classification of data, function fitting and clustering, with applications in image and speech analysis, bioinformatics and exploratory data analysis. This course is intended as an introduction, advanced topics will be discussed in "Statistical Learning Theory".				
Lernziel	Students will be familiarized with the most important concepts and algorithms for supervised and unsupervised learning; reinforce the statistics knowledge which is indispensable to solve modeling problems under uncertainty. Key concepts are the generalization ability of algorithms and systematic approaches to regularization.				
Inhalt	The theory of fundamental machine learning concepts is presented in the lecture, and illustrated with relevant applications. Students can deepen their understanding by solving both pen-and-paper and programming exercises, where they implement and apply famous algorithms to real-world data. Topics covered in the lecture include: - Bayesian theory of optimal decisions - Maximum likelihood and Bayesian parameter inference - Classification with discriminant functions: Perceptrons, Fisher's LDA and support vector machines (SVM) - Ensemble methods: Bagging and Boosting - Regression: least squares, ridge and LASSO penalization, non-linear regression and the bias-variance trade-off - Non parametric density estimation: Parzen windows, nearest neighbour - Dimension reduction: principal component analysis (PCA) and beyond				

Skript	No lecture notes, but slides will be made available on the course webpage.
Literatur	C. Bishop. Pattern Recognition and Machine Learning. Springer 2007.
	R. Duda, P. Hart, and D. Stork. Pattern Classification. John Wiley & Sons, second edition, 2001.
	T. Hastie, R. Tibshirani, and J. Friedman. The Elements of Statistical Learning: Data Mining, Inference and Prediction. Springer, 2001.
	L. Wasserman. All of Statistics: A Concise Course in Statistical Inference. Springer, 2004.

Voraussetzungen /
Besonderes Solid basic knowledge in analysis, statistics and numerical methods for CSE. Familiarity with Matlab for solving the programming exercises.

227-0447-00L Image Analysis and Computer Vision W 6 KP 3V+1U G. Székely, V. Ferrari, L. Van Gool

Kurzbeschreibung Light and perception. Digital image formation. Image enhancement and feature extraction. Unitary transformations. Color and texture. Image segmentation and deformable shape matching. Motion extraction and tracking. 3D data extraction. Invariant features. Specific object recognition and object class recognition.

Lernziel Overview of the most important concepts of image formation, perception and analysis, and Computer Vision. Gaining own experience through practical computer and programming exercises.

Inhalt The first part of the course starts off from an overview of existing and emerging applications that need computer vision. It shows that the realm of image processing is no longer restricted to the factory floor, but is entering several fields of our daily life. First it is investigated how the parameters of the electromagnetic waves are related to our perception. Also the interaction of light with matter is considered. The most important hardware components of technical vision systems, such as cameras, optical devices and illumination sources are discussed. The course then turns to the steps that are necessary to arrive at the discrete images that serve as input to algorithms. The next part describes necessary preprocessing steps of image analysis, that enhance image quality and/or detect specific features. Linear and non-linear filters are introduced for that purpose. The course will continue by analyzing procedures allowing to extract additional types of basic information from multiple images, with motion and depth as two important examples. The estimation of image velocities (optical flow) will get due attention and methods for object tracking will be presented. Several techniques are discussed to extract three-dimensional information about objects and scenes. Finally, approaches for the recognition of specific objects as well as object classes will be discussed and analyzed.

Skript Course material Script, computer demonstrations, exercises and problem solutions

Voraussetzungen /
Besonderes Prerequisites:
Basic concepts of mathematical analysis and linear algebra. The computer exercises are based on Linux and C.
The course language is English.

151-0563-01L Dynamic Programming and Optimal Control W 4 KP 3G R. D'Andrea

Kurzbeschreibung Introduction to Dynamic Programming and Optimal Control.

Inhalt Dynamic Programming Algorithm; Deterministic Systems and Shortest Path Problems; Infinite Horizon Problems, Bellman Equation; Deterministic Continuous-Time Optimal Control; Problems with Perfect State Information.

Literatur Dynamic Programming and Optimal Control by Dimitri P. Bertsekas, Vol. I, 3rd Edition, 2005, 558 pages, hardcover.

Voraussetzungen /
Besonderes Requirements: Knowledge of advanced calculus, introductory probability theory, and matrix-vector algebra.

401-5860-00L Seminar in Robotics for CSE W 4 KP 2S B. Nelson

Kurzbeschreibung This 4 ECTS course requires students to attend an average of two public robotics oriented seminars a week (28 total) and write a 1/2 to 1 page summary on each seminar. Public robotics seminars such as the University of Zurich's Brown Bag Lectures <http://ailab.ifi.uzh.ch/brown-bag-lectures/brown-bag-lectures-2010/> and IRIS's BiRONZ lectures <http://www.birl.ethz.ch/bironz/index> are good examples.

►► Theoretische Physik

Nummer Titel Typ ECTS Umfang Dozierende

402-0809-00L Introduction to Computational Physics W 8 KP 2V+2U H. J. Herrmann

Kurzbeschreibung Diese Vorlesung bietet eine Einführung in Computersimulationsmethoden für physikalische Probleme und deren Implementierung auf PCs und Supercomputern: klassische Bewegungsgleichungen, partielle Differentialgleichungen (Wellengleichung, Diffusionsgleichung, Maxwell-Gleichungen), Monte Carlo Simulation, Perkolations, Phasenübergänge

Inhalt Einführung in die rechnergestützte Simulation physikalischer Probleme. Anhand einfacher Modelle aus der klassischen Mechanik, Elektrodynamik und statistischen Mechanik sowie interdisziplinären Anwendungen werden die wichtigsten objektorientierten Programmiermethoden für numerische Simulationen (überwiegend in C++) erläutert. Daneben wird eine Einführung in die Programmierung von Vektorsupercomputern und parallelen Rechnern, sowie ein Überblick über vorhandene Softwarebibliotheken für numerische Simulationen geboten.

Voraussetzungen /
Besonderes Vorlesung und Übung in Englisch, Pruefung wahlweise auf Deutsch oder Englisch

401-5810-00L Seminar in Theoretischer Physik für CSE W 4 KP 2S M. Troyer

Kurzbeschreibung In diesem Seminar präsentieren die Studierenden einen Vortrag über ein fortgeschrittenes Thema der modernen theoretischen oder computational Physik.

►► Financial Engineering

►►► Financial Engineering

Nummer Titel Typ ECTS Umfang Dozierende

401-3913-01L Mathematical Foundations for Finance W 4 KP 3V+1U E. W. Farkas, M. Schweizer

Kurzbeschreibung First introduction to main modelling ideas and mathematical tools from mathematical finance

Lernziel This course gives a first introduction to the main modelling ideas and mathematical tools from mathematical finance. It aims at a double audience: mathematicians who want to learn the modelling ideas and concepts for finance, and non-mathematicians who need an introduction to the main tools from stochastics used in mathematical finance. The main emphasis will be on ideas, but important results will be given with (sometimes partial) proofs.

Inhalt	Topics to be covered include <ul style="list-style-type: none"> - financial market models in finite discrete time - absence of arbitrage and martingale measures - valuation and hedging in complete markets - basics about Brownian motion - stochastic integration - stochastic calculus: Itô's formula, Girsanov transformation, Itô's representation theorem - Black-Scholes formula
Skript	Lecture notes will be sold at the beginning of the course.
Literatur	Lecture notes will be available at the beginning of the course. Additional (background) references are given there.
Voraussetzungen / Besonderes	Prerequisites: Results and facts from probability theory as in the book "Probability Essentials" by J. Jacod and P. Protter will be used freely. Especially participants without a direct mathematics background are strongly advised to familiarise themselves with those tools before (or very quickly during) the course. (A possible alternative to the above English textbook are the (German) lecture notes for the standard course "Wahrscheinlichkeitstheorie".)
	For those who are not sure about their background, we suggest to look at the exercises in Chapters 8, 9, 22-25, 28 of the Jacod/Protter book. If these pose problems, you will have a hard time during the course. So be prepared.

401-4657-00L	Numerical Analysis of Stochastic Ordinary Differential W Equations	6 KP	3V+1U	C. Schwab
	<i>alternative course title: "Computational Methods for Quantitative Finance: Monte Carlo and Sampling Methods"</i>			
Kurzbeschreibung	Random Number Generation and Monte Carlo Error Estimation. Numerical Solution of SDEs I: Diffusion Driven Ito-SDEs, Applications, Implementation and Convergence Analysis. Numerical Solution of SDEs II: Jump Diffusions and Levy Driven SDEs Implementation and Convergence Analysis. Extrapolation, Variance Reduction, Quasi MC, MLMC.			
Lernziel	Theory and Computer Implementation of Random Number Generators, Mathematical Error Analysis of Monte Carlo Methods, Numerical Solution of Ito-SDEs with degeneracies, Jump-Diffusion and Levy Noise driving processes. Fast generation of Levy increments of FFTs, Implementation of SDE-integrators. Convergence analysis. Valuation of basic derivative contracts [European vanilla, barrier, Asian] on possibly large baskets under complete (Black-Scholes) as well as under incomplete (Levy) market models. Application Examples of stochastic ODEs: finance (option pricing), chemistry and biology (master equation), material science.			

Inhalt Course on numerical solution of stochastic (Ito) differential equations, with emphasis on general, multiplicative diffusions, possibly degenerated. Mathematical Analysis of solution methods, applications to quantitative finance as well as to sciences are considered. Generalizations to diffusions with jumps and Levy noise are outlined.

Contents:

Basic Monte-Carlo (MC) Techniques:

Random Number Generators,
MC for a scalar random variable (RV):
Implementation and error estimation.

MC for stochastic processes:

Markov Processes: Wiener, Poisson, Compound Poisson,
Levy Processes (single and multivariate),
Path regularity of processes.
Simulation and MC for stochastic processes.
Application to pricing of basic financial contracts
(call, put, european, american, asian),
on single underlying and baskets,
Error analysis and computer implementation.

Application to Computational Finance:

Option Pricing:
Black Scholes (BS) Market Model,
No arbitrage principle, Changes of Measure.
Basic types of derivative contracts:
plain vanilla, barrier, Europeans, Asians.
Incomplete markets and equivalent martingale measures.

Numerical Solution of SODEs I:

MC for Ito-SDEs:
Existence, Uniqueness of weak and strong
solutions of Ito-SODEs. Yamada-type degeneracies.
Numerical solution:
Euler-Maruyama, Milstein and higher order schemes,
weak, strong and pathwise convergence.
Applications:
MC based Option Pricing in Black-Scholes Setting.
Stochastic Volatility Models.
Heston and Chemical Master Equation.

Numerical Solution of SODEs II:

Jump Diffusions and Levy Driven SDEs,
Theory of Levy SDEs: Existence, Path regularity,
Numerical solution: fast increment generation,
Euler-Maruyama, extrapolation,
Applications:
MC based Option Pricing in Incomplete Markets.

Convergence Acceleration for MC:

Variance Reduction, Extrapolation Techniques
Quasi MC, Adaptive Sampling Methods, MLMC.

Skript Printed Lecture Notes on the class material will be distributed in class.

Literatur (recommended)
Rama Cont & Peter Tankov:
Financial Modelling With Jump Processes.
Chapman & Hall/CRC Financial Mathematics Series, Boca Raton 2004,
ISBN 1-5848-8413-4

(required)
G.S. Fishman:
Monte Carlo -- concepts, algorithms and applications
Springer Verlag (1996)

(recommended)
P. Glassermann:
Monte Carlo Methods in Financial Engineering,
Springer Verlag 2004.

(required)
P. Kloeden and E. Platen:
Numerical Solution of Stochastic Differential Equations
Springer Verlag.

(recommended)
Philip E. Protter:
Stochastic Integration and Differential Equations, 2nd Ed.,
Springer Publ. 2004.

Voraussetzungen / Besonderes	Prerequisites: a) mandatory courses: Elementary Probability, Probability Theory I, Found. Math. Finance, MATLAB programming. b) recommended: courses Introduction to Parallel Computing, Stochastic Processes.
---------------------------------	--

401-5820-00L	Seminar in Financial Engineering für CSE	W	4 KP	2S	D. Würtz
Kurzbeschreibung	Im Seminar geht es um das angeleitete Selbststudium von Originalarbeiten und von fortgeschrittenen Lehrbüchern aus dem Bereich Financial Engineering. Die Teilnehmer(innen) halten einen 40-min. Vortrag (auf Englisch), der mit dem verantwortlichen Leiter des Seminars vorzubereiten ist. Teilnahme während des ganzen Semesters ist obligatorisch.				
Lernziel	Selbststudium and Präsentation einer grundlegenden Problemstellung aus dem Bereich Financial Engineering. Lernen, über ein wissenschaftliches Thema vorzutragen.				
Inhalt	Die Themen stammen aus den Gebieten Finanzmarktanalysen, Bewertung von Finanzmarktinstrumenten, Risiko Management, Portfolio Optimierung, Monte Carlo Methoden.				
Literatur	Papiere und Unterlagen werden in der ersten Semesterwoche verteilt.				
Voraussetzungen / Besonderes	Bei Fragen wenden Sie sich bitte an: PD Dr. Diethelm Wuertz: wuertz@phys.ethz.ch				

▶▶▶ Financial Engineering: nicht wählbar für Kreditpunkte

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
401-8905-00L	Financial Engineering <i>No enrolment to this course at ETH Zurich. Book the corresponding module directly at the UZH.</i>	E-	4.5 KP	3G	P. Vanini
	<i>Nicht für Kreditpunkte anrechenbar in Mathematik Master > Anwendungsgebiet > Finance Rechnergestützte Wissenschaften Master > Vertiefungsgebiete > Financial Engineering Empfohlen als Vorbereitung für 401-8906-00L Advanced Financial Engineering</i>				
Kurzbeschreibung	In this first term we will focus on the theory and practice of products. Our aim is to give students a solid understanding of financial engineering strategies from both a theoretical and a practical perspective. We will illustrate the pricing and hedging methods for a variety of widely-used financial instruments and will emphasize how these products are used in practice.				
Lernziel	Cash Flow Engineering and Forward Contracts, Interest Rate Derivatives, Swap Engineering, Exchange Traded Funds, Mechanics of Options, Option Greeks and Their Uses, Engineering Convexity Positions, Profit & Loss, Credit Derivatives, The Credit Crunch 2008, New Risks and Alternative Playoffs.				
Inhalt	This course is the first part of a two-block course on financial engineering and is intended for students enrolled in the Master of Advanced Studies in Finance program. In this first term we will focus on the theory and practice of products. Our aim is to give students a solid understanding of financial engineering strategies from both a theoretical and a practical perspective. We will illustrate the pricing and hedging methods for a variety of widely-used financial instruments and will emphasize how these products are used in practice. Besides attending class, we strongly encourage students to stay informed on financial matters, especially by reading daily financial newspapers such as the Financial Times or the Wall Street Journal.				
Literatur	S. Neftci, Principles of Financial Engineering. Academic Press, 2004				

▶▶ Electromagnetics

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
227-0051-00L	Felder und Komponenten I	W	4 KP	2V+2U	P. Leuchtmann
Kurzbeschreibung	Einführung in die Begriffe der elektromagnetischen Feldtheorie, Formulierung der Maxwell Gleichungen und Lösungsansätze für das Feldverhalten an Materialgrenzen und im homogenen Raum. Elektrisch-mechanische Energiekonversion werden ebenso behandelt wie Energieinhalt und Energietransport (Poynting-Vektor) sowie der Zusammenhang zwischen Feldtheorie und Netzwerktheorie.				
Lernziel	Verständnis der Maxwell'schen Feldtheorie in Bezug auf Ingenieur-Anwendungen.				
Inhalt	Elektrostatik: Ladung, Kräfte, Feld, Coulomb'sches Gesetz, Gauss'scher Satz der Elektrostatik, elektrisches Potential, Spannung, elektrische Energie, Polarisation, Polarisationsfeld und Verschiebungsdichte, Kapazität. Gleichstromdichte, Widerstand. Magnetostatik: Gesetze von Ampère und Biot-Savart, Magnetisierung, magnetischer Kreis. Induktion und Transformator, Elektromechanische Energiewandlung. Verschiebungsstrom, Maxwell-Gleichungen. Lösungen im freien Raum (Ebene Welle) und mit eingepägten Quellen (verallgemeinerte Coulomb-Integrale). Potentiale. Energie im elektromagnetischen Feld, Poynting-Vektor. Bezug zwischen Netzwerkparametern und Feldern.				
Skript	Foliensammlung ist bei SPOD erhältlich.				
Literatur	P. Leuchtmann: Einführung in die elektromagnetische Feldtheorie. Pearson Education, 2005. ISBN:3-8273-7144-9 oder 2007, ISBN: 978-3-8273-7302-1.				
Voraussetzungen / Besonderes	Voraussetzung: Netzwerke und Schaltungen I und II; Analysis I und II				
227-2037-00L	Physical Modelling and Simulation	W	5 KP	4G	C. Hafner, J. Smajic
Kurzbeschreibung	Physical modelling plays an important role in the analysis and design of new structures, especially for micro and nano devices where fabrication and measurement are difficult. After the fundamentals of electromagnetics, mechanics, and thermodynamics, an introduction to the main concepts and most widely used codes for physical modelling is given and commercial codes are applied.				
Lernziel	Basic knowledge of the fundamental equations and effects of electromagnetics, mechanics, and thermodynamics. Knowledge of the main concepts of numerical methods for physical modelling and simulation. Ability 1) to select appropriate software, 2) to apply it for solving given problems, 3) to validate the results, 4) to interactively improve the models until sufficiently accurate results are obtained.				

Inhalt	Since the fabrication and characterization of micro- and nanostructures is difficult, expensive, and time-consuming, numerical modelling drastically reduced the design process. Although many commercial software packages are available, it is important to know the drawbacks and difficulties of the numerical methods behind them and to be able to validate the results obtained with such packages. First, an introduction to the fundamental equations and effects of electromagnetics, mechanics, and thermodynamics is given. This is important for understanding the problems to be analyzed and for validating results obtained from software packages. After this, the main concepts of numerical methods and of the most widely used codes for physical modelling are outlined and compared, which is essential for the adequate selection of software for solving given problems. After this, prominent commercial software packages are applied to various types of problems, ranging from electrostatics to multiphysics. For becoming able to select appropriate software and to validate the results obtained, different commercial software packages will be used and compared during the exercises in form of small projects.
--------	--

401-5870-00L	Seminar in Electromagnetics for CSE	W	4 KP	2S	C. Hafner
Kurzbeschreibung	Various topics of electromagnetics, including electromagnetic theory, computational electromagnetics, electromagnetic wave propagation, applications from statics to optics. Traditional problems such as antennas, electromagnetic scattering, waveguides, resonators, etc. as well as modern topics such as photonic crystals, metamaterials, plasmonics, etc. are considered.				
Lernziel	Knowledge of the fundamentals of electromagnetic theory, development and application of numerical methods for solving Maxwell equations, analysis and optimal design of electromagnetic structures				

►► Geophysik

Empfohlene Kombinationen:

Fach 1 + Fach 2

Fach 4 + Fach 5

Fach 1 + Fach 3

Fach 4 + Fach 3

►►► Geophysik: Fach 1

nur anrechenbar, falls beide Lerneinheiten erfolgreich abgeschlossen werden

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

651-4007-00L	Continuum Mechanics	W	3 KP	2V	T. Gerya
Kurzbeschreibung	In this course, students will learn crucial partial differential equations (conservation laws) that are applicable to any continuum including the Earth's mantle, core, atmosphere and ocean. The course will provide step-by-step introduction into the mathematical structure, physical meaning and analytical solutions of the equations. The course has a particular focus on solid Earth applications.				

Lernziel	The goal of this course is to learn and understand few principal partial differential equations (conservation laws) that are applicable for analysing and modelling of any continuum including the Earth's mantle, core, atmosphere and ocean. By the end of the course, students should be able to write, explain and analyse the equations and apply them for simple analytical cases. Numerical solving of these equations will be discussed in the Numerical Modelling I and II course running in parallel.				
----------	---	--	--	--	--

Inhalt	A provisional week-by-week schedule (subject to change) is as follows:				
--------	--	--	--	--	--

Week 1: The continuity equation

Theory: Definition of a geological media as a continuum. Field variables used for the representation of a continuum. Methods for definition of the field variables. Eulerian and Lagrangian points of view. Continuity equation in Eulerian and Lagrangian forms and their derivation. Advective transport term. Continuity equation for an incompressible fluid.

Exercise: Computing the divergence of velocity field.

Week 2: Density and gravity

Theory: Density of rocks and minerals. Thermal expansion and compressibility. Dependence of density on pressure and temperature.

Equations of state. Poisson equation for gravitational potential and its derivation.

Exercise: Computing density, thermal expansion and compressibility from an equation of state.

Week 3: Stress and strain

Theory: Deformation and stresses. Definition of stress, strain and strain-rate tensors. Deviatoric stresses. Mean stress as a dynamic (nonlithostatic) pressure. Stress and strain rate invariants.

Exercise: Analysing strain rate tensor for solid body rotation.

Week 4: The momentum equation

Theory: Momentum equation. Viscosity and Newtonian law of viscous friction. NavierStokes equation for the motion of a viscous fluid.

Stokes equation of slow laminar flow of highly viscous incompressible fluid and its application to geodynamics. Simplification of the Stokes equation in case of constant viscosity and its relation to the Poisson equation. Exercises: Computing velocity for magma flow in a channel.

Week 5: Viscous rheology of rocks

Theory: Solid-state creep of minerals and rocks as the major mechanism of deformation of the Earth's interior. Dislocation and diffusion creep mechanisms. Rheological equations for minerals and rocks. Effective viscosity and its dependence on temperature, pressure and strain rate. Formulation of the effective viscosity from empirical flow laws.

Exercise: Deriving viscous rheological equations for computing effective viscosities from empirical flow laws.

Week 6: The heat conservation equation

Theory: Fourier's law of heat conduction. Heat conservation equation and its derivation. Radioactive, viscous and adiabatic heating and their relative importance. Heat conservation equation for the case of a constant thermal conductivity and its relation to the Poisson equation.

Exercise: steady temperature profile in case of channel flow.

Week 7: Elasticity and plasticity

Theory: Elastic rheology. Maxwell viscoelastic rheology. Rotation of stresses during advection. Plastic rheology. Plastic yielding criterion. Plastic flow potential. Plastic flow rule.

Exercises: Stress buildup/relaxation with a viscoelastic Maxwell rheology.

GRADING will be based on homeworks (30%) and oral exams (70%).

Exam questions: http://www.erdw.ethz.ch/people/geophysics/tgerya/EXAM_QUESTION

Skript	Script is available by request to taras.gerya@erdw.ethz.ch				
--------	--	--	--	--	--

Exam questions: http://www.erdw.ethz.ch/people/geophysics/tgerya/EXAM_QUESTION

Literatur	Taras Gerya Introduction to Numerical Geodynamic Modelling Cambridge University Press, 2010				
-----------	---	--	--	--	--

651-4241-01L	Numerical Modelling II: Applications	W	3 KP	2G	P. Tackley, T. Gerya
---------------------	---	----------	-------------	-----------	-----------------------------

Kurzbeschreibung	In this class, students will learn how to write programs from scratch to solve partial differential equations that are useful for Earth science applications. Programming will be done in MATLAB and will use the finite-difference method. The course will emphasise a hands-on learning approach rather than extensive theory.
Lernziel	The goal of this course is for students to learn how to program numerical applications from scratch. By the end of the course, students should be able to write MATLAB programs that solve systems of partial-differential equations relevant to Earth and Planetary Science applications using the finite-difference method. Applications include buoyancy driven variable viscosity flow, heat diffusion, advection, self-gravitation and state-of-the-art thermomechanical code programming. The emphasis will be on commonality, i.e., using a similar approach to solve different applications, and modularity, i.e., re-use of code in different programs. The course will emphasise a hands-on learning approach rather than extensive theory.
Inhalt	It is assumed that students are familiar with the techniques covered in Numerical Modelling I, which this course builds on. The weeks refer to semester weeks. Week 7: Conservative finite differences for the momentum equation. Solving momentum and continuity equations in case of variable viscosity using pressure-velocity formulation with staggered grid. Week 8: Advection in 1-D and 2D. Marker-in-cell method. Comparison of different advection methods and their accuracy. Week 9: Runge-Kutta schemes. Combining advection and flow calculation for 2D buoyancy driven flow in case of variable viscosity using marker-in-cell method. Week 10: Solving 2D heat conservation equation in case of constant thermal conductivity with explicit and implicit approaches. Week 11: Conservative finite differences for the heat conservation equation. Solving 2D heat conservation equation in case of variable thermal conductivity with implicit approach. Week 12: Temperature advection with markers. Creating thermomechanical code by combining mechanical solution for 2D buoyancy driven flow with heat diffusion and advection based on marker-in-cell approach. Week 13: Subgrid diffusion of temperature. Implementing subgrid diffusion to the thermomechanical code. GRADING will be based on weekly programming homeworks (50%) and a term project (50%) to develop an application of their choice to a more advanced level.
Literatur	Introduction to Numerical Geodynamic Modelling, Taras Gerya, Cambridge University Press, 2010.

▶▶▶ Geophysik: Fach 2

findet im Frühjahrssemester statt

▶▶▶ Geophysik: Fach 3

findet im Frühjahrssemester statt

▶▶▶ Geophysik: Fach 4

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
651-4014-00L	Seismic Tomography	W	3 KP	2G	L. Boschi, S. Husen, E. Kissling
Kurzbeschreibung	Seismic tomography is the science of interpreting seismic measurements (seismograms) to derive information about the structure of the Earth. The subject of this course is the formal relationship existing between a seismic measurement and the nature of the Earth, or of certain regions of the Earth, and the ways to use it, to gain information about the Earth.				
Literatur	Aki, K. and P. G. Richards, Quantitative Seismology, second edition, University Science Books, Sausalito, 2002. The most standard textbook in seismology, for grad students and advanced undergraduates. Dahlen, F. A. and J. Tromp, Theoretical Global Seismology, Princeton University Press, Princeton, 1998. A very good book, suited for advanced graduate students with a strong math background. Kennett B.L.N., The Seismic Wavefield. Volume I: Introduction and Theoretical Development (2001). Volume II: Interpretation of Seismograms on Regional and Global Scales (2002). Cambridge University Press. Lay, T. and T. C. Wallace, Modern Global Seismology, Academic Press, San Diego, 1995. A very basic seismology textbook. Chapters 2 through 4 provide a useful introduction to the contents of this course. Menke, W., Geophysical Data Analysis: Discrete Inverse Theory, revised edition, Academic Press, San Diego, 1989. A very complete textbook on inverse theory in geophysics. Press, W. H., S. A. Teukolsky, W. T. Vetterling and B. P. Flannery, Numerical Recipes, Cambridge University Press. The art of scientific computing. Trefethen, L. N. and D. Bau III, Numerical Linear Algebra, Soc. for Ind. and Appl. Math., Philadelphia, 1997. A textbook on the numerical solution of large linear inverse problems, designed for advanced math undergraduates.				

▶▶▶ Geophysik: Fach 5

findet im Frühjahrssemester statt

▶▶ Systembiologie

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
636-0007-00L	Computational Systems Biology	W	4 KP	2V+1U	J. Stelling
Kurzbeschreibung	Study of fundamental concepts, models and computational methods for the analysis of complex biological networks. Topics: Systems approaches in biology, biology and reaction network fundamentals, modeling and simulation approaches (topological, probabilistic, stoichiometric, qualitative, linear / nonlinear ODEs, stochastic), and systems analysis (complexity reduction, stability, identification).				
Lernziel	The aim of this course is to provide an introductory overview of mathematical and computational methods for the modeling, simulation and analysis of biological networks.				
Inhalt	Biology has witnessed an unprecedented increase in experimental data and, correspondingly, an increased need for computational methods to analyze this data. The explosion of sequenced genomes, and subsequently, of bioinformatics methods for the storage, analysis and comparison of genetic sequences provides a prominent example. Recently, however, an additional area of research, captured by the label "Systems Biology", focuses on how networks, which are more than the mere sum of their parts' properties, establish biological functions. This is essentially a task of reverse engineering. The aim of this course is to provide an introductory overview of corresponding computational methods for the modeling, simulation and analysis of biological networks. We will start with an introduction into the basic units, functions and design principles that are relevant for biology at the level of individual cells. Making extensive use of example systems, the course will then focus on methods and algorithms that allow for the investigation of biological networks with increasing detail. These include (i) graph theoretical approaches for revealing large-scale network organization, (ii) probabilistic (Bayesian) network representations, (iii) structural network analysis based on reaction stoichiometries, (iv) qualitative methods for dynamic modeling and simulation (Boolean and piece-wise linear approaches), (v) mechanistic modeling using ordinary differential equations (ODEs) and finally (vi) stochastic simulation methods.				
Literatur	U. Alon, An introduction to systems biology. Chapman & Hall / CRC, 2006. Z. Szallasi et al. (eds.), System modeling in cellular biology. MIT Press, 2006.				
252-0567-00L	Multiscale Modeling and Computation	W	6 KP	2V+2U+1A	P. Koumoutsakos

Kurzbeschreibung	Fundamentals of multiresolution and multiscale modeling and computation. Coupling of physical descriptions across different scales and multiresolution computational methods. Multiscale concepts are introduced using examples from engineering and scientific problems.
Lernziel	Development of fundamental concepts of multiscaling. Description of multiresolution algorithms and multiphysics techniques including stochastic simulations algorithms and their coupling to deterministic schemes.
Inhalt	I. Multiresolution modeling Multigrid Techniques for grid based methods Multipole particle methods Wavelets II. Multi-Physics Modeling Derivation and coupling of Atomistic - Mesoscale -Continuum descriptions Hybrid algorithms : Molecular Dynamics - Partial Differential equations The Master equation for discrete and continuum systems
Skript	Class Notes and Handouts
Literatur	Multiscale Flow Simulations using Particles, Annual Review of Fluid Mechanics, 2005 M. Kröger, Models for polymeric and anisotropic liquids (Springer, Berlin, 2005)
Voraussetzungen / Besonderes	Homework : 2-3 week projects Programming (in any language) experience is necessary.

► Wahlfächer

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
151-0113-00L	Angewandte Fluiddynamik <i>English language on request.</i>	W	4 KP	2V+1U	J.-P. Kunsch
Kurzbeschreibung	Angewandte Fluiddynamik Die Methoden der Fluiddynamik spielen eine wichtige Rolle bei der Beschreibung einer Ereigniskette, welche die Freisetzung, Ausbreitung und Verdünnung gefährlicher Fluide in der Umgebung beinhaltet. Tunnellüftungssysteme und -strategien werden vorgestellt, welche strengen Anforderungen während des Normalbetriebs und während eines Brandes genügen müssen.				
Lernziel	Allgemein anwendbare Methoden der Strömungslehre und der Gasdynamik sollen hier an ausgewählten, aktuellen Fallbeispielen illustriert und geübt werden.				
Inhalt	Bei der Auslegung von umweltgerechten Prozess- und Verbrennungsanlagen sowie der Auswahl von sicheren Transport- und Lagerungsvarianten gefährlicher Stoffe wird häufig auf die Methoden der Fluiddynamik zurückgegriffen. Bei Unfällen, aber auch beim Normalbetrieb, können gefährliche Gase und Flüssigkeiten freigesetzt und durch den Wind oder Wasserströmungen weitertransportiert werden. Zu den vielfältigen möglichen Schadenseinwirkungen gehören z.B. Feuer und Explosionen bei zündfähigen Gemischen. Behandelte Themen sind u.a.: Ausströmen von flüssigen und gasförmigen Stoffen aus Behältern und Leitungen, Verdunstung aus Lachen und Verdampfung bei druckgelagerten Gasen, Ausbreitung und Verdünnung von Abgasfahnen im Windfeld, Deflagrations- und Detonationsvorgänge bei zündfähigen Gasen, Feuerbälle bei druckgelagerten Gasen, Schadstoff- und Rauchgasausbreitung in Tunnels (Tunnelbrände usw.).				
Skript	nein				
Voraussetzungen / Besonderes	Voraussetzungen: Fluiddynamik I und II, Thermodynamik I				
151-0207-00L	Theory and Modelling of Reactive Flows	W	4 KP	3G	C. E. Frouzakis, I. Mantzaras
Kurzbeschreibung	The course first reviews the governing equations and combustion chemistry, setting the ground for the analysis of homogeneous gas-phase mixtures, laminar diffusion and premixed flames. Catalytic combustion and its coupling with homogeneous combustion are dealt in detail, and turbulent combustion modeling approaches are presented. Available numerical codes will be used for modeling.				
Lernziel	Theory of combustion with numerical applications				
Inhalt	The analysis of realistic reactive flow systems necessitates the use of detailed computer models that can be constructed starting from first principles i.e. thermodynamics, fluid mechanics, chemical kinetics, and heat and mass transport. In this course, the focus will be on combustion theory and modeling. The reacting flow governing equations and the combustion chemistry are firstly reviewed, setting the ground for the analysis of homogeneous gas-phase mixtures, laminar diffusion and premixed flames. Heterogeneous (catalytic) combustion, an area of increased importance in the last years, will be dealt in detail along with its coupling with homogeneous combustion. Finally, approaches for the modeling of turbulent combustion will be presented. Available numerical codes will be used to compute the above described phenomena. Familiarity with numerical methods for the solution of partial differential equations is expected.				
Skript	Handouts				
Voraussetzungen / Besonderes	NEW course				
151-0267-00L	Principles and Engineering Applications of Molecular Dynamics Simulations	W	4 KP	3G	D. Poulikakos, M. Hu
Kurzbeschreibung	In this course we offer principles and engineering applications of molecular dynamics simulation (MD), which is one of the powerful methods in the computational study of engineering processes and materials and uniquely provides insight and information of systems on small, sub-continuum scales.				
Lernziel	The goal of this course is to provide an overview of the foundations of classical molecular dynamics simulations, to discuss some practical aspects of the method, and to provide several specific engineering applications. Through this course students will grasp the general concepts of the state-of-the-art molecular dynamics simulation and learn how to apply it to various types of research, in science and engineering. To facilitate the understanding of MD techniques effectively and efficiently, both free and own-written codes will be used and the results compared during the exercises in the form of small projects. The student performance will be assessed by the small projects during the course and a presentation of independent (bigger) project at the end of the course.				

Inhalt	<p>I. Principle of Molecular Dynamics Simulation</p> <ul style="list-style-type: none"> - Introduction/Historical Background - Classical Mechanics - Brief Discussion on Statistical Mechanics - Practical Aspects (Algorithm, Calculation of Desired Properties) - Large-scale Parallel Techniques <p>II. Engineering Application of Molecular Dynamics Simulation</p> <ul style="list-style-type: none"> - Mechanical deformation <ul style="list-style-type: none"> Simple Tension/Compression Complex Deformation: Dislocation, Noncrystalline - Thermal Science <ul style="list-style-type: none"> Thermal Properties of Materials Nanoscale Heat Transfer Ablation/Nucleation Dynamics - Biological Systems <ul style="list-style-type: none"> Folding/Unfolding of Proteins Water Dynamics upon Confinement in Biological System
Skript	Class notes and handouts
Literatur	M. P. Allen, D. J. Tildesley. Computer Simulation of Liquids. Oxford: Clarendon Press, 1987
Voraussetzungen / Besonderes	Programming (in any language) experience is preferable.

151-0317-00L	Visualisierung, Simulation und Interaktion - Virtual Reality II	W	4 KP	3G	A. Kunz
Kurzbeschreibung	Diese Vorlesung gibt einen tieferen Einblick in die Einsatzmöglichkeiten der virtuellen Realität, deren zugrundeliegende Technologie und deren aktuelle Forschungsrichtung. Das Ziel ist, den Studierenden eine fundierte Ausbildung und Entscheidungsgrundlage für den Einsatz neuer Technologien in Geschäftsprozessen zu vermitteln.				
Lernziel	Die virtuelle Realität ist nicht nur für eine 3D-Visualisierung von Objekten einsetzbar, sondern sie bietet auch für kleine mittelständische Unternehmen einen weiten Einsatzbereich, beispielsweise in der Kollaboration, in der Übermittlung von Bild- und Videodaten oder im Einsatz von Augmented Reality Systemen. Die Studierenden erhalten einen Einblick in Möglichkeiten und Einsatz der virtuellen Realität in Geschäftsprozessen, in die technischen Hintergründe bestehender und bekannter VR-Anlagen, in weiterführende Aufgabengebiete der VR sowie in aktuelle Forschungsgebiete der VR.				
Inhalt	Einführung und Definition der virtuellen Realität; Grundlagen der Augmented Reality; Interaktion mit digitalen Daten; Tangible User Interfaces (TUI); Grundlagen der Simulation; Kompression von Bild- und Videodaten; Kompression von Audiodaten; neue Werkstoffe zur Ansteuerung von Kraftrückkopplungsgeräten; Datensicherheit; Einführung in die Kryptographie; Geometriedefinition von Freiformflächen; digitale Fabrik, neue Forschungsrichtungen in der virtuellen Realität;				
Skript	Das Skript ist sowohl in deutscher als auch englischer Sprache erhältlich.				
Voraussetzungen / Besonderes	<p>Voraussetzungen: Die Vorlesung VR 1 wird empfohlen Vorlesung geeignet für D-MAVT, D-ITET und D-INF</p> <p>Testat/ Kredit-Bedingungen/ Prüfung: Teilnahme an Vorlesung und Kolloquien Erfolgreiche Durchführung von Übungen in Teams Mündliche Einzelprüfung 30 Minuten (Sessionsprüfung)</p>				
151-0833-00L	Grundlagen der nichtlinearen Finite-Elemente-Methoden	W	5 KP	2V+2U	P. Hora
Kurzbeschreibung	Vermitteln der Grundlagen der nichtlinearen Finite-Elemente-Methoden. Implizite und explizite FEM-Verfahren für quasistatische Anwendungen; Modellierung von thermo-mechanisch gekoppelten Problemen; Modellierung von zeitlich veränderlichen Kontaktbedingungen; Modellierung des nichtlinearen Werkstoffverhaltens; Modellierung der Reibung; FEM-basierte Voraussage von Versagen durch Risse und Falten.				
Lernziel	Das Ziel der Vorlesung ist die Vermittlung von Grundkenntnissen der nichtlinearen Finite-Elemente-Methode (FEM). Im Rahmen von begleitenden Übungen wird die Fähigkeit erworben, selber virtuelle Modelle zur Beschreibung von komplexen nichtlinearen Fertigungsprozessen aufzubauen.				
Inhalt	Kontinuumsmechanische Grundlagen zur Beschreibung grosser plastischer Deformationen; Elasto-plastische Werkstoffmodelle; Aufdatiert-Lagrange- (UL), Euler- und Gemischt-Euler-Lagrange (ALE) Betrachtungsweisen; FEM-Implementation von Stoffgesetzen; Elementformulierung; implizite und explizite FEM-Methoden; FEM-Formulierung des gekoppelten thermo-mechanischen Problems; Modellierung des Werkzeugkontaktes und von Reibungseinflüssen; Gleichungslöser und Konvergenz				
Skript	ja				
151-0625-00L	The ShanghAI Lectures: Introduction to Artificial Intelligence	W	6 KP	4G	R. Pfeifer
Kurzbeschreibung	How to study intelligence? Classical approaches to cognitive science and their problems. Theoretical foundations of embodiment. Neural networks for adaptive systems, Braitenberg vehicles, subsumption architecture, evolutionary approaches, dynamical systems, and artificial life. Design principles for intelligent systems at different time scales.				
Lernziel	<p>With the ShanghAI Lectures project we are pursuing the following goals:</p> <ul style="list-style-type: none"> - students learn about the basic concepts, methods, techniques, and major issues in the study of intelligent systems, natural and artificial, that will enable them to understand, design and build such systems - they get familiar with the far-reaching implications of embodiment for the development of intelligent behaviour - promotion of intercultural cooperation and learning using videoconferences and collaborative virtual environments 				

Inhalt While in the classical approach "intelligence" was viewed essentially as information processing taking place in the brain, more recently the insight that the interaction with the environment is of central importance is gaining increasing acceptance. This has led to the metaphor of embodiment, i.e., that intelligence is always a property of an entire organism. This idea has far-reaching implications and often leads to surprising insights.

This lecture series, consisting of twelve sessions of roughly 120 minutes (including break), provides a systematic introduction to the concept of embodiment ("Embodied Intelligence"). The implications of an embodied view on intelligence are not only of a scientific nature but lead to a completely different way of how we view ourselves and the world around us. Examples and illustrations will be taken from humans, animals, and engineering (robotics in particular) and are intended to demonstrate that things can always be seen differently from what we would normally expect. Using the method of "understanding by building", the lectures provide a set of design principles that on the one hand enable a better understanding of biological systems, and on the other provide heuristics for how to design artificial ones, in particular robots. The argument is based largely on the notions of time scales, complex dynamical systems, self-organization, and emergence.

The theoretical ideas will be illustrated with many examples and case studies from academia and the private sector, and there will be hands-on exercises with computer simulations and real robots.

Topics:

How to study intelligence? Natural vs. artificial intelligence. Classical approaches to cognitive science and their problems. Theoretical foundations of embodiment. Design principles for intelligent systems at different time scales. Principles for collective intelligence - modular robotics. Application of principles to ubiquitous computing, business, human memory, and robots in everyday life.

Skript Slides and handouts will be published on the project website <http://shanghailectures.org>

Literatur Compulsory reading: R. Pfeifer & J. Bongard (2007): How the Body Shapes the Way We Think - a New View of Intelligence, MIT Press
Complementary reading: R. Pfeifer & C. Scheier (2000): Understanding Intelligence, MIT Press.

Voraussetzungen / Besonderes 6.0 cps - Effort: Attending the lectures (2h per week), watching recorded lectures (1h per week), reading assignments (2h per week), exercises (2h per week). Variable study time for final examinations. Your local rules may differ.

263-5001-00L	Introduction to Finite Elements and Sparse Linear System Solving	W	4 KP	2V+1U	P. Arbenz
---------------------	---	----------	-------------	--------------	------------------

Kurzbeschreibung The finite element (FE) method is the method of choice for (approximately) solving partial differential equations on complicated domains. In the first third of the lecture, we give an introduction to the method. The rest of the lecture will be devoted to methods for solving the large sparse linear systems of equation that a typical for the FE method. We will consider direct and iterative methods.

Lernziel Students will know the most important direct and iterative solvers for sparse linear systems. They will be able to determine which solver to choose in particular situations.

Inhalt I. THE FINITE ELEMENT METHOD

- (1) Introduction, model problems.
- (2) Variational formulations.
- (3) Galerkin finite element method.
- (4) Implementation aspects.

II. DIRECT SOLUTION METHODS

- (5) LU and Cholesky decomposition.
- (6) Sparse matrices.
- (7) Fill-reducing orderings.

III. ITERATIVE SOLUTION METHODS

- (8) Stationary iterative methods, preconditioning.
- (9) Preconditioned conjugate gradient method (PCG).
- (10) Incomplete factorization preconditioning.
- (11) Multigrid preconditioning.
- (12) Nonsymmetric problems (GMRES, BiCGstab).
- (13) Indefinite problems (SYMMLQ, MINRES).

Literatur [1] H. Elman, D. Sylvester, A. Wathen: Finite elements and fast iterative solvers. OUP, Oxford, 2005.

[2] Y. Saad: Iterative methods for sparse linear systems (2nd ed.). SIAM, Philadelphia, 2003.

[3] T. Davis: Direct Methods for Sparse Linear Systems. SIAM, Philadelphia, 2006.

[4] P. Knabner, L. Angermann: Numerik partieller Differentialgleichungen. Springer, Berlin, 2000.

Engl. translation: Numerical methods for elliptic and parabolic partial differential equations. Springer, New York, 2003.

[5] H.R. Schwarz: Die Methode der finiten Elemente (3rd ed.). Teubner, Stuttgart, 1991.

Voraussetzungen / Besonderes Prerequisites: Linear Algebra, Analysis, Computational Science. The exercises are made with Matlab.

227-0102-00L	Diskrete Ereignissysteme	W	6 KP	4G	R. P. Wattenhofer
---------------------	---------------------------------	----------	-------------	-----------	--------------------------

Kurzbeschreibung	Einführung in Diskrete Ereignissysteme (DES). Zuerst studieren wir populäre Modelle für DES. Im zweiten Teil analysieren wir DES, aus einer Average-Case und einer Worst-Case Sicht. Stichworte: Automaten und Sprachen, Spezifikationsmodelle, Stochastische DES, Worst-Case Ereignissysteme, Verifikation, Netzwerkalgebra.
Lernziel	Over the past few decades the rapid evolution of computing, communication, and information technologies has brought about the proliferation of new dynamic systems. A significant part of activity in these systems is governed by operational rules designed by humans. The dynamics of these systems are characterized by asynchronous occurrences of discrete events, some controlled (e.g. hitting a keyboard key, sending a message), some not (e.g. spontaneous failure, packet loss). The mathematical arsenal centered around differential equations that has been employed in systems engineering to model and study processes governed by the laws of nature is often inadequate or inappropriate for discrete event systems. The challenge is to develop new modeling frameworks, analysis techniques, design tools, testing methods, and optimization processes for this new generation of systems. In this lecture we give an introduction to discrete event systems. We start out the course by studying popular models of discrete event systems, such as automata and Petri nets. In the second part of the course we analyze discrete event systems. We first examine discrete event systems from an average-case perspective: we model discrete events as stochastic processes, and then apply Markov chains and queuing theory for an understanding of the typical behavior of a system. In the last part of the course we analyze discrete event systems from a worst-case perspective using the theory of online algorithms and adversarial queuing.
Inhalt	1. Introduction 2. Automata and Languages 3. Smarter Automata 4. Specification Models 5. Stochastic Discrete Event Systems 6. Worst-Case Event Systems 7. Network Calculus
Skript	Available
Literatur	[bertsekas] Data Networks Dimitri Bertsekas, Robert Gallager Prentice Hall, 1991, ISBN: 0132009161 [borodin] Online Computation and Competitive Analysis Allan Borodin, Ran El-Yaniv. Cambridge University Press, 1998 [boudec] Network Calculus J.-Y. Le Boudec, P. Thiran Springer, 2001 [cassandras] Introduction to Discrete Event Systems Christos Cassandras, Stéphane Lafortune. Kluwer Academic Publishers, 1999, ISBN 0-7923-8609-4 [fiat] Online Algorithms: The State of the Art A. Fiat and G. Woeginger [hochbaum] Approximation Algorithms for NP-hard Problems (Chapter 13 by S. Irani, A. Karlin) D. Hochbaum [schickinger] Diskrete Strukturen (Band 2: Wahrscheinlichkeitstheorie und Statistik) T. Schickinger, A. Steger Springer, Berlin, 2001 [sipser] Introduction to the Theory of Computation Michael Sipser. PWS Publishing Company, 1996, ISBN 053494728X

227-0197-00L	Wearable Systems I	W	6 KP	4G	G. Tröster, D. Roggen
Kurzbeschreibung	Kontextererkennung in mobilen Kommunikationssystemen (Mobiltelefon, Wearable Computer) wird mit fortgeschrittenen Verfahren aus dem Bereich Sensor Data Fusion, Mustererkennung und maschinelles Lernen erarbeitet. Kontext umfasst das Verhalten des Benutzers, seine Aktivität, sowie das lokale und soziale Umfeld.				
Lernziel	Zukünftige Mobilsysteme stellen uns als persönliche und hilfsbereite Assistenten die Informationen und Dienstleistungen zur Verfügung, wie wir sie aktuell benötigen. Die Systeme bestehen aus einem Smartphone, das mit Sensoren am Körper und in der Umgebung kommuniziert. Die Kontextererkennung als zentrale Funktion mobiler Systeme bildet den Schwerpunkt dieser Vorlesung. Kontext umfasst dabei das Verhalten des Benutzers, seine Aktivitäten, sein lokales sowie soziales Umfeld.				
Inhalt	Im Datenpfad von den Sensoren über die Segmentierung bis zur Klassifikation des Kontextes werden fortgeschrittene Verfahren der Signalverarbeitung, der Mustererkennung und des Maschinellen Lernens exemplarisch eingesetzt. Der Validierung mit MATLAB folgen eine Implementierung und Testphase auf einem Smartphone. Zukünftige Mobilsysteme werden als persönliche und hilfsbereite Assistenten in unserer Kleidung integriert sein und uns die Informationen und Dienstleistungen zur Verfügung stellen, wie wir sie aktuell benötigen (siehe www.wearable.ethz.ch). Die Kontextererkennung - wo befindet sich der Benutzer, was tut er und was sind seine Bedürfnisse - als zentrale Funktion mobiler Systeme bildet den Schwerpunkt dieser Veranstaltung. In der Vorlesung werden folgende Themen behandelt: Sensornetze, Sensordatenverarbeitung, Data Fusion, Segmentierung, LDA, Bayes Decision Theory, Entscheidungsbäume, kNN-Verfahren, Support Vector Machine, Hidden Markov Modelle und Clustering. Die Übungen orientieren sich an konkreten Problemstellungen wie Gesten- und Bewegungserkennung mit verteilten Sensoren, Detektion von Aktivitätsmuster sowie Bestimmung des lokalen Umfeldes. Präsentationen durch Doktorierende und der Besuch am Wearable Computing Lab führen ein in die aktuellen Forschungsthemen und die internationalen Forschungsprojekte.				
Skript	Sprache: deutsch/englisch (abhängig von den TeilnehmerInnen) Manuskript zu allen Lektionen, Übungen mit Musterlösungen. http://www.ife.ee.ethz.ch/education/wearable_systems_1				
Literatur	Literatur wird in den jeweiligen Vorlesungseinheiten benannt				

Voraussetzungen / Besonderes	Keine speziellen Voraussetzungen erforderlich				
227-0417-00L	Information Theory I <i>Formerly known as "Applied Digital Information Theory I"</i>	W	6 KP	4G	A. Lapidoth
Kurzbeschreibung	This course covers the basic concepts of information theory and of communication theory. Topics covered include the entropy rate of a source, mutual information, typical sequences, the asymptotic equi-partition property, Huffman coding, channel capacity, the channel coding theorem, the source-channel separation theorem, and feedback capacity.				
Lernziel	The fundamentals of Information Theory including Shannon's source coding and channel coding theorems				
Inhalt	The entropy rate of a source, Typical sequences, the asymptotic equi-partition property, the source coding theorem, Huffman coding, Arithmetic coding, channel capacity, the channel coding theorem, the source-channel separation theorem, feedback capacity				
Literatur	T.M. Cover and J. Thomas, Elements of Information Theory (second edition)				
227-0559-00L	Seminar in Distributed Computing	W	2 KP	2S	R. P. Wattenhofer
Kurzbeschreibung	In diesem Seminar stellen die teilnehmenden Studierenden neue Forschungspapiere im Bereich Verteilter Systeme vor. Das Seminar besteht aus theoretischen und praktischen Papieren in den Bereichen Distributed Computing, Peer-to-Peer, Ad hoc und Sensor Netzwerken. Die eigentlichen Forschungspapiere sind unter www.dcg.ethz.ch/courses.html zu finden.				
227-0627-00L	Architektur Paralleler Computersysteme	W	6 KP	4G	A. Gunzinger
Kurzbeschreibung	Diese Vorlesung gibt einen Überblick über die Anforderungen und die Architektur von parallelen Computersystemen.				
Lernziel	Arbeitsweise von parallelen Computersystemen verstehen, solche Systeme entwerfen und modellieren.				
Inhalt	Kurze Repetition der Computerarchitektur (Aufbau, Pipelineverarbeitung, Caches). Anforderungen an parallele Computersysteme. Architektur, Programmiermodelle, Performancemodellierung und Kommunikation in parallelen Computersystemen. Ausgewählte Architekturen und Anwendungsbeispiele.				
Skript	Skript und Übungsblätter.				
Voraussetzungen / Besonderes	Voraussetzungen: Grundlagen der Computerarchitektur.				
263-5350-00L	Advanced Parallel Computing for Scientific Applications	W	6 KP	3V+2U	P. Arbenz, I. Sbalzarini
Kurzbeschreibung	With the growing complexity of computer simulations and the availability of multi-core processors, parallel computing becomes important to all fields of science and technology. This course covers parallel high-performance computing on all levels: from the basics to high-level parallelism and grid computing. It is a hands-on course with practical programming exercises.				
Lernziel	<ul style="list-style-type: none"> - Choosing the proper programming paradigm for an application - Shared memory implementation using OpenMP - Distributed memory implementation using MPI - Knowing parallel algorithms, data structures, and numerical solvers - Implementing loosely coupled applications on a grid of workstations 				
Inhalt	Parallel programming paradigms, vectorization, shared-memory and multi-core programming, OpenMP, multi-threading, the Message Passing Interface (MPI), non-determinism in parallel programs, parallel debugging, domain decomposition schemes, communication scheduling methods, parallel linear algebra and parallel solvers, data structures and abstractions, parallel algorithms and libraries, grid computing, resource allocation models, visit to the HPC center of ETH.				
Literatur	http://www.mosaic.ethz.ch/education/Lectures/hpc				
252-0237-00L	Concepts of Object-Oriented Programming	W	6 KP	3V+2U	P. Müller
Kurzbeschreibung	Course that focuses on an in-depth understanding of object-oriented programming; object model, encapsulation, advanced type systems, aliasing, reflection, interface specifications, invariants, higher-order features				
Lernziel	<p>After this course, students will:</p> <ul style="list-style-type: none"> Have a deep understanding of advanced concepts of object-oriented programming and their support through various language features. Be able to understand language concepts on a semantic level and be able to compare and evaluate language designs. Be aware of many subtle problems of object-oriented programming and know how to avoid them. 				
Inhalt	This course focuses on advanced concepts of object-oriented programming. The main goal is to convey a deep understanding of the semantics of sequential OO-languages and programs in an informal style. This will be achieved by studying how important challenges are addressed through programming idioms and language features. In particular, the course will discuss alternative language designs by contrasting solutions in languages such as C++, C#, Eiffel, Java, Python, and Scala.				
Literatur	Will be announced in the lecture.				
Voraussetzungen / Besonderes	Prerequisites: Mastering at least one object-oriented programming language; programming experience				
252-0317-00L	XML and Databases	W	6 KP	3V+1U+1A	D. Kossmann
Kurzbeschreibung	XML, XQuery, SQL/XML, XQuery Implementierung und Optimierung, XML Speicherung, Web Services, XL, XUpdate, XML Information Retrieval, XML Information Filtering, Publish & Subscribe, Semantic Web				
Lernziel	Vertieftes Verständnis für XML-Datenbanken bzw. XML-basierende Informationssysteme.				
Inhalt	Der W3C-Standard XML hat sich als Dokumentformat für den Austausch von Daten über das Internet etabliert. Zunehmend werden jedoch Systeme benötigt, die XML-Dokumente effizient speichern, abfragen und verarbeiten können. Mit anderen Worten wird immer mehr Datenbankfunktionalität für die Verarbeitung von XML-Dokumenten gefordert. Zielsetzung dieser Vorlesung ist es daher, Grundkenntnisse für den deklarativen Zugriff auf XML-Dokumente sowie effiziente Speicherungstechniken für XML-Daten zu vermitteln. Im einzelnen diskutiert die Vorlesung semistrukturierte Datenmodelle wie etwa OEM und XML, Algebren und Anfragesprachen für den deklarativen Zugriff auf XML (XPath, XQuery u.a.) und Abbildungen zwischen XML und konventionellen Datenmodellen wie dem ERM. Weiterhin werden effiziente Speicherungsstrukturen für XML, Indexstrukturen für Information Retrieval auf XML, Transaktionsverwaltung für XML-Repositories sowie die Informationsintegration mittels semistrukturierter Datenmodelle behandelt. Ein wichtiger Aspekt dieser Vorlesung ist es, die vorgestellten Konzepte in Bezug zu setzen zu kommerziellen, XML unterstützenden Datenbanksystemen wie etwa IBM DB2, Oracle, Microsoft SQL Server und SAG Tamino. Course Web Page: https://www.systems.ethz.ch/education/hs10/xml-and-databases/				
Literatur	<p>M. Klettke, H. Meyer: XML und Datenbanken. dpunkt.verlag, 2002.</p> <p>H. Schöning: XML und Datenbanken - Konzepte und Systeme. Carl Hanser Verlag, 2002.</p> <p>C. Türker: SQL:1999 & SQL:2003 - Objektrelationales SQL, SQLJ & SQL/XML. dpunkt.verlag, 2003. ISBN: 3-89864-219-4.</p> <p>P. Walmsley: XQuery. O'Reilly, 2007</p> <p>H. Katz et al: XQuery from the Experts. Addison-Wesley, 2003</p>				
Voraussetzungen / Besonderes	Voraussetzungen: ISG (Grundlagen von Datenbanken und SQL), ISK wäre sehr hilfreich, wird aber nicht explizit vorausgesetzt				
252-0407-00L	Cryptography	W	7 KP	3V+2U+1A	U. Maurer

Kurzbeschreibung	Fundamentals and applications of cryptography. Topics include: cryptographic thinking (reductions, simulation-based security, composition, security proofs), one-way and hash functions, pseudo-randomness, symmetric encryption and authentication, public-key encryption, digital signature schemes, some cryptographic protocols, and some cryptanalytic techniques. Some applications and case studies.				
Lernziel	The goals are: (1) understand the basic concepts and scientific thinking in cryptography; (2) understand and apply some core cryptographic techniques; (3) do simple security proofs for cryptographic schemes; (4) be prepared and motivated to access the scientific literature and attend specialized courses in cryptography.				
Inhalt	See course description.				
Skript	yes.				
Voraussetzungen / Besonderes	Familiarity with the basic cryptographic concepts as treated for example in the course "Information Security" is required but can in principle also be acquired in parallel to attending the course.				
252-0417-00L	Randomized Algorithms and Probabilistic Methods	W	7 KP	3V+2U+1A	A. Steger
Kurzbeschreibung	Las Vegas & Monte Carlo algorithms; inequalities of Markov, Chebyshev, Chernoff; negative correlation; Markov chains: convergence, rapidly mixing; generating functions; Examples include: min cut, median, balls and bins, routing in hypercubes, 3SAT, card shuffling, random walks				
Lernziel	After this course students will know fundamental techniques from probabilistic combinatorics for designing randomized algorithms and will be able to apply them to solve typical problems in these areas.				
Inhalt	Randomized Algorithms are algorithms that "flip coins" to take certain decisions. This concept extends the classical model of deterministic algorithms and has become very popular and useful within the last twenty years. In many cases, randomized algorithms are faster, simpler or just more elegant than deterministic ones. In the course, we will discuss basic principles and techniques and derive from them a number of randomized methods for problems in different areas.				
Skript	Yes.				
Literatur	- Randomized Algorithms, Rajeev Motwani and Prabhakar Raghavan, Cambridge University Press (1995) - Probability and Computing, Michael Mitzenmacher and Eli Upfal, Cambridge University Press (2005)				
227-0427-00L	Signal and Information Processing: Modeling, Filtering, Learning	W	6 KP	4G	H.-A. Loeliger
Kurzbeschreibung	An introduction to some basic topics in signal processing and machine learning: Hilbert spaces, least squares and recursive least squares, LMMSE estimation and filtering, filter banks, pseudo inverse and singular value decomposition, adaptive filters, neural networks, kernel methods, hidden Markov models, factor graphs and message passing algorithms, Kalman filtering and related topics.				
Lernziel	The course is an introduction to some basic topics in signal processing, adaptive filters, detection/estimation theory, and machine learning.				
Inhalt	Part I - Linear Signal Representation and Approximation: Hilbert spaces, orthogonality principle, filter banks, SVD, LMMSE estimation and filtering, adaptive filters. Part II - Learning Nonlinear Functions: neural networks, kernel methods. Part III - Algorithms for Structured Models: factor graphs, hidden Markov models and trellises, Kalman filtering and related topics, EM algorithm.				
Skript	Lecture notes.				
Voraussetzungen / Besonderes	Prerequisites: course "Discrete-Time and Statistical Signal Processing" (5. Sem.) or a similar course from another university.				
252-0546-00L	Physikalisch-basierte Simulation in der Computer-Graphik	W	4 KP	2V+1U	B. Thomaszewski, B. Solenthaler
Kurzbeschreibung	Die Vorlesung gibt eine Einführung in das Gebiet der physikalisch-basierten Animation in der Computer Graphik und einen Überblick über fundamentale Methoden und Algorithmen. In den praktischen Übungen arbeiten die Studenten an kleinen Gruppenprojekten und erstellen einfache, interaktive 3D Spiele oder Demoszenen.				
Lernziel	Die Vorlesung gibt eine Einführung in das Gebiet der physikalisch-basierten Animation in der Computer Graphik und einen Überblick über fundamentale Methoden und Algorithmen. In den praktischen Übungen arbeiten die Studenten an kleinen Gruppenprojekten und erstellen einfache, interaktive 3D Spiele oder Demoszenen.				
Inhalt	In der Vorlesung werden Themen behandelt aus dem Gebiet der interaktiven, physikalisch-basierten Modellierung wie Partikel-Systeme, Feder-Masse Modelle, die Methoden der Finiten Differenzen und der Finiten Elemente. Diese Methoden und Techniken werden verwendet um deformierbare Objekte oder Flüssigkeiten in Echtzeit zu simulieren mit Anwendungen in 3D Computerspielen oder medizinischen Systemen. Es werden auch Themen wie Starrkörperdynamik, Kollisionsdetektion und Bruchsimulation behandelt.				
Voraussetzungen / Besonderes	Voraussetzungen: Basiskenntnisse in Analysis und Physik, Algorithmen und Datenstrukturen und der Programmierung in C++.				
327-5101-00L	Nonequilibrium Systems	W	4 KP	2V+2U	H. C. Öttinger
Kurzbeschreibung	Foundations of nonequilibrium thermodynamics based on a unified approach, including hydrodynamics, linear irreversible thermodynamics and the theory of complex fluids				
Lernziel	To provide, illustrate, and practice the thermodynamic approach to describe time-evolving systems on a coarse-grained level in full accordance with the fundamental laws of thermodynamics				
Inhalt	1. Introduction: Thermodynamics and Rigor, Formulating versus Deriving Irreversibility, Beyond Balance Equations, Framework, Equilibrium Thermodynamics of Stationary States, Fluctuations, Historical Context, Mechanics and Geometry, Functional Derivatives 2. Hydrodynamics: Balance Equations, Constructing Building Blocks 3. Linear Irreversible Thermodynamics: Forces and Fluxes, Transformation Behavior, Curie's Principle, Stationary States, Onsager-Casimir Relations, Thermoelectric Effects 4. Complex Fluids: Basic Rheological Properties, Linear Viscoelasticity, Nonlinear Material Behavior, Tensors and Scalars as Configurational Variables, Configurational Distribution Functions, Dumbbell Model of Polymer Solutions, Reptation Model of Polymer Melts				
Skript	The course is based on the book "Beyond Equilibrium Thermodynamics"				
Literatur	1. H. C. Öttinger, Beyond Equilibrium Thermodynamics (Wiley, New York, 2005) 2. S. R. de Groot and P. Mazur, Non-Equilibrium Thermodynamic (Dover Publications, New York, 1984) 3. H. J. Kreuzer, Nonequilibrium Thermodynamics and its Statistical Foundations (Oxford University Press, Oxford, 1981)				
Voraussetzungen / Besonderes	This course is part of the area of specialization Materials Modeling and Simulation of the master degree program in Materials Science				
401-0647-00L	System Modeling and Optimization	W	5 KP	2V+1U	H.-J. Lüthi, M. Laumanns
Kurzbeschreibung	Introduction to quantitative models and methods for system optimization				

Lernziel	- Introduction to building and using quantitative models in a business / industrial environment - Introduction to basic optimization techniques (Linear Programming and extensions, network flows, stochastic models in inventory control and finance) - Discuss the integration of quantitative models into the managerial decision process
Inhalt	The following topics are discussed: Systems and models, linear models and the importance of linear programming, duality theory and shadow prices, natural integrality and combinatorial optimization models (introduction to computational complexity theory). Stochastic models and its dominant role in inventory and supply chain management. If time permits we will give a short introduction to the theory of (real) options.
Skript	A script will be available.
Literatur	Information about further literature will be given in the lecture.

401-3612-00L	Stochastic Simulation	W	6 KP	3G	H. R. Künsch
Kurzbeschreibung	Examples of simulations in various fields of applications, basic algorithms for the generation of random variables, estimates for the precision of simulation results, variance reduction, introduction to Markov chain Monte Carlo.				
Lernziel	Stochastic simulation (also called Monte Carlo method) is the experimental analysis of a stochastic model by implementing it on a computer. Probabilities and expected values can then be approximated by averaging. The central limit theorem gives an estimate of the error in this approximation. The course shows with examples the many uses of stochastic simulation and explains the different algorithms that are used. These algorithms are illustrated with the statistical software R.				
Inhalt	Examples of simulations in computer science, numerics, statistics, statistical mechanics, Operations research, financial mathematics and its uses as a teaching tool. Generation of uniform random variables, the period and the lattice structure of linear congruence generators. Generation of random variables with arbitrary distribution (quantile transform, accept-reject, importance sampling, ratio of uniforms etc.), simulation of Gaussian processes and diffusions. The precision of simulations, methods for variance reduction. Introduction to Markov chains and Markov chain Monte Carlo (Metropolis-Hastings, Gibbs sampler, reversible jumps).				
Skript	There is a script available, but at the moment only in German. The code for the demonstration is available on my home page.				
Literatur	P. Glasserman, Monte Carlo Methods in Financial Engineering. Springer 2004. B. D. Ripley. Stochastic Simulation. Wiley, 1987. Ch. Robert, G. Casella. Monte Carlo Statistical Methods. Springer 2004 (2nd edition).				
Voraussetzungen / Besonderes	The course will be taught in German if all students agree.				

401-3611-00L	Advanced Topics in Computational Statistics	W	4 KP	2V	P. L. Bühlmann
Kurzbeschreibung	Support vector machines and kernel methods for classification; EM algorithm; Unsupervised learning and clustering algorithms				

401-3901-00L	Mathematical Optimization	W	6 KP	2V+1U	H.-J. Lüthi, R. Weismantel
Kurzbeschreibung	Mathematical discussion of diverse optimization techniques.				
Lernziel	Introduction to advanced topics in optimization theory and algorithms.				
Inhalt	1. Mixed integer optimization models: Geometry and basic examples. 2. Linear optimization and projections: Optimality and duality in linear programming, Fourier Motzkin elimination, Farkas Lemma and the linear feasibility problem, 0/1-lift and project. 3. Combinatorial optimization: Basic concepts of complexity theory (notions of P, NP and NP-complete), optimization problems in graphs and networks, integer programming formulations, polynomial algorithms, integrality of polyhedra. 4. Nonlinear optimization: Basic concepts and algorithms for unconstrained optimization (descent methods, conjugate gradient and (Quasi-) Newton method) with convergence analysis for the convex case, first and second order optimality condition for constrained optimization: Lagrange and Kuhn-Tucker theory, complexity analysis of convex quadratic optimization using Interior Point methods.				
Voraussetzungen / Besonderes	This course replaces the former lecture "Optimization Techniques". This course assumes the basic knowledge of linear programming, which is taught in courses such as "Einführung in die Optimierung / Optimierungstechniken für CSE" (401-2903-00L). If needed, you can contact one of the teaching assistants in order to purchase the script (in german) of the course "Einführung in die Optimierung".				

401-3905-60L	Topics in Mathematics of Computer Science	W	6 KP	2V+1U	M. Cochand
Kurzbeschreibung	The topic this semester is "Expander graphs and applications".				
Inhalt	Expanders are graphs with few edges but very well connected, which can be used as cheap substitutes for complete graphs. The construction of infinite families of expanders of bounded degree is rather recent, and they have applications in very diverse fields like complexity theory, error correcting codes, pseudorandomness, embedding of finite metric spaces. After reviewing some constructions of expanders, we will discuss such applications, which should illustrate the richness of Mathematics motivated by problems in Theoretical Computer Science.				

402-0577-00L	Quantum Systems for Information Technology	W	8 KP	2V+2U	A. Wallraff
Kurzbeschreibung	Introduction to experimental quantum information processing (QIP). Quantum bits. Coherent Control. Quantum Measurement. Decoherence. Microscopic and macroscopic quantum systems. Nuclear magnetic resonance (NMR) in molecules and solids. Ions and neutral atoms in electromagnetic traps. Charges and spins in quantum dots. Charges and flux quanta in superconducting circuits. Novel hybrid systems.				
Lernziel	In recent years the realm of quantum mechanics has entered the domain of information technology. Enormous progress in the physical sciences and in engineering and technology has allowed us to envisage building novel types of information processors based on the concepts of quantum physics. In these processors information is stored in the quantum state of physical systems forming quantum bits (qubits). The interaction between qubits is controlled and the resulting states are read out on the level of single quanta in order to process information. Realizing such challenging tasks may allow constructing an information processor much more powerful than a classical computer. The aim of this class is to give a thorough introduction to physical implementations pursued in current research for realizing quantum information processors. The field of quantum information science is one of the fastest growing and most active domains of research in modern physics.				
Inhalt	A syllabus will be provided on the class web server at the beginning of the term (see section 'Besonderes'/'Notice').				
Skript	Electronically available lecture notes will be published on the class web server (see section 'Besonderes'/'Notice').				

Literatur Quantum computation and quantum information / Michael A. Nielsen & Isaac L. Chuang. Reprinted. Cambridge : Cambridge University Press ; 2001.. 676 p. : ill.. [004153791].

Additional literature and reading material will be provided on the class web server (see section 'Besonderes'/Notice').

Voraussetzungen /
Besonderes The class will be taught in English language.

Basic knowledge of quantum mechanics is required, prior knowledge in atomic physics, quantum electronics, and solid state physics is advantageous.

More information on this class can be found on the web site: <http://www.solid.phys.ethz.ch/wallraff/content/courses/QSIT09>

402-0803-00L Neuromorphic Engineering I W 6 KP 2V+3U T. Delbrück, G. Indiveri, S.-C. Liu

Kurzbeschreibung This course covers analog circuits with emphasis on neuromorphic engineering: MOS transistors in CMOS technology, static circuits, dynamic circuits, systems (silicon neuron, silicon retina, motion circuits) and an introduction to multi-chip systems. The lectures are accompanied by weekly laboratory sessions.

Lernziel Understanding of the characteristics of neuromorphic circuit elements and their interaction in parallel networks.

Inhalt Neuromorphic circuits are inspired by the structure, function and plasticity of biological neurons and neural networks. Their computational primitives are based on physics of semiconductor devices. Neuromorphic architectures often rely on collective computation in parallel networks. Adaptation, learning and memory are implemented locally within the individual computational elements. Transistors are often operated in weak inversion (below threshold), where they exhibit exponential I-V characteristics and low currents. These properties lead to the feasibility of high-density, low-power implementations of functions that are computationally intensive in other paradigms. The high parallelism and connectivity of neuromorphic circuits permit structures with massive feedback without iterative methods and convergence problems and real-time processing networks for high-dimensional signals (e.g. vision). Application domains of neuromorphic circuits include silicon retinas and cochleas, real-time emulations of networks of biological neurons, and the development of autonomous robotic systems. This course covers devices in CMOS technology (MOS transistor below and above threshold, floating-gate MOS transistor, phototransducers), static circuits (differential pair, current mirror, transconductance amplifiers, multipliers, power-law circuits, resistive networks, etc.), dynamic circuits (linear and nonlinear filters, adaptive circuits), systems (silicon neuron, silicon retina, motion circuits) and an introduction to multi-chip systems. The lectures are accompanied by weekly laboratory sessions on the characterization of neuromorphic circuits, from elementary devices to systems.

Literatur S.-C. Liu et al.: Analog VLSI Circuits and Principles; various publications.

Voraussetzungen /
Besonderes Particular: The course is highly recommended for those who intend to take the spring semester course 'Neuromorphic Engineering II', that teaches the conception and layout of such circuits with a set of inexpensive software tools, ending with an optional submission of a mini-project for CMOS fabrication.

Prerequisites: Background in basics of semiconductor physics helpful, but not required.

402-0807-00L Introduction to Neuroinformatics W 6 KP 2V+1U R. J. Douglas, M. Cook, K. A. Martin

Kurzbeschreibung The course provides an introduction to the functional properties of neurons. Particularly the description of membrane electrical properties (action potentials, channels), neuronal anatomy, synaptic structures, and neuronal networks. Simple models of computation, learning, and behavior will be explained. Some artificial systems (robot, chip) are presented.

Inhalt This course considers the structure and function of biological neural networks at various levels. The fundamental basis of the function of neural networks lies in the electro-chemical properties of biological membranes. Here the mechanisms of sensory transduction and the generation and transmission of nerve impulses along nerve fibres will be considered. The biological structure of the nerve cell will be described and simplifying models will be developed in order to understand the electrical current flow through simple dendritic cables and the influence of the more complex geometry of neurons on this current flow. The concept of local neuronal circuits will be introduced by considering the rules governing the formation of nerve connections and topographic projections within the nervous system. Communication between neurons in the network will be considered in the context of information flow across synapses and its modification by experience. The action of inhibitory and excitatory neurotransmitters and neuromodulators will be analysed so that the dynamics and logic of synaptic function can be discussed. The neural architectures of feedforward and recurrent networks will be developed so that issues of co-ordination, control, and integration of sensory and motor information in neural networks can be considered.

701-1521-00L Introduction to Decision Analysis and Game Theory W 3 KP 2G R. W. Scholz, F. Gottschalk

Kurzbeschreibung An appropriate analysis of individual and organizational conflicts is a prerequisite for an understanding of environmental behavior. Very often a problem of analyses is that the nature of the situation is not well understood. Game and decision theory can help here.

The lecture consists of conceptual parts (for understanding) and formal parts (how to represent conflictual situations).

Lernziel The lecture will provide literacy and basic competence in Game and Decision Theory (GDT). The participants will learn to understand some essential principles and representations of GDT. These should help the student to describe essential aspects of environmental decision making and conflicts in their master thesis or other projects. The learning lecture is based on four didactical components with related learning goals

- input lectures
- practical exercises
- literature literacy
- Students inputs and discussions

Voraussetzungen /
Besonderes The lecture is (in general) for students on a post-graduate level, i.e., for MSc and PhD students from environmental or other sciences. The lecture has an interactive and discourse oriented character. This seems necessary, as the students will have different backgrounds and the discourse helps to find a level and joint body of knowledge that hopefully all can share. The students are expected to actively participate in all lectures (28 hours), to provide an input to one lecture (about 12 hours preparation), to prepare for the opening comment of one student input (about 2 hours preparation), to work on the exercises (active participation in two games and follow up reflection, in total 8 hours), and to gain and eventually prove the literature literacy (10 hours). This will make 90 hours = 3 CP.

siehe auch Angebot im Abschnitt Vertiefungsgebiete

► Fallstudien

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
401-3667-60L	Case Studies Seminar (Autumn Semester 2010)	O	3 KP	2S	K. Nipp, V. C. Gradinaru, W. F. van Gunsteren

Kurzbeschreibung In der Lehrveranstaltung Fallstudien präsentieren ETH-interne und -externe Referenten Fallbeispiele aus ihren eigenen Anwendungsgebieten. Zudem müssen die Studierenden einen Kurzvortrag (10 Minuten) halten aus einer Liste von publizierten Arbeiten.

► Semesterarbeit

Es gibt mehrere Lerneinheiten "Semesterarbeit", die alle gleichwertig sind. Wenn Sie im Lauf Ihres Studiums mehrere Semesterarbeiten schreiben,

wählen Sie jeweils verschiedene Nummern aus, um wieder Kreditpunkte erhalten zu können.

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
401-3750-01L	Semesterarbeit ■ <i>Bitte geben Sie das ausgefüllte Anmelde-Formular im Studiensekretariat vor Beginn der Arbeit ab. Die entsprechenden Formulare befinden sich in der Fächliwand vor dem Büro HG G 33.1. Weitere Informationen www.math.ethz.ch/studiensekretariat/bsc-msc-theses_DE</i>	W	8 KP	11A	Professor/innen
Kurzbeschreibung	Semesterarbeiten dienen der Vertiefung in einem spezifischen Fachbereich; die Themen werden den Studierenden zur individuellen Auswahl angeboten. Semesterarbeiten sollen die Fähigkeit der Studierenden zu selbständiger mathematischer Tätigkeit und zur schriftlichen Darstellung mathematischer Ergebnisse fördern.				
Voraussetzungen / Besonderes	Es gibt mehrere Lerneinheiten "Semesterarbeit", die alle gleichwertig sind. Wenn Sie im Lauf Ihres Studiums mehrere Semesterarbeiten schreiben, wählen Sie jeweils verschiedene Nummern aus, um wieder Kreditpunkte erhalten zu können.				
401-3750-02L	Semesterarbeit ■ <i>Bitte geben Sie das ausgefüllte Anmelde-Formular im Studiensekretariat vor Beginn der Arbeit ab. Die entsprechenden Formulare befinden sich in der Fächliwand vor dem Büro HG G 33.1. Weitere Informationen www.math.ethz.ch/studiensekretariat/bsc-msc-theses_DE</i>	W	8 KP	11A	Professor/innen
Kurzbeschreibung	Semesterarbeiten dienen der Vertiefung in einem spezifischen Fachbereich; die Themen werden den Studierenden zur individuellen Auswahl angeboten. Semesterarbeiten sollen die Fähigkeit der Studierenden zu selbständiger mathematischer Tätigkeit und zur schriftlichen Darstellung mathematischer Ergebnisse fördern.				
Voraussetzungen / Besonderes	Es gibt mehrere Lerneinheiten "Semesterarbeit", die alle gleichwertig sind. Wenn Sie im Lauf Ihres Studiums mehrere Semesterarbeiten schreiben, wählen Sie jeweils verschiedene Nummern aus, um wieder Kreditpunkte erhalten zu können.				
401-3750-03L	Semesterarbeit ■ <i>Bitte geben Sie das ausgefüllte Anmelde-Formular im Studiensekretariat vor Beginn der Arbeit ab. Die entsprechenden Formulare befinden sich in der Fächliwand vor dem Büro HG G 33.1. Weitere Informationen www.math.ethz.ch/studiensekretariat/bsc-msc-theses_DE</i>	W	8 KP	11A	Professor/innen
Kurzbeschreibung	Semesterarbeiten dienen der Vertiefung in einem spezifischen Fachbereich; die Themen werden den Studierenden zur individuellen Auswahl angeboten. Semesterarbeiten sollen die Fähigkeit der Studierenden zu selbständiger mathematischer Tätigkeit und zur schriftlichen Darstellung mathematischer Ergebnisse fördern.				
Voraussetzungen / Besonderes	Es gibt mehrere Lerneinheiten "Semesterarbeit", die alle gleichwertig sind. Wenn Sie im Lauf Ihres Studiums mehrere Semesterarbeiten schreiben, wählen Sie jeweils verschiedene Nummern aus, um wieder Kreditpunkte erhalten zu können.				

► Pflichtwahlfach Geistes-, Sozial- und Staatswissenschaften

siehe Studiengang Pflichtwahlfach GESS

► Master-Arbeit

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
401-4990-01L	Master-Arbeit ■ <i>Zur Master-Arbeit wird nur zugelassen, wer: a. das Bachelor-Studium erfolgreich abgeschlossen hat; b. allfällige Auflagen für die Zulassung zum Master-Studiengang erfüllt hat. Bitte geben Sie das ausgefüllte Anmelde-Formular im Studiensekretariat vor Beginn der Arbeit ab. Die entsprechenden Formulare befinden sich in der Fächliwand vor dem Büro HG G 33.1. Weitere Informationen www.math.ethz.ch/studiensekretariat/bsc-msc-theses_DE</i>	O	30 KP	57D	Professor/innen
Kurzbeschreibung	Die Master-Arbeit bildet den Abschluss des Studiengangs. Die Studierenden sollen mit der Master-Arbeit ihre Fähigkeit zu selbständiger, strukturierter und wissenschaftlicher Tätigkeit unter Beweis stellen.				
Lernziel	Die Studierenden sollen mit der Master-Arbeit, die den Abschluss des Studiengangs bildet, ihre Fähigkeit zu selbständiger, strukturierter und wissenschaftlicher Tätigkeit unter Beweis stellen.				

► Kolloquien

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
401-5650-00L	Colloquium in Applied and Numerical Mathematics	E-	0 KP	2K	C. Schwab, R. Hiptmair, R. Jeltsch, U. Kirchgraber, D. Kressner, S. Mishra, K. Nipp
Kurzbeschreibung	Research colloquium				

Rechnergestützte Wissenschaften Master - Legende für Typ

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

Legende für Umfang

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

ECTS European Credit Transfer and Accumulation System

KP Kreditpunkte

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

Robotics, Systems and Control Master

► Kernfächer

►► Robot Design, Modelling and Control

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
151-0601-00L	Theory of Robotics and Mechatronics	W	4 KP	3G	B. Nelson, P. Korba, S. Stoeter
Kurzbeschreibung	This course provides an introduction and covers the fundamentals of the field, including rigid motions, homogeneous transformations, forward and inverse kinematics of multiple degree of freedom manipulators, velocity kinematics, motion planning, trajectory generation, sensing, vision, and control. Its a requirement for the Robotics Vertiefung and for the Masters in Mechatronics and Microsystems.				
Lernziel	Robotics is often viewed from three perspectives: perception (sensing), manipulation (affecting changes in the world), and cognition (intelligence). Robotic systems integrate aspects of all three of these areas. This course provides an introduction to the theory of robotics, and covers the fundamentals of the field, including rigid motions, homogeneous transformations, forward and inverse kinematics of multiple degree of freedom manipulators, velocity kinematics, motion planning, trajectory generation, sensing, vision, and control. This course is a requirement for the Robotics Vertiefung and for the Masters in Mechatronics and Microsystems.				
Inhalt	An introduction to the theory of robotics, and covers the fundamentals of the field, including rigid motions, homogeneous transformations, forward and inverse kinematics of multiple degree of freedom manipulators, velocity kinematics, motion planning, trajectory generation, sensing, vision, and control.				
Skript	available.				
Voraussetzungen / Besonderes	The course will be taught in English.				

151-0604-00L	Microrobotics	W	3 KP	3G	B. Nelson
Kurzbeschreibung	This course provides an overview of microfabrication processes used to produce micro-scale robots and will cover topics related to microactuators, microsensors, and modeling at these scales. The course will also investigate micromanipulation technologies, incl. the assembly of micron-sized parts, the manipulation of biological cells, and the types of robots used to perform these types of tasks.				
Inhalt	Microrobotics is the study of robotics at the micron scale, and includes robots that are microscale in size and large robots capable of manipulating objects that have dimensions in the microscale range. This course provides an overview of microfabrication processes used to produce micro-scale robots and will cover topics related to microactuators, microsensors, and modeling at these scales. The course will also investigate micromanipulation technologies, including the assembly of micron-sized parts, the manipulation of biological cells, and the types of robots used to perform these types of tasks.				
Voraussetzungen / Besonderes	The lecture will be taught in English.				

151-0653-00L	Introduction to Bio-Inspired Motor Control and Robot Locomotion	W	4 KP	3G	F. lida
Kurzbeschreibung	If compared to biological systems, our robots are still energetically inefficient and suffering from adaptive behavior in uncertain environments. From this perspective, this course provides an overview of this interdisciplinary field of research, and explain what are the challenges and how to tackle with the problems.				
Lernziel	The main goal of this course is to provide students the fundamentals of biological and engineering tools to systematically explore the interdisciplinary field of bio-inspired motor control. Students will learn how to observe nature, how to abstract underlying principles, and how to develop artificial systems based on bio-inspirations.				
Inhalt	This course covers the following four topic areas: Modeling of dynamics in biological systems; Modeling of bio-inspired robots; Simulation and analytical tools; Motor control and learning of dynamic mechatronic systems				
Voraussetzungen / Besonderes	Notice ETH students: As participation is limited, a reservation is required. Interested persons from outside ETH: Please note that ETH diploma students have priority, but we will be pleased to put you on our waiting list.				

►► Systems Engineering: Design and Optimization of Products and Systems

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
227-0526-00L	Modellierung und Analyse elektrischer Netze	W	6 KP	4G	G. Andersson
Kurzbeschreibung	Ziel dieser Vorlesung ist das Verständnis der stationären und dynamischen, bei der elektrischen Energieübertragung auftretenden Vorgänge. Die Herleitung der stationären Modelle der Komponenten des elektrischen Netzes, die Aufstellung der mathematischen Gleichungssysteme, deren spezielle Charakteristiken und Lösungsmethoden stehen im Vordergrund.				
Lernziel	Ziel dieser Vorlesung ist das Verständnis der stationären und dynamischen, bei der elektrischen Energieübertragung auftretenden Vorgänge. Die Herleitung der stationären Modelle der Komponenten des elektrischen Netzes, die Aufstellung der mathematischen Gleichungssysteme, deren spezielle Charakteristiken und Lösungsmethoden stehen im Vordergrund.				
Inhalt	Das elektrische Energieübertragungssystem, das netzleitentechnische System, Anforderungen an elektrische Energieübertragungsnetze (Versorgungstechnisch, betrieblich, wirtschaftlich), Netzplanung und Betriebsführung, Modelle der N-Tor-Netz- Komponenten (Leitung, Kabel, Shunts, Transformator), Bezogene Grössen (p.u.), Modelldarstellung der N-Tor-Komponenten, Lineare Darstellung des Netzes, Lineare und nicht-lineare Netzberechnung (Newton- Raphson), Nicht-lineare Lastflussrechnung (Problemformulierung, Problemlösungsmethoden), Dreiphasige und verallgemeinerte Kurzschlussberechnung, Weiterführende Anwendungen der Lastflussrechnung. Einführung in die Netzstabilität.				
Skript	Vorlesung wird durch WWW-Autorensystem unterstützt.				

227-0247-00L	Leistungselektronische Systeme I	W	6 KP	4G	J. W. Kolar, J. Biela
Kurzbeschreibung	Verbindung von Grundkenntnissen leistungselektronischer Konverter und Regelungstechnik am Beispiel moderner DC/DC-Konverter und Permanentmagnet-Synchronmaschinenantriebe. Kenntnis der Verfahren zu Synthese leistungselektronischer Konverter und wichtiger Steuer- und Modulationsverfahren. Vertiefung des Verständnisses der theoretischen Konzepte anhand detaillierter Analysen.				
Lernziel	Verbindung von Grundkenntnissen leistungselektronischer Konverter und Regelungstechnik am Beispiel moderner DC/DC-Konverter und Permanentmagnet-Synchronmaschinenantriebe. Kenntnis der Verfahren zu Synthese leistungselektronischer Konverter und wichtiger Steuer- und Modulationsverfahren. Vertiefung des Verständnisses der theoretischen Konzepte anhand detaillierter Analysen industrieller leistungselektronischer Systeme.				

Inhalt	DC/DC- und Einphasen AC/DC-Konverter, Regelverfahren, Reglerauslegung. Gleichstrommaschinenantriebe, Stromrichterstrukturen u. Regelung. Permanentmagneterregte Synchronmaschine, Drehfeldbildung, feldorientierte Regelung. Regelung in Phasengrößen und rotierenden Koordinaten. Modulation selbstgeführter Spannungs- und Stromzwischenkreisrichter, Freiheitsgrade der Modulation, Raumzeigermodulation. Synthese von Stromrichterschaltungen, topologische Einschränkungen, versetzte Taktung, Multizellenkonverter. Detailfunktion moderner Leistungshalbleiter, Nichtidealitäten, zukünftige Entwicklungen. Konstruktion leistungselektronischer Systeme anhand von Beispielen, DC/DC-Konverter, Dreiphasen-Permanentmagnet-Synchronmaschinenantrieb				
Skript	Skript und Simulationsprogramm für interaktives Lernen und Visualisierung, Übungen mit Musterlösungen.				
Voraussetzungen / Besonderes	Voraussetzungen: Grundlagen der Leistungselektronik.				
227-0697-00L	Industrielle Prozessleittechnik	W	4 KP	3G	G. Maier, C. Ganz
Kurzbeschreibung	Einführung in die Prozessleittechnik und ihre Anwendung in der Industrie und der Energieerzeugung.				
Lernziel	Kenntnis der Prozessleittechnik und ihrer Anwendung in der Industrie und der Energieerzeugung.				
Inhalt	Einführung in die Prozessleittechnik: Systemarchitektur, Datenhaltung, Kommunikation (Feldbusse), Prozessvisualisierung, Engineering etc. Analyse- und Entwurfverfahren der Steuerungstechnik: Endlicher Automat, Petri-Netzen, Entscheidungstabellen, Drive-Control und objektorientierte Funktionsgruppenmethodik, RT-UML. Engineering: Anwendungsprogrammierung in IEC 61131-3 (Funktionspläne, Ablaufsteuerungen und strukturierter Text); Prozessvisualisierung und -bedienung; Engineering-Integration vom Sensor, Verkabelung, Anordnungsplanung, Funktion, Visualisierung, Diagnose bis zur Dokumentation; Industrie-Standards (u.a. OPC, Profibus). Weiterführende Themen: Ergonomie, Sicherheit (IEC61508) und Verfügbarkeit, Überwachung und Diagnose. Konkrete Beispiele aus den Anwendungsbereichen Kraftwerksleittechnik und Zeitungsdruck.				
Skript	Die Folien werden als .PDF Dateien abgegeben, siehe http://people.ee.ethz.ch/~gmaier/				
Voraussetzungen / Besonderes	Übungen: Dienstag 15-16 (z.T. schon ab 14, ca. 1.5 Wochenstunden) Der Stoff wird am PC mittels realer Beispiele vertieft, u.a. Anwendungsprogrammierung in IEC 61131-3. Es werden so weit wie möglich die Werkzeuge eingesetzt, die auch in der Industrie verwendet werden. Das Testat wird erteilt, wenn 3/4 der Übungen besucht und abgegeben werden.				

►► Physical Modelling and Simulation

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
151-0573-00L	Systemmodellierung	W	3 KP	2V+1U	L. Guzzella
Kurzbeschreibung	Methoden der theoretischen und experimentellen Modellbildung für regelungstechnische Zwecke. Anwendungsbeispiele aus Mechatronik, Energie- und Verfahrenstechnik. Analyse von linearen und nichtlinearen Systemen (Stabilität, Steuerbarkeit/Beobachtbarkeit, Modellskalierung und Ordnungsreduktion, Chaos, exakte Linearisierung etc.). Versuchsplanung und Parameteridentifikation für grey-box Modelle.				
Lernziel	Vermitteln der Grundkenntnisse der Modellbildung in der Regelungstechnik. Analyse und Optimierung linearer und nichtlinearer Systeme. Parameteridentifikation. Erfahrungen sammeln an konkreten Fallstudien.				
Inhalt	Methoden der theoretischen und experimentellen Modellbildung für regelungstechnische Zwecke. Anwendungsbeispiele aus den Bereichen Mechatronik, Energietechnik und Verfahrenstechnik. Analyse von linearen und nichtlinearen Systemen (Normierung, Linearisierung, Stabilität, Steuerbarkeit / Beobachtbarkeit, Modellskalierung und Ordnungsreduktion, Chaos, exakte Linearisierung etc.). Modellordnungsreduktion. Versuchsplanung und Parameteridentifikation für "grey-box" Modelle (least-squares" Verfahren). Die Übungen werden in Teams gelöst. Eine grössere Fallstudie wird bearbeitet.				
Skript	Das Skript in englischer Sprache wird in der ersten Lektion verkauft.				
Literatur	Eine Literaturliste ist im Skript enthalten.				
151-0851-00L	Unmanned Aircraft Design, Modeling and Control	W	4 KP	2V+1U	R. Siegwart, S. Bouabdallah, S. Leutenegger, S. Weiss
Kurzbeschreibung	The objective of the course is to provide the basics in systems design and engineering for air- and spacecrafts. This includes conceptual design, modeling and control of entire space missions, launch vehicles and various aircraft projects. The course gives the basics on how to approach such projects (soft skills) and consolidates the knowledge through the various examples and exercises.				
636-0007-00L	Computational Systems Biology	W	4 KP	2V+1U	J. Stelling
Kurzbeschreibung	Study of fundamental concepts, models and computational methods for the analysis of complex biological networks. Topics: Systems approaches in biology, biology and reaction network fundamentals, modeling and simulation approaches (topological, probabilistic, stoichiometric, qualitative, linear / nonlinear ODEs, stochastic), and systems analysis (complexity reduction, stability, identification).				
Lernziel	The aim of this course is to provide an introductory overview of mathematical and computational methods for the modeling, simulation and analysis of biological networks.				
Inhalt	Biology has witnessed an unprecedented increase in experimental data and, correspondingly, an increased need for computational methods to analyze this data. The explosion of sequenced genomes, and subsequently, of bioinformatics methods for the storage, analysis and comparison of genetic sequences provides a prominent example. Recently, however, an additional area of research, captured by the label "Systems Biology", focuses on how networks, which are more than the mere sum of their parts' properties, establish biological functions. This is essentially a task of reverse engineering. The aim of this course is to provide an introductory overview of corresponding computational methods for the modeling, simulation and analysis of biological networks. We will start with an introduction into the basic units, functions and design principles that are relevant for biology at the level of individual cells. Making extensive use of example systems, the course will then focus on methods and algorithms that allow for the investigation of biological networks with increasing detail. These include (i) graph theoretical approaches for revealing large-scale network organization, (ii) probabilistic (Bayesian) network representations, (iii) structural network analysis based on reaction stoichiometries, (iv) qualitative methods for dynamic modeling and simulation (Boolean and piece-wise linear approaches), (v) mechanistic modeling using ordinary differential equations (ODEs) and finally (vi) stochastic simulation methods.				
Literatur	U. Alon, An introduction to systems biology. Chapman & Hall / CRC, 2006. Z. Szallasi et al. (eds.), System modeling in cellular biology. MIT Press, 2006.				

►► Optimization and Control

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
151-0563-01L	Dynamic Programming and Optimal Control	W	4 KP	3G	R. D'Andrea
Kurzbeschreibung	Introduction to Dynamic Programming and Optimal Control.				
Inhalt	Dynamic Programming Algorithm; Deterministic Systems and Shortest Path Problems; Infinite Horizon Problems, Bellman Equation; Deterministic Continuous-Time Optimal Control; Problems with Perfect State Information.				
Literatur	Dynamic Programming and Optimal Control by Dimitri P. Bertsekas, Vol. I, 3rd Edition, 2005, 558 pages, hardcover.				

Voraussetzungen / Besonderes	Requirements: Knowledge of advanced calculus, introductory probability theory, and matrix-vector algebra.				
227-0225-00L	Lineare Systemtheorie	W	6 KP	4G	J. Lygeros
Kurzbeschreibung	The class is intended to provide a comprehensive overview of the theory of linear dynamical systems, their use in control, filtering, and estimation and their applications to areas ranging from avionics to systems biology.				
Lernziel	By the end of the class students should be comfortable with the fundamental results in linear system theory and the mathematical tools used to derive them.				
Inhalt	<ul style="list-style-type: none"> - Rings, fields and linear spaces, normed linear spaces and inner product spaces. - Ordinary differential equations, existence and uniqueness of solutions. - Continuous and discrete time, time varying linear systems. Time invariant systems treated as a special case. - Controllability and observability, canonical forms, Kalman decomposition. Time invariant systems treated as a special case. - Stability and stabilization, observers, state and output feedback, separation principle. - Realization theory. 				
Skript	F.M. Callier and C.A. Desoer, "Linear System Theory", Springer-Verlag, 1991.				
Voraussetzungen / Besonderes	Prerequisites: Control systems (227-0216-00 or equivalent) and sufficient mathematical maturity.				
227-0103-00L	Regelsysteme	W	6 KP	4G	M. Morari
Kurzbeschreibung	Vermittlung von fachübergreifenden Konzepten und Methoden zur mathematischen Beschreibung und Analyse von dynamischen Systemen. Konzept der Rückführung, Entwurf von Regelungen für Eingrößen- und Mehrgrößenstrecken.				
Lernziel	Vermittlung von fachübergreifenden Konzepten und Methoden zur mathematischen Beschreibung und Analyse von dynamischen Systemen. Konzept der Rückführung, Entwurf von Regelungen für Eingrößen- und Mehrgrößenstrecken.				
Inhalt	<p>Prozessautomatisierung. Prinzip der Regelung. Modellierung dynamischer Systeme - Beispiele, Zustandsraumdarstellung, Linearisierung, analytische/numerische Lösung. Laplace Transformation, Systemantworten für Systeme 1. und 2. Ordnung - Einfluss von zusätzlichen Nullstellen und Polen. Regelkreis-Idee der Rückführung. PID Regler, Ziegler-Nichols Einstellung. Stabilität, Routh-Hurwitz Kriterium, Wurzelortskurve. Frequenzgang, Bode-Diagramm, Bode gain/ phase relationship, Reglerentwurf via "loop- shaping", Nyquist Kriterium. Feedforward Compensation/Störgrössenaufschaltung, Kaskadenregelung. Mehrvariablenysteme (Übertragungsmatrix, Zustandsraumdarstellung), Mehrschlaufenregelung, Problem der Kopplung, Relative Gain Array, Entkopplungskompensator, Sensitivität auf Modellunsicherheit. Zustandsraumdarstellung (Modalform, Steuerbarkeit, control/observer canonical form), Zustandsregelung, Polvorgabe/Wahl der Pole. Beobachter, Beobachtbarkeit, Dualität, Separationsprinzip. LQ Regulator, Optimale Zustandsschätzung.</p>				
Skript	Vorlesungs- und Übungsunterlagen werden in der ersten Vorlesungsstunde für CHF 30 verkauft.				
Literatur	G.F. Franklin, J.D. Powell, A. Emami-Naeini. Feedback Control of Dynamic Systems. 6th edition, Prentice Hall, International Version, 2009, Reading, ISBN 978-0-1350-150-9. Broschierte Studienausgabe CHF 150.-, (Frühjahr 2010).				
Voraussetzungen / Besonderes	<p>Voraussetzungen: Signal- und Systemtheorie II.</p> <p>MATLAB wird zur Systemanalyse und Simulation eingesetzt.</p>				
401-3901-00L	Mathematical Optimization	W	6 KP	2V+1U	H.-J. Lüthi, R. Weismantel
Kurzbeschreibung	Mathematical discussion of diverse optimization techniques.				
Lernziel	Introduction to advanced topics in optimization theory and algorithms.				
Inhalt	<ol style="list-style-type: none"> 1. Mixed integer optimization models: Geometry and basic examples. 2. Linear optimization and projections: Optimality and duality in linear programming, Fourier Motzkin elimination, Farkas Lemma and the linear feasibility problem, 0/1-lift and project. 3. Combinatorial optimization: Basic concepts of complexity theory (notions of P, NP and NP-complete), optimization problems in graphs and networks, integer programming formulations, polynomial algorithms, integrality of polyhedra. 4. Nonlinear optimization: Basic concepts and algorithms for unconstrained optimization (descent methods, conjugate gradient and (Quasi-) Newton method) with convergence analysis for the convex case, first and second order optimality condition for constrained optimization: Lagrange and Kuhn-Tucker theory, complexity analysis of convex quadratic optimization using Interior Point methods. 				
Voraussetzungen / Besonderes	<p>This course replaces the former lecture "Optimization Techniques".</p> <p>This course assumes the basic knowledge of linear programming, which is taught in courses such as "Einführung in die Optimierung / Optimierungstechniken für CSE" (401-2903-00L). If needed, you can contact one of the teaching assistants in order to purchase the script (in german) of the course "Einführung in die Optimierung".</p>				
227-0920-00L	Seminar in Systems and Control	W	0 KP	1S	M. Morari, R. D'Andrea, L. Guzzella, J. Lygeros
Kurzbeschreibung	Current topics in Systems and Control presented mostly by external speakers from academia and industry				

►► Perception, Graphics and Virtual Reality

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
151-0279-00L	Virtual Reality in Medicine ■	W	4 KP	3G	R. Riemer, M. Harders
Kurzbeschreibung	Virtual Reality has the potential to support medical training and therapy. This lecture will derive the technical principles of multi-modal (audiovisual, haptic, tactile etc.) input devices, displays and rendering techniques. Examples are presented in the fields of surgical training, intra-operative augmentation, and rehabilitation. The lecture is accompanied by practical courses and excursions.				
Lernziel	Provide theoretical and practical knowledge of new principles and applications of multi-modal simulation and interface technologies in medical education, therapy, and rehabilitation.				
Inhalt	<p>Virtual Reality has the potential to provide descriptive and practical information for medical training and therapy while relieving the patient and/or the physician. Multi-modal interactions between the user and the virtual environment facilitate the generation of high-fidelity sensory impressions, by using not only visual and auditory modalities, but also kinesthetic, tactile, and even olfactory feedback. On the basis of the existing physiological constraints, this lecture will derive the technical requirements and principles of multi-modal input devices, displays, and rendering techniques. Several examples are presented that are currently being developed or already applied for surgical training, intra-operative augmentation, and rehabilitation. The lecture will be accompanied by several practical courses on graphical and haptic display devices as well as excursions to facilities equipped with large-scale VR equipment.</p> <p>Target Group: Students of higher semesters and PhD students of - D-ITET, D-INFK, D-MAVT - Biomedical Engineering/Movement Science and Sport - Medical Faculty, University of Zurich Students of other departments, faculties, courses are also welcome!</p>				

Voraussetzungen / Besonderes	The course language is English. Basic experience in Information Technology and Computer Science will be of advantage More details will be announced in the lecture.				
227-0447-00L	Image Analysis and Computer Vision	W	6 KP	3V+1U	G. Székely, V. Ferrari, L. Van Gool
Kurzbeschreibung	Light and perception. Digital image formation. Image enhancement and feature extraction. Unitary transformations. Color and texture. Image segmentation and deformable shape matching. Motion extraction and tracking. 3D data extraction. Invariant features. Specific object recognition and object class recognition.				
Lernziel	Overview of the most important concepts of image formation, perception and analysis, and Computer Vision. Gaining own experience through practical computer and programming exercises.				
Inhalt	The first part of the course starts off from an overview of existing and emerging applications that need computer vision. It shows that the realm of image processing is no longer restricted to the factory floor, but is entering several fields of our daily life. First it is investigated how the parameters of the electromagnetic waves are related to our perception. Also the interaction of light with matter is considered. The most important hardware components of technical vision systems, such as cameras, optical devices and illumination sources are discussed. The course then turns to the steps that are necessary to arrive at the discrete images that serve as input to algorithms. The next part describes necessary preprocessing steps of image analysis, that enhance image quality and/or detect specific features. Linear and non-linear filters are introduced for that purpose. The course will continue by analyzing procedures allowing to extract additional types of basic information from multiple images, with motion and depth as two important examples. The estimation of image velocities (optical flow) will get due attention and methods for object tracking will be presented. Several techniques are discussed to extract three-dimensional information about objects and scenes. Finally, approaches for the recognition of specific objects as well as object classes will be discussed and analyzed.				
Skript	Course material Skript, computer demonstrations, exercises and problem solutions				
Voraussetzungen / Besonderes	Prerequisites: Basic concepts of mathematical analysis and linear algebra. The computer exercises are based on Linux and C. The course language is English.				
252-0527-00L	Probabilistic Graphical Models for Image Analysis	W	4 KP	2V+1U	C. S. Ong
Kurzbeschreibung	This course will focus on inference with statistical models for image analysis. We use a framework called probabilistic graphical models which include Bayesian Networks and Markov Random Fields. We apply the approach to traditional vision problems such as image registration and image segmentation, as well as recent problems such as object recognition.				
Lernziel	Students will be introduced to probabilistic graphical models and will learn how to apply them to problems in image analysis and understanding. The focus will be to study various algorithms for inference and parameter learning.				
Literatur	Will be announced during the lecture.				
252-5701-00L	Advanced Topics in Computer Graphics and Vision	W	2 KP	2S	M. Pollefeys, M. Gross, R. Yang
Kurzbeschreibung	This seminar covers advanced topics in computer graphics, such as modeling, rendering, animation, real-time graphics, physical simulation, and computational photography. Each time the course is offered, a collection of research papers is selected and each student presents one paper to the class and leads a discussion about the paper and related topics.				
Lernziel	The goal is to get an in-depth understanding of actual problems and research topics in the field of computer graphics as well as improve presentations and critical analysis skills.				
Inhalt	This seminar covers advanced topics in computer graphics, including both seminal research papers as well as the latest research results. Each time the course is offered, a collection of research papers are selected covering topics such as modeling, rendering, animation, real-time graphics, physical simulation, and computational photography. Each student presents one paper to the class and leads a discussion about the paper and related topics. All students read the papers and participate in the discussion.				
Skript	no script				
Literatur	Individual research papers are selected each term. See http://graphics.ethz.ch/ for the current list.				
Voraussetzungen / Besonderes	Prerequisites: The courses "Computer Graphics I and II" (GDV I & II) are recommended, but not mandatory.				
263-5902-00L	Computer Vision	W	6 KP	3V+2U	M. Pollefeys, V. Ferrari, L. Van Gool
Kurzbeschreibung	The goal of this course is to provide students with a good understanding of computer vision and image analysis techniques. The main concepts and techniques will be studied in depth and practical algorithms and approaches will be discussed and explored through the exercises and a course project.				
Lernziel	The objectives of this course are: 1. To introduce the fundamental problems of computer vision. 2. To introduce the main concepts and techniques used to solve those. 3. To enable participants to implement solutions for reasonably complex problems. 4. To enable participants to make sense of the computer vision literature.				
Inhalt	Camera models and calibration, invariant features, Multiple-view geometry, Model fitting, Stereo Matching, Segmentation, 2D Shape matching, Shape from Silhouettes, Optical flow, Structure from motion, Tracking, Object recognition, Object category recognition				

►► Embedded and Distributed Computing

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
151-0593-00L	Embedded Control Systems	W	4 KP	6G	L. Guzzella, J. S. Freudenberg, M. Schmid Daners
Kurzbeschreibung	This course provides a comprehensive overview of embedded control systems. The concepts introduced are implemented and verified on a microprocessor-controlled haptic device.				
Lernziel	Familiarize students with main architectural principles and concepts of embedded control systems.				

Inhalt	<p>An embedded system is a microprocessor used as a component in another piece of technology, such as cell phones or automobiles. In this intensive two-week block course the students are presented the principles of embedded digital control systems using a haptic device as an example for a mechatronic system. A haptic interface allows for a human to interact with a computer through the sense of touch.</p> <p>Subjects covered in lectures and practical lab exercises include:</p> <ul style="list-style-type: none"> The application of C-programming on a microprocessor Digital I/O and serial communication Quadrature decoding for wheel position sensing Queued analog-to-digital conversion to interface with the analog world Pulse width modulation Timer interrupts to create sampling time intervals System dynamics and virtual worlds with haptic feedback Introduction to rapid prototyping
Skript	Lecture notes, lab instructions, supplemental material
Voraussetzungen / Besonderes	<p>Prerequisite courses are Control Systems I and Informatics I.</p> <p>This course is restricted to 27 students due to limited lab infrastructure. Interested students please contact Marianne Schmid <schmid@idsc.mavt.ethz.ch></p>

227-0778-00L	Hardware/Software Codesign	W	6 KP	2V+2U	L. Thiele
Kurzbeschreibung	Die Lehrveranstaltung vermittelt fortgeschrittene Kenntnisse im Entwurf komplexer Computersysteme, vor allem eingebettete Systeme. Speziell werden den Studierenden Modelle und Methoden vermittelt, die grundlegend sind fuer den Entwurf von Systemen, die aus Software- und Hardware Komponenten bestehen.				
Lernziel	Die Lehrveranstaltung vermittelt fortgeschrittene Kenntnisse im Entwurf komplexer Computersysteme, vor allem eingebettete Systeme. Speziell werden den Studierenden Modelle und Methoden vermittelt, die grundlegend sind fuer den Entwurf von Systemen, die aus Software- und Hardware Komponenten bestehen.				
Inhalt	Die Lehrveranstaltung vermittelt die folgenden Kenntnisse: (a) Modelle zur Beschreibung von Hardware und Software, (b) Hardware-Software Schnittstellen (Instruktionssatz, Hardware- und Software Komponenten, rekonfigurierbare Architekturen und FPGAs, heterogene Rechnerarchitekturen, System-on-Chip), (c) Anwendungsspezifische Prozessoren und Codegenerierung, (d) Performanzanalyse und Schaetzung, (e) Systementwurf (Hardware-Software Partitionierung und Explorationsverfahren).				
Skript	Unterlagen zur Übung, Kopien der Vorlesungsunterlagen.				
Literatur	<p>Peter Marwedel, Embedded System Design, Springer, ISBN-10: 0387292373, ISBN-13: 978-0387292373, Dec. 2005.</p> <p>Peter Marwedel, Eingebettete Systeme, Springer, ISBN-10: 354034048, ISBN-10: 3540340483, Feb. 2007.</p> <p>Wayne Wolf. Computers as Components. Academic Press, 2000, ISBN: 1558606939</p> <p>Hardware/Software Codesign. G. DeMicheli sand M. Sami (eds.), NATO ASI Series E, Vol. 310, 1996</p> <p>Ti-Yen Yen and Wayne Wolf. Hardware-Software Co-Synthesis of Distributed Embedded Systems. Kluwer, 1996</p> <p>Sanjaya Kumar, James H. Aylor, Barry W. Johnson, and Wm.A. Wulf. The Codesign of Embedded Systems. Kluwer, 1996</p> <p>G. DeMicheli, R. Ernst and W. Wolf, Readngs in Hw/Sw Co-design, M. Kaufmann, 2003</p>				
Voraussetzungen / Besonderes	Voraussetzung zum Besuch der Veranstaltung sind Basiskenntnisse in den folgenden Bereichen: Rechnerarchitektur, Digitaltechnik, Softwareentwurf, eingebettete Systeme				

252-0567-00L	Multiscale Modeling and Computation	W	6 KP	2V+2U+1A	P. Koumoutsakos
Kurzbeschreibung	Fundamentals of multiresolution and multiscale modeling and computation. Coupling of physical descriptions across different scales and multiresolution computational methods. Multiscale concepts are introduced using examples from engineering and scientific problems.				
Lernziel	Development of fundamental concepts of multiscaling. Description of multiresolution algorithms and multiphysics techniques including stochastic simulations algorithms and their coupling to deterministic schemes.				
Inhalt	<p>I. Multiresolution modeling</p> <p>Multigrid Techniques for grid based methods Multipole particle methods Wavelets</p> <p>II. Multi-Physics Modeling</p> <p>Derivation and coupling of Atomistic - Mesoscale -Continuum descriptions Hybrid algorithms : Molecular Dynamics - Partial Differential equations The Master equation for discrete and continuum systems</p>				
Skript	Class Notes and Handouts				
Literatur	<p>Multiscale Flow Simulations using Particles, Annual Review of Fluid Mechanics, 2005</p> <p>M. Kröger, Models for polymeric and anisotropic liquids (Springer, Berlin, 2005)</p>				
Voraussetzungen / Besonderes	<p>Homework : 2-3 week projects</p> <p>Programming (in any language) experience is necessary.</p>				

227-0102-00L	Diskrete Ereignissysteme	W	6 KP	4G	R. P. Wattenhofer
Kurzbeschreibung	Einführung in Diskrete Ereignissysteme (DES). Zuerst studieren wir populäre Modelle für DES. Im zweiten Teil analysieren wir DES, aus einer Average-Case und einer Worst-Case Sicht. Stichworte: Automaten und Sprachen, Spezifikationsmodelle, Stochastische DES, Worst-Case Ereignissysteme, Verifikation, Netzwerkalgebra.				

Lernziel	<p>Over the past few decades the rapid evolution of computing, communication, and information technologies has brought about the proliferation of new dynamic systems. A significant part of activity in these systems is governed by operational rules designed by humans. The dynamics of these systems are characterized by asynchronous occurrences of discrete events, some controlled (e.g. hitting a keyboard key, sending a message), some not (e.g. spontaneous failure, packet loss).</p> <p>The mathematical arsenal centered around differential equations that has been employed in systems engineering to model and study processes governed by the laws of nature is often inadequate or inappropriate for discrete event systems. The challenge is to develop new modeling frameworks, analysis techniques, design tools, testing methods, and optimization processes for this new generation of systems.</p> <p>In this lecture we give an introduction to discrete event systems. We start out the course by studying popular models of discrete event systems, such as automata and Petri nets. In the second part of the course we analyze discrete event systems. We first examine discrete event systems from an average-case perspective: we model discrete events as stochastic processes, and then apply Markov chains and queuing theory for an understanding of the typical behavior of a system. In the last part of the course we analyze discrete event systems from a worst-case perspective using the theory of online algorithms and adversarial queuing.</p>
Inhalt	<ol style="list-style-type: none"> 1. Introduction 2. Automata and Languages 3. Smarter Automata 4. Specification Models 5. Stochastic Discrete Event Systems 6. Worst-Case Event Systems 7. Network Calculus
Skript	Available
Literatur	<p>[bertsekas] Data Networks Dimitri Bersekas, Robert Gallager Prentice Hall, 1991, ISBN: 0132009161</p> <p>[borodin] Online Computation and Competitive Analysis Allan Borodin, Ran El-Yaniv. Cambridge University Press, 1998</p> <p>[boudec] Network Calculus J.-Y. Le Boudec, P. Thiran Springer, 2001</p> <p>[cassandras] Introduction to Discrete Event Systems Christos Cassandras, Stéphane Lafortune. Kluwer Academic Publishers, 1999, ISBN 0-7923-8609-4</p> <p>[fiat] Online Algorithms: The State of the Art A. Fiat and G. Woeginger</p> <p>[hochbaum] Approximation Algorithms for NP-hard Problems (Chapter 13 by S. Irani, A. Karlin) D. Hochbaum</p> <p>[schickinger] Diskrete Strukturen (Band 2: Wahrscheinlichkeitstheorie und Statistik) T. Schickinger, A. Steger Springer, Berlin, 2001</p> <p>[sipser] Introduction to the Theory of Computation Michael Sipser. PWS Publishing Company, 1996, ISBN 053494728X</p>

►► Artificial Intelligence

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
151-0606-00L	Information Processing for Robotics	W	4 KP	3G	C. Pradalier , F. Colas, R. Siegwart, R. Triebel
Kurzbeschreibung	This lecture will present most recent approaches to artificial intelligence and its applications to robotics.				
Lernziel	The goal of this lecture is to present basic information processing tools and its applications to robotics and intelligent systems. This includes the most common approaches in artificial intelligence and applications like mobile robot motion control and localization or applied computer vision.				
Inhalt	Intro to Learning and probabilistic Reasoning Regression Graphical Models Online estimation (KF, EKF), application to localisation Sampling Methods, application to localisation Kernel Methods Clustering, Expectation Maximization and Mean Shift Classification for computer vision: PCA and AdaBoost Introduction to and Applications of Neural Network Reinforcement Learning Hidden Markov Models				
Skript	Handouts of the slides; scientific papers; reference books;				
Literatur	A list of relevant literature will be presented in the lecture.				
Voraussetzungen / Besonderes	Lecture is given in English				
252-0535-00L	Machine Learning	W	6 KP	3V+2U	J. M. Buhmann
Kurzbeschreibung	Machine learning algorithms provide analytical methods to search data sets for characteristic patterns. Typical tasks include the classification of data, function fitting and clustering, with applications in image and speech analysis, bioinformatics and exploratory data analysis. This course is intended as an introduction, advanced topics will be discussed in "Statistical Learning Theory".				
Lernziel	Students will be familiarized with the most important concepts and algorithms for supervised and unsupervised learning; reinforce the statistics knowledge which is indispensable to solve modeling problems under uncertainty. Key concepts are the generalization ability of algorithms and systematic approaches to regularization.				

Inhalt	<p>The theory of fundamental machine learning concepts is presented in the lecture, and illustrated with relevant applications. Students can deepen their understanding by solving both pen-and-paper and programming exercises, where they implement and apply famous algorithms to real-world data.</p> <p>Topics covered in the lecture include:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Bayesian theory of optimal decisions - Maximum likelihood and Bayesian parameter inference - Classification with discriminant functions: Perceptrons, Fisher's LDA and support vector machines (SVM) - Ensemble methods: Bagging and Boosting - Regression: least squares, ridge and LASSO penalization, non-linear regression and the bias-variance trade-off - Non parametric density estimation: Parzen windows, nearest neighbour - Dimension reduction: principal component analysis (PCA) and beyond 			
Skript	No lecture notes, but slides will be made available on the course webpage.			
Literatur	<p>C. Bishop. Pattern Recognition and Machine Learning. Springer 2007.</p> <p>R. Duda, P. Hart, and D. Stork. Pattern Classification. John Wiley & Sons, second edition, 2001.</p> <p>T. Hastie, R. Tibshirani, and J. Friedman. The Elements of Statistical Learning: Data Mining, Inference and Prediction. Springer, 2001.</p> <p>L. Wasserman. All of Statistics: A Concise Course in Statistical Inference. Springer, 2004.</p>			
Voraussetzungen / Besonderes	Solid basic knowledge in analysis, statistics and numerical methods for CSE. Familiarity with Matlab for solving the programming exercises.			
252-1407-00L	Algorithmic Game Theory	W	7 KP	3V+2U+1A P. Widmayer
Kurzbeschreibung	Game theory provides a good model for the behavior and interaction of selfish users and programs in large-scale distributed computer systems without central control. The course discusses algorithmic aspects of game theory.			
Lernziel	Learning the basic concepts of game theory and mechanism design, acquiring the computational paradigm of selfish agents, and using these concepts in the computational and algorithmic setting.			
Inhalt	<p>The internet forms a typical example of a large-scale distributed computer system without central control, with users that are typically only interested in their own good. For instance, they are interested in getting high bandwidth for themselves, but don't care about others, and the same is true for computational load or download rates. Game theory provides a particularly well-suited model for the behaviour and interaction of such selfish users and programs. Classical game theory dates back to the 1930s and typically does not consider algorithmic aspects at all. Only a few years back, algorithms and game theory have been considered together, in an attempt to reconcile selfish behavior of independent agents with the common good.</p> <p>This course discusses algorithmic aspects of game-theoretic models, with a focus on recent algorithmic and mathematical developments. Rather than giving an overview of such developments, the course aims to study selected important topics in depth.</p> <p>Outline:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Introduction to classical game theoretic concepts. - Existence of stable solutions (equilibria), algorithms for computing equilibria, computational complexity. - The cost difference between an optimum under central control and an equilibrium under selfish agents, known as the "price of anarchy". - Auction-like mechanisms and algorithms that "direct" the actions of selfish agents into a certain desired equilibrium situation. - Selected current research topics of Algorithmic Game Theory, such as Web-Search Based Keyword Auctions, or Information Cascading in Social Networks 			
Skript	No lecture notes.			
Literatur	<p>"Algorithmic Game Theory", edited by N. Nisan, T. Roughgarden, E. Tardos, and V. Vazirani, Cambridge University Press, 2008;</p> <p>"Game Theory and Strategy", Philip D. Straffin, The Mathematical Association of America, 5th printing, 2004</p> <p>Several copies of both books are available in the Computer Science library.</p>			
Voraussetzungen / Besonderes	<p>Audience: Although this is a Computer Science course, we encourage the participation from all students who are interested in this topic.</p> <p>Requirements: You should enjoy precise mathematical reasoning. No knowledge of game theory is required. Basic knowledge of algorithms (Informatik Grundstudium level) and calculus is sufficient.</p>			

151-0625-00L	The ShanghAI Lectures: Introduction to Artificial Intelligence	W	6 KP	4G R. Pfeifer
Kurzbeschreibung	How to study intelligence? Classical approaches to cognitive science and their problems. Theoretical foundations of embodiment. Neural networks for adaptive systems, Braitenberg vehicles, subsumption architecture, evolutionary approaches, dynamical systems, and artificial life. Design principles for intelligent systems at different time scales.			
Lernziel	<p>With the ShanghAI Lectures project we are pursuing the following goals:</p> <ul style="list-style-type: none"> - students learn about the basic concepts, methods, techniques, and major issues in the study of intelligent systems, natural and artificial, that will enable them to understand, design and build such systems - they get familiar with the far-reaching implications of embodiment for the development of intelligent behaviour - promotion of intercultural cooperation and learning using videoconferences and collaborative virtual environments 			

Inhalt While in the classical approach "intelligence" was viewed essentially as information processing taking place in the brain, more recently the insight that the interaction with the environment is of central importance is gaining increasing acceptance. This has led to the metaphor of embodiment, i.e., that intelligence is always a property of an entire organism. This idea has far-reaching implications and often leads to surprising insights.

This lecture series, consisting of twelve sessions of roughly 120 minutes (including break), provides a systematic introduction to the concept of embodiment ("Embodied Intelligence"). The implications of an embodied view on intelligence are not only of a scientific nature but lead to a completely different way of how we view ourselves and the world around us. Examples and illustrations will be taken from humans, animals, and engineering (robotics in particular) and are intended to demonstrate that things can always be seen differently from what we would normally expect. Using the method of "understanding by building", the lectures provide a set of design principles that on the one hand enable a better understanding of biological systems, and on the other provide heuristics for how to design artificial ones, in particular robots. The argument is based largely on the notions of time scales, complex dynamical systems, self-organization, and emergence.

The theoretical ideas will be illustrated with many examples and case studies from academia and the private sector, and there will be hands-on exercises with computer simulations and real robots.

Topics:

How to study intelligence? Natural vs. artificial intelligence. Classical approaches to cognitive science and their problems. Theoretical foundations of embodiment. Design principles for intelligent systems at different time scales. Principles for collective intelligence - modular robotics. Application of principles to ubiquitous computing, business, human memory, and robots in everyday life.

Skript Slides and handouts will be published on the project website <http://shanghailectures.org>

Literatur Compulsory reading: R. Pfeifer & J. Bongard (2007): How the Body Shapes the Way We Think - a New View of Intelligence, MIT Press
Complementary reading: R. Pfeifer & C. Scheier (2000): Understanding Intelligence, MIT Press.

Voraussetzungen / Besonderes 6.0 cps - Effort: Attending the lectures (2h per week), watching recorded lectures (1h per week), reading assignments (2h per week), exercises (2h per week). Variable study time for final examinations. Your local rules may differ.

252-5051-00L	Advanced Topics in Pattern Recognition ■	W	2 KP	2S	J. M. Buhmann
Kurzbeschreibung	In this seminar, recent papers of the pattern recognition and machine learning literature are presented and discussed. Possible topics cover statistical models in computer vision, graphical models and machine learning.				
Lernziel	The seminar "Advanced Topics in Pattern Recognition" familiarizes students with recent developments in pattern recognition and machine learning. Original articles have to be presented and critically reviewed. The students will learn how to structure a scientific presentation in English which covers the key ideas of a scientific paper. An important goal of the seminar presentation is to summarize the essential ideas of the paper in sufficient depth while omitting details which are not essential for the understanding of the work. The presentation style will play an important role and should reach the level of professional scientific presentations.				
Inhalt	The seminar will cover a number of recent papers which have emerged as important contributions to the pattern recognition and machine learning literature. The topics will vary from year to year but they are centered on methodological issues in machine learning like new learning algorithms, ensemble methods or new statistical models for machine learning applications. Frequently, papers are selected from computer vision or bioinformatics - two fields, which relies more and more on machine learning methodology and statistical models.				
Literatur	The papers will be presented in the first session of the seminar.				

► Multidisziplinärer

Gesamtes Lehrangebot der Departemente MAVT, ITET und INFK. In Absprache mit dem Tutor.

► Pflichtwahlfach Geistes-, Sozial- und Staatswissenschaften

siehe Studiengang Pflichtwahlfach GESS

► Studienarbeit

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
151-1014-00L	Semester Project Robotics, Systems and Control <i>The choice of subject and the lead of the semester project has to be approved by the tutor.</i>	O	8 KP	18A	Professor/innen
Kurzbeschreibung	The semester project is designed to train the students in the solution of specific engineering problems. This makes use of the technical and social skills acquired during the master's program. Tutors propose the subject of the project, elaborate the project plan, and define the roadmap together with their students, as well as monitor the overall execution.				

► Praktikum

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
151-1015-00L	Industrial Internship Robotics, Systems and Control	O	8 KP		externe Veranstalter
Kurzbeschreibung	The main objective of the 12-week internship is to expose master's students to the work environment in an engineering company or in a research lab outside of the ETH domain. During this period, students have the opportunity to be involved in on-going projects at the host institution.				

► Master-Arbeit

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
151-1016-00L	Master Thesis Robotics, Systems and Control ■ <i>Only students who fulfill the following criteria are allowed to begin with their master thesis:</i> <i>a. successful completion of the bachelor programme;</i> <i>b. fulfilling of any additional requirements necessary to gain admission to the master programme;</i> <i>c. successful completion of the semester project.</i>	O	30 KP	64D	Professor/innen
Kurzbeschreibung	<i>For monitoring the master thesis a professor of the ETH can be chosen, who has been approved by the tutor.</i> Master's programs are concluded by the master's thesis. The thesis is aimed at enhancing the student's capability to work independently toward the solution of a theoretical or applied problem. The subject of the master's thesis, as well as the project plan and roadmap, are proposed by the tutor and further elaborated with the student.				

Robotics, Systems and Control Master - Legende für Typ

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

Legende für Umfang

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

ECTS European Credit Transfer and Accumulation System

KP Kreditpunkte

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

Sport DZ

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

Der Ausbildungsgang Didaktik-Zertifikat in Sport wird ab HS 2010 nicht mehr angeboten. Neuimmatrikulationen sind daher in diesem Studiengang nicht mehr möglich.

Das untenstehende Angebot gilt nur für Studierende, die sich im FS 2010 oder früher immatrikuliert haben.

► Erziehungswissenschaften

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

siehe Erziehungswissenschaften DZ

► Fachdidaktik und Berufspraktische Ausbildung

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
557-0207-00L	Unterrichtspraktikum mit Prüfungslektionen Sport ■ <i>Unterrichtspraktikum Sport für DZ und Lehrdiplom Sport als 2. Fach.</i> <i>Bei Repetition der Prüfungslektionen kann das Praktikum nicht nochmals besucht werden.</i>	O	4 KP	9P	R. Scharpf
Kurzbeschreibung	Die Studierenden setzen die erworbenen Einsichten, Fähigkeiten und Fertigkeiten im Schulalltag ein: Sie hospitieren 10 Lektionen und erteilen selber 20 Lektionen Unterricht. Zwei davon werden als Prüfungslektionen bewertet.				
Lernziel	<ul style="list-style-type: none"> - Die Studierenden nutzen ihre fachwissenschaftliche, erziehungswissenschaftliche und fachdidaktische Expertise zum Entwurf von Unterricht. - Sie können die Bedeutung von Unterrichtsthemen in ihrem Fach unter verschiedenen - auch interdisziplinären - Blickwinkeln einschätzen und den Schülerinnen und Schülern vermitteln. - Sie erlernen das unterrichtliche Handwerk. - Sie üben sich darin, die Balance zwischen Anleitung und Offenheit zu finden, so dass die Lernenden kognitive Eigenleistungen erbringen können und müssen. - Sie lernen die Leistungen der Schülerinnen und Schüler zu beurteilen. - Gemeinsam mit der Praktikumslehrperson evaluieren die Studierenden laufend ihre eigene Leistung. 				
Inhalt	<p>Die Studierenden sammeln Erfahrungen in der Unterrichtsführung, der Auseinandersetzung mit Lernenden, der Klassenbetreuung und der Leistungsbeurteilung. Zu Beginn des Praktikums plant die Praktikumslehrperson gemeinsam mit dem/der Studierenden das Praktikum und die Arbeitsaufträge. Die schriftlich dokumentierten Ergebnisse der Arbeitsaufträge sind Bestandteil des Portfolios der Studierenden.</p> <p>Anlässlich der Hospitationen erläutert die Praktikumslehrperson ihre fachlichen, fachdidaktischen und pädagogischen Überlegungen, auf deren Basis sie den Unterricht geplant hat und tauscht sich mit dem/der Studierenden aus. Die von dem/der Studierenden gehaltenen Lektionen werden vor- und nachbesprochen.</p> <p>Die Themen für die beiden Prüfungslektionen am Schluss des Praktikums erfahren die Studierenden in der Regel eine Woche vor dem Prüfungstermin. Sie erstellen eine Vorbereitung gemäss Anleitung und reichen sie bis am Vortrag um 12 Uhr den beiden Prüfungsexperten (Fachdidaktiker/-in, Departementsvertreter/-in) ein. Die gehaltenen Lektionen werden kriteriumsorientiert beurteilt. Die Beurteilung umfasst auch die schriftliche Vorbereitung und eine mündliche Reflexion des Kandidaten/der Kandidatin über die gehaltenen Lektionen im Rahmen eines kurzen Kolloquiums.</p>				
Skript	Dokument: schriftliche Vorbereitung für Prüfungslektionen.				
Literatur	<p>Siehe www.ibws.ethz.ch</p> <p>Bucher et al, Sporterziehung. Bände 1-6. Bern</p> <p>Hotz A., Qualitatives Bewegungslernen. Sportpädagogische Perspektiven einer kognitiv akzentuierten Bewegungslehre in Schlüsselbegriffen, Zumikon SVSS Verlag 1996;1998/2</p> <p>Hotz A. & P. Disler, Schneesport Schweiz Zur Konzeption eines neuen Kern-Lern-Lehrmittels, in: Illi & Phüse (Hrsg.) Bewegung ist Leben, Hofmann Verlag Schorndorf 1997,157-166</p> <p>Loosch E., Allgemeine Bewegungslehre, Limpert Verlag Wiebelsheim 1999</p> <p>Roth K. & K. Willemczik, Bewegungswissenschaft, Rowohlt Verlag Reinbek 1999</p> <p>Röthig P. Sportwissenschaftliches Lexikon, Schorndorf Verlag 2003</p> <p>Röthig P. & s. Grössing (Hrsg.) Bewegungslehre, Kursbuch 3, Wiesbaden 1990/3</p> <p>Kurz D. Sport mehrperspektivisch unterrichten warum und wie? In: Zieschang K. Buchmeier, W.: Sport zwischen Tradition und Zukunft. Schorndorf 1992 (1977)</p> <p>Disler P. Dida-Methodische Modelle in der Ausbildung, Dissertation in 2004, 152 1997</p>				
Voraussetzungen / Besonderes	Zu allen Kapiteln des Moduls wird Begleitmaterial abgegeben, das Teil des Prüfungsstoffes ist. Siehe dazu http://www.ibsw.ethz.ch/education/didactics/sports/Vorlesungsunterlagen				
557-0203-00L	Mentorierte Arbeit Fachdidaktik Sport A ■ <i>Mentorierte Arbeit Fachdidaktik Sport für Lehrdiplom, DZ und Lehrdiplom Sport als 2. Fach</i>	O	2 KP	4A	R. Scharpf
Kurzbeschreibung	In der mentorierten Arbeit in Fachdidaktik setzen die Studierenden Inhalte der Fachdidaktikvorlesungen praktisch um und vertiefen sie. Unter Anleitung erstellen sie lernwirksame Unterrichtsmaterialien und/oder analysieren und reflektieren bestimmte Themen unter fachdidaktischen und pädagogischen Gesichtspunkten.				
Lernziel	<p>Die Studierenden verknüpfen allgemeine Bildungsziele mit allgemeinen und speziellen Lernzielen des Sportunterrichts in Projekt- oder Planungsform.</p> <p>Sie kennen unterschiedliche Lehr/Lernkonzepte und ihre Stärken und Schwächen und sind in der Lage, diese Konzepte situationsbezogen umzusetzen.</p> <p>Sie interessieren sich für die Bewegungslernprozesse und Denkprozesse von Lernenden. Sie lernen zu erkennen, dass Fehler der Lernenden einen momentanen Ausdruck ihrer biomechanischen Möglichkeiten darstellen.</p> <p>Sie berücksichtigen Erkenntnisse aus der fachdidaktischen Forschung und kennen bei unterschiedlichen Inhalten verschiedene Zugänge als Grundlage für ihr Unterrichtsdesign und Unterrichtsplanung.</p>				

Inhalt	Die Studierenden kennen die Bewegungs- und Lernziele des Sportunterrichts aus den kantonalen Lehrplänen und können sie begründen. Sie wenden das Begriffssystem Sport an und kennen die Lehrmodelle des Sportunterrichts, anhand deren die epistemologische Natur des Sportunterrichts diskutiert wird. Sie lernen anhand von Projektplanungen die fächerübergreifenden Komponenten des Sportunterrichts kennen und vertiefen sich in Semester- oder Jahresplanungen im Sport. Sie lernen anhand von verschiedenen Problemstellungen im Sport optimale Zugänge zu den unterschiedlichen Lernstufen der Lernenden kennen und vergleichen. Als Hintergrund dient eine detaillierte sportartenspezifische Analyse. Sie erlernen anhand von Bewegungsaufgaben die didaktische Anwendung der Bewegungslehre und ziehen daraus Konsequenzen für den situativ-variabel orientierten Unterricht.
Skript	Skript Siehe www.ibws.ethz.ch
Literatur	Bucher et al, Sporterziehung. Bände 1-6. Bern 1997 Disler P. Dida-Methodische Modelle in der Ausbildung, Dissertation in 2004, 152 Hotz A. & P. Disler, Schneesport Schweiz Zur Konzeption eines neuen Kern-Lern-Lehrmittels, in: Illi & Phüse (Hrsg.) Bewegung ist Leben, Hofmann Verlag Schorndorf 1997, 157-166 Hotz A., Qualitatives Bewegungslernen. Sportpädagogische Perspektiven einer kognitiv akzentuierten Bewegungslehre in Schlüsselbegriffen, Zumikon SVSS Verlag 1996; 1998/2 Kurz D. Sport mehrperspektivisch unterrichten warum und wie? In: Zieschang K. Buchmeier, W.: Sport zwischen Tradition und Zukunft. Schorndorf 1992 (1977) Loosch E., Allgemeine Bewegungslehre, Limpert Verlag Wiebelsheim 1999 Roth K. & K. Willemczik, Bewegungswissenschaft, Rowohlt Verlag Reinbek 1999 Röthig P. Sportwissenschaftliches Lexikon, Schorndorf Verlag 2003 Röthig P. & s. Grössing (Hrsg.) Bewegungslehre, Kursbuch 3, Wiesbaden 1990/3

557-0315-00L	Fachdidaktik Sport I ■	O	4 KP	2V	R. Scharpf
Kurzbeschreibung	<i>Lehrdiplom-Studierende müssen die Fachdidaktik Sport I zusammen mit dem Einführungspraktikum Sport - LE 557-0210-00 - belegen.</i>				
Lernziel	Die Studierenden: - setzen die Ziele aus der allg. Didaktik, bezogen auf Sportarten in der Schule um. - beherrschen Planung, Durchführung und Auswertung der Themen aus allen sportspezifischen Bereichen des Unterricht. - gewinnen einen Überblick über die Vorbereitung auf unterschiedliche Anforderungen als Lehrperson im Sport an der Stufe Sek II. - erproben verschiedene Unterrichtsstrukturen wie Lektion, Unterrichtseinheit, Epoche und ausser stundenplanmässige Einheiten im Sport.				
Inhalt	- sportpraktische Umsetzung der allg. Didaktik. - Planung, Durchführung und Auswertung der Themen aus allen sportspezifischen Bereichen des Unterricht an der Stufe Sek II. - Vorbereitung von Lektionen, Unterrichtseinheiten und Semesterplanungen. - Erprobung verschiedener Unterrichtsstrukturen wie Lektion, Unterrichtseinheit; Epoche und ausser stundenplanmässige Einheiten im Sport.				
Skript	Siehe http://www.ibws.ethz.ch				
Literatur	Lehrmittel Sporterziehung, ESK 1997/98.				
Voraussetzungen / Besonderes	Lehrdiplom-Studierende müssen die Fachdidaktik Sport I zusammen mit dem Einführungspraktikum Sport - LE 557-0210-00 - belegen.				

► Fachwissenschaftliche Vertiefung mit pädagogischem Fokus

In dieser Kategorie sind mindestens 6 KP zu erwerben.

►► Fachwissenschaftliche Vertiefung mit pädagogischem Fokus I

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
557-0205-00L	Mentorierte Arbeit Fachwissenschaftliche Vertiefung mit pädagogischem Fokus Sport A ■	O	2 KP	6A	R. Scharpf
Kurzbeschreibung	<i>Mentorierte Arbeit Fachwissenschaftliche Vertiefung mit pädagogischem Fokus Sport für DZ und Lehrdiplom.</i> Pädagogische Umsetzung von Forschungsprojekten für die Schule Heranführen an sportpädagogische geprägte Forschungsprojekte. Befähigung zu einem jugendgerechten Bewegungs- und Sportunterricht. Kompetente «Pädagogische Umsetzung» von Forschungsprojekten im Fachbereich Bewegung und Sport. Rückbindung der wissenschaftlichen Inhalte in den Schulunterricht.				
Lernziel	Die Studierenden verknüpfen allgemeine Bildungsziele mit allgemeinen und speziellen Hintergründen von Forschungsprojekten und deren Umsetzung. Sie kennen unterschiedliche Bildungskonzepte der oben beschriebenen Fachbereiche, erkennen deren Stärken und Schwächen und sind in der Lage, verschiedene Konzepte situationsbezogen umzusetzen. Sie interessieren sich für die Prozesse und Denkprozesse der Erziehung und Forschung Im Sport in der Schweiz. Sie setzen ihr Wissenschaftswissen ein, um schul- oder bildungspolitische Denkprozesse anzustoßen und zu begleiten. Sie interessieren sich für die Prozesse der Forschung Im Sport Sie begegnen dem Forschungsinteresse der Schüler mit dem Wissenshintergrund aus Sportpsychologie, Sportsoziologie, Sportpädagogik und Sportgeschichte.				
Inhalt	Die Studierenden wenden die Bewegungs- und Lernziele des Sportunterrichts aus den kantonalen Lehrplänen im Unterricht an und können diese begründen. Sie interessieren sich für die Prozesse der Forschung Im Sport Sie erlernen anhand von Projektaufgaben die didaktische Anwendung der Sportpsychologie, Sportsoziologie, Sportpädagogik und Sportgeschichte und ziehen daraus Konsequenzen für den situativ-variabel orientierten Unterricht. Sie setzen ihr Wissenschaftswissen ein, um bei den Lernenden Denkprozessen anzustoßen und zu begleiten.				
Skript	Siehe www.ibws.ethz.ch				
Literatur	Literaturverweise erfolgen jeweils in den gewählten Fachbereichen				

Voraussetzungen / Besonderes	Auswahl von 2 aus 4 Angeboten: a) Motor-Learning im Sport (Fachbereich Sportpsychologie) - Vorlesung - Praktische Umsetzung von Forschungsprojekten für die Schule b) Sport im Spannungsfeld zwischen Ethik und Kommerz (Fachbereich Sportsoziologie) - Vorlesung - Praktische Umsetzung von Forschungsprojekten für die Schule c) Mehrperspektivität im Sportunterricht (Fachbereich Sportpädagogik) - Vorlesung - Praktische Umsetzung von Forschungsprojekten für die Schule d) Historische Entwicklung der Lehr und Lernmodell im Sportunterricht (Fachbereich Sportgeschichte) - Vorlesung - Praktische Umsetzung von Forschungsprojekten für die Schule Alle Wahlfachangebote beinhalten: - Sportwissenschaftliche Fachpraxis - Praktische Umsetzung der Erkenntnisse für die Schule				
557-0107-00L	Sportpädagogik I	W	2 KP	2V	I. Ferrari
Kurzbeschreibung	In der Vorlesung werden zentrale Aspekte der Sportpädagogik behandelt. Diese Aspekte umfassen u.a. den Gegenstand und die Aufgaben der Sportpädagogik. Ferner werden allgemeine und sportrelevante Grundlagen anhand anwendungsorientierter Themen wie z.B. der Bewegten Schule und der pädagogischen Perspektiven des Schulsports vertieft behandelt.				
Lernziel	Grundkenntnisse in der Sportpädagogik erwerben und Ansatzpunkte sportpädagogischer anwendungsbezogener Interventionen für die Schule erkennen.				
Inhalt	Inhaltliche Schwerpunkte der Vorlesung sind: - Einführung in die Sportpädagogik - Gesellschaftlicher Kontext: Institutionen und Organisationen - Bedeutung des Sports im Kindes- und Jugendalter - Leistungssport im Kindes- und Jugendalter - Konzept der Bewegten Schule - Pädagogische Perspektiven des Sportunterrichts in der Schule - Ein zeitgemässer Schulsport - Bewegungskulturelle Bildung: Bewegungserziehung - Spannung Erlebnis Wagnis: Risiko- und Wagniserziehung				
Skript	Unterrichtsmaterialien zu den einzelnen Veranstaltungen werden den Studierenden zur Verfügung gestellt.				
Literatur	Empfohlen: Balz Eckhart Balz (2003). Sportwissenschaft studieren, Band 1. Sportpädagogik. Ein Lehrbuch in 14 Lektionen. Aachen: Meyer & Meyer.				
Voraussetzungen / Besonderes	Die Vorlesung wird im Frühlingsemester 2009 fortgesetzt (Sportpädagogik II). - Leisten: Leistungserziehung - Soziales Lernen im Sport: Sozialerziehung - Ethische Aspekte im Sport: Fairnesserziehung - Aggression und Gewalt im Kindes- und Jugendalter - Ästhetische Erziehung - Sporttreiben mit Mädchen und Jungen - Sportschwache Schülerinnen und Schüler - ...				
557-0117-00L	Sportpsychologie II	W	2 KP	2V	H. Gubelmann
Kurzbeschreibung	Die Vorlesung ist als Einführung in die Sportpsychologie konzipiert (Weiterführung von Sportpsychologie I) und vermittelt Wissen zu ausgewählten Themenbereichen.				
Lernziel	Mit der Vermittlung und Vertiefung weiterer Themen der Sportpsychologie soll die Sachkenntnis gemehrt werden. Ausgewählte Interventionsformen sollen Einblicke in die angewandte Sportpsychologie ermöglichen und psychische Prozesse und ihre Wirkungen im Sport erkennen lassen. Lehrbeispiele aus der Praxis (Fallbeispiele) und praktische Übungen (z.B. Zielsetzungstraining) sollen die Studierenden dazu animieren, vermehrt sportpsychologische Anwendungsformen in ihrer Sportpraxis zu reflektieren und zu integrieren.				
Inhalt	Thematische Schwerpunkte: - Motivation: Von der Motivationspsychologie zum Zielsetzungstraining im Sport - Entwicklung aus wechselseitiger Beeinflussung von Individuum und Umfeld - Karriere im Leistungssport: Phasen eines «Sportlerlebens» - Trainer-Athlet-Interaktion: Was ist ein «guter Trainer»? - Mentale Rehabilitation von Sportverletzungen - Gruppe, Mannschaft und Zuschauer: Sozialpsychologische Phänomene und ihre Auswirkungen im Sport Lernformen: Die ausgewählten Themen und Inhalte werden in Form einer Vorlesung vermittelt. Die Kombination von wissenschaftlichen Theorien und Studien mit Anwendungsbeispielen und Trainingsmethoden erleichtert den Studierenden den Theorie-Praxisbezug. Mit der geforderten Gruppenarbeit (kleine Projektarbeit) wird die selbständige Auseinandersetzung mit einer aktuellen sportpsychologischen Fragestellung gefördert. Eine abschliessende (fakultative) Feldexkursion (Weltcup-Skispringen in Engelberg 19.12.09) dient der Veranschaulichung sportpsychologischer Interventionen im Spitzensport.				
Skript	Unterrichtsmaterialien zu den einzelnen Veranstaltungen werden den Studierenden zur Verfügung gestellt.				
Literatur	Pflichtlektüre: Alfermann, D. & Stoll, O. (2005). Sportpsychologie: Ein Lehrbuch in 12 Lektionen. Aachen u.a.: Meyer & Meyer. Empfohlen: Zimbardo, P.G. & Gerrig, J.P. (2004). Psychologie. (16. Aufl.), München u.a.: Pearson.				
Voraussetzungen / Besonderes	Diese Veranstaltung kann mit der Vorlesung Sportpsychologie I (FS) kombiniert werden. Die beiden Veranstaltungen können in beliebiger Reihenfolge besucht werden.				
557-0127-00L	Sportsoziologie	W	2 KP	2V	M. Lamprecht
Kurzbeschreibung	Die Vorlesung befasst sich mit den aktuellen Veränderungen in Gesellschaft und Sport und gibt einen Überblick über die vielfältigen Problemstellungen und Sichtweisen der Sportsoziologie.				
Lernziel	Die Vorlesung will: - die verschiedenen Dimensionen, Funktionen und Verflechtungen des heutigen Sports darstellen. - in die zentralen Theorien und Modelle der (Sport-) Soziologie einführen. - aufzeigen, inwieweit der Sport ein Abbild der Gesellschaft ist und wie er sich dabei verändert und ausdifferenziert. - anhand von aktuellen Beispielen aus Zeitungen, Zeitschriften und Fernsehen den soziologischen Blick auf den Sport schärfen.				

Inhalt	Sport und sozialer Wandel: Entwicklungen und Trends Sport und soziale Ungleichheit: Konsequenzen für die Gesundheitsförderung Sport und Medien: Abhängigkeiten, Wirkungen, Skandale Sport und Wirtschaft: Globalisierung und Kommerzialisierung Sport und Politik: Sportorganisationen, Doping, Gewalt
Skript	Ausgewählte Materialien zur Vorlesung finden sich unter www.LSWEB.ch
Literatur	- Lamprecht, Markus und Hanspeter Stamm (2002): Sport zwischen Kultur, Kult und Kommerz. Zürich: Seismo. - Weis, Kurt und Robert Gugutzer (Hg.) (2008): Handbuch Sportsoziologie. Schorndorf: Hofmann.
Eine detaillierte Programmübersicht mit weiterführenden Literaturhinweisen wird zu Beginn der Vorlesung abgegeben.	

557-0033-00L	Sportgeschichte	W	2 KP	2V	M. Gisler
Kurzbeschreibung	Verständnis für Entstehung und Veränderung des Sports von der Antike bis zur Gegenwart. Darstellung des Sports im Dienst nationaler Ideen, von Bildung und Erziehung, der Gesundheitsförderung von der Mitte des 18. Jahrhunderts bis heute.				
Lernziel	Verständnis für Entstehung und Veränderung des Sports von der Antike bis zur Gegenwart.				
Inhalt	Kurzüberblick über Antike bis frühe Neuzeit. Darstellung des Sports im Dienst nationaler Ideen, von Bildung und Erziehung, der Gesundheitsförderung von der Mitte des 18. Jahrhunderts bis heute. Überblick über die Geschichte der Olympischen Spiele in der Antike und Gegenwart.				

► Sportpraxis

Fachwissenschaftliche Voraussetzung für den Erhalt des Didaktik-Zertifikats in Sport ist ein universitärer Master-, Diplom- oder Lizenziat-Abschluss in Bewegungswissenschaften und Sport. Darüber hinaus ist eine Sportpraxis im Umfang von 50 KP erforderliche, die teilweise im Rahmen des Bachelor- und Master-Studiums absolviert werden kann.

►► Grundausbildung

*siehe Studiengang Sport Lehrdiplom, Sportpraxis:
Grundausbildung*

►► Vertiefungsausbildung

*siehe Studiengang Sport Lehrdiplom, Sportpraxis:
Vertiefungsausbildung*

►► Spezialisierungsausbildung

*siehe Studiengang Sport Lehrdiplom, Sportpraxis:
Spezialisierungsausbildung*

►► Fremdausbildung

*siehe Studiengang Sport Lehrdiplom, Sportpraxis:
Fremdausbildung*

Sport DZ - Legende für Typ

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

Legende für Umfang

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

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

Sport Lehrdiplom

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

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

► Sport als 1. Fach

►► Erziehungswissenschaften

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

siehe Erziehungswissenschaften Lehrdiplom/MAS SHE

►► Fachdidaktik in Sport

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
557-0203-00L	Mentorierte Arbeit Fachdidaktik Sport A ■ <i>Mentorierte Arbeit Fachdidaktik Sport für Lehrdiplom, DZ und Lehrdiplom Sport als 2. Fach</i>	O	2 KP	4A	R. Scharpf
Kurzbeschreibung	In der mentorierten Arbeit in Fachdidaktik setzen die Studierenden Inhalte der Fachdidaktikvorlesungen praktisch um und vertiefen sie. Unter Anleitung erstellen sie lernwirksame Unterrichtsmaterialien und/oder analysieren und reflektieren bestimmte Themen unter fachdidaktischen und pädagogischen Gesichtspunkten.				
Lernziel	Die Studierenden verknüpfen allgemeine Bildungsziele mit allgemeinen und speziellen Lernzielen des Sportunterrichts in Projekt- oder Planungsform.				
Inhalt	<p>Sie kennen unterschiedliche Lehr/Lernkonzepte und ihre Stärken und Schwächen und sind in der Lage, diese Konzepte situationsbezogen umzusetzen.</p> <p>Sie interessieren sich für die Bewegungslernprozesse und Denkprozesse von Lernenden. Sie lernen zu erkennen, dass Fehler der Lernenden einen momentanen Ausdruck ihrer biomechanischen Möglichkeiten darstellen.</p> <p>Sie berücksichtigen Erkenntnisse aus der fachdidaktischen Forschung und kennen bei unterschiedlichen Inhalten verschiedene Zugänge als Grundlage für ihr Unterrichtsdesign und Unterrichtsplanung.</p> <p>Die Studierenden kennen die Bewegungs- und Lernziele des Sportunterrichts aus den kantonalen Lehrplänen und können sie begründen. Sie wenden das Begriffssystem Sport an und kennen die Lehrmodelle des Sportunterrichts, anhand deren die epistemologische Natur des Sportunterrichts diskutiert wird.</p> <p>Sie lernen anhand von Projektplanungen die fächerübergreifenden Komponenten des Sportunterrichts kennen und vertiefen sich in Semester- oder Jahresplanungen im Sport.</p> <p>Sie lernen anhand von verschiedenen Problemstellungen im Sport optimale Zugänge zu den unterschiedlichen Lernstufen der Lernenden kennen und vergleichen. Als Hintergrund dient eine detaillierte sportartenspezifische Analyse.</p> <p>Sie erlernen anhand von Bewegungsaufgaben die didaktische Anwendung der Bewegungslehre und ziehen daraus Konsequenzen für den situativ-variabel orientierten Unterricht.</p>				
Skript	Skript Siehe www.ibws.ethz.ch				
Literatur	<p>Bucher et al, Sporterziehung. Bände 1-6. Bern 1997</p> <p>Disler P. Dida-Methodische Modelle in der Ausbildung, Dissertation in 2004, 152</p> <p>Hotz A. & P. Disler, Schneesport Schweiz Zur Konzeption eines neuen Kern-Lern-Lehrmittels, in: Illi & Phüse (Hrsg.) Bewegung ist Leben, Hofmann Verlag Schorndorf 1997,157-166</p> <p>Hotz A., Qualitatives Bewegungslernen. Sportpädagogische Perspektiven einer kognitiv akzentuierten Bewegungslehre in Schlüsselbegriffen, Zumikon SVSS Verlag 1996;1998/2</p> <p>Kurz D. Sport mehrperspektivisch unterrichten warum und wie? In: Zieschang K. Buchmeier, W.: Sport zwischen Tradition und Zukunft. Schorndorf 1992 (1977)</p> <p>Loosch E., Allgemeine Bewegungslehre, Limpert Verlag Wiebelsheim 1999</p> <p>Roth K. & K. Willemczik, Bewegungswissenschaft, Rowohlt Verlag Reinbek 1999</p> <p>Röthig P. Sportwissenschaftliches Lexikon, Schorndorf Verlag 2003</p> <p>Röthig P.& s. Grössing (Hrsg.) Bewegungslehre, Kursbuch 3, Wiesbaden 1990/3</p>				
557-0204-00L	Mentorierte Arbeit Fachdidaktik Sport B ■ <i>Mentorierte Arbeit Fachdidaktik Sport für Lehrdiplom und für Studierende, die von DZ zu Lehrdiplom gewechselt haben.</i>	O	2 KP	4A	R. Scharpf
Kurzbeschreibung	In der mentorierten Arbeit in Fachdidaktik setzen die Studierenden Inhalte der Fachdidaktikvorlesungen praktisch um und vertiefen sie. Unter Anleitung erstellen sie lernwirksame Unterrichtsmaterialien und/oder analysieren und reflektieren bestimmte Themen unter fachdidaktischen und pädagogischen Gesichtspunkten.				
Lernziel	Die Studierenden verknüpfen allgemeine Bildungsziele mit allgemeinen und speziellen Lernzielen des Sportunterrichts in Projekt- oder Planungsform.				
Inhalt	<p>Sie kennen unterschiedliche Lehr/Lernkonzepte und ihre Stärken und Schwächen und sind in der Lage, diese Konzepte situationsbezogen umzusetzen.</p> <p>Sie interessieren sich für die Bewegungslernprozesse und Denkprozesse von Lernenden. Sie lernen zu erkennen, dass Fehler der Lernenden einen momentanen Ausdruck ihrer biomechanischen Möglichkeiten darstellen.</p> <p>Sie berücksichtigen Erkenntnisse aus der fachdidaktischen Forschung und kennen bei unterschiedlichen Inhalten verschiedene Zugänge als Grundlage für ihr Unterrichtsdesign und Unterrichtsplanung.</p> <p>Die Studierenden kennen die Bewegungs- und Lernziele des Sportunterrichts aus den kantonalen Lehrplänen und können sie begründen. Sie wenden das Begriffssystem Sport an und kennen die Lehrmodelle des Sportunterrichts, anhand deren die epistemologische Natur des Sportunterrichts diskutiert wird.</p> <p>Sie lernen anhand von Projektplanungen die fächerübergreifenden Komponenten des Sportunterrichts kennen und vertiefen sich in Semester- oder Jahresplanungen im Sport.</p> <p>Sie lernen anhand von verschiedenen Problemstellungen im Sport optimale Zugänge zu den unterschiedlichen Lernstufen der Lernenden kennen und vergleichen. Als Hintergrund dient eine detaillierte sportartenspezifische Analyse.</p> <p>Sie erlernen anhand von Bewegungsaufgaben die didaktische Anwendung der Bewegungslehre und ziehen daraus Konsequenzen für den situativ-variabel orientierten Unterricht.</p>				
Skript	Skript Siehe www.ibws.ethz.ch				

Literatur	Bucher et al, Sporterziehung. Bände 1-6. Bern 1997 Disler P. Dida-Methodische Modelle in der Ausbildung, Dissertation in 2004, 152 Hotz A. & P. Disler, Schneesport Schweiz Zur Konzeption eines neuen Kern-Lern-Lehrmittels, in: Illi & Phüse (Hrsg.) Bewegung ist Leben, Hofmann Verlag Schorndorf 1997,157-166 Hotz A., Qualitatives Bewegungslernen. Sportpädagogische Perspektiven einer kognitiv akzentuierten Bewegungslehre in Schlüsselbegriffen, Zumikon SVSS Verlag 1996;1998/2 Kurz D. Sport mehrperspektivisch unterrichten warum und wie? In: Zieschang K. Buchmeier, W.: Sport zwischen Tradition und Zukunft. Schorndorf 1992 (1977) Loosch E., Allgemeine Bewegungslehre, Limpert Verlag Wiebelsheim 1999 Roth K. & K. Willemczik, Bewegungswissenschaft, Rowohlt Verlag Reinbek 1999 Röthig P. Sportwissenschaftliches Lexikon, Schorndorf Verlag 2003 Röthig P. & s. Grössing (Hrsg.) Bewegungslehre, Kursbuch 3, Wiesbaden 1990/3
-----------	---

557-0315-00L	Fachdidaktik Sport I ■	O	4 KP	2V	R. Scharpf
	<i>Lehndiplom-Studierende müssen die Fachdidaktik Sport I zusammen mit dem Einführungspraktikum Sport - LE 557-0210-00 - belegen.</i>				
Kurzbeschreibung	Sportpraktische Umsetzung der allg. Didaktik mit Planung, Durchführung und Auswertung der Themen aus allen sportsspezifischen Bereichen des Unterricht an der Stufe Sek II.				
Lernziel	Die Studierenden: - setzen die Ziele aus der allg. Didaktik, bezogen auf Sportarten in der Schule um. - beherrschen Planung, Durchführung und Auswertung der Themen aus allen sportsspezifischen Bereichen des Unterricht. - gewinnen einen Überblick über die Vorbereitung auf unterschiedliche Anforderungen als Lehrperson im Sport an der Stufe Sek II. - erproben verschiedene Unterrichtsstrukturen wie Lektion, Unterrichtseinheit, Epoche und ausser stundenplanmässige Einheiten im Sport.				
Inhalt	- sportpraktische Umsetzung der allg. Didaktik. - Planung, Durchführung und Auswertung der Themen aus allen sportsspezifischen Bereichen des Unterricht an der Stufe Sek II. - Vorbereitung von Lektionen, Unterrichtseinheiten und Semesterplanungen. - Erprobung verschiedener Unterrichtsstrukturen wie Lektion, Unterrichtseinheit; Epoche und ausser stundenplanmässige Einheiten im Sport.				
Skript	Siehe http://www.ibws.ethz.ch				
Literatur	Lehrmittel Sporterziehung, ESK 1997/98.				
Voraussetzungen / Besonderes	Lehndiplom-Studierende müssen die Fachdidaktik Sport I zusammen mit dem Einführungspraktikum Sport - LE 557-0210-00 - belegen.				

►► Berufspraktische Ausbildung in Sport

►►► Berufspraktische Ausbildung (1. Fach)

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
557-0210-00L	Einführungspraktikum Sport ■	O	3 KP	6P	R. Scharpf
	<i>Das Einführungspraktikum Sport muss zusammen mit der Fachdidaktik Sport I - LE 557-0315-00L - belegt werden.</i>				
Kurzbeschreibung	Im Einführungspraktikum hospitieren die Studierenden 5 Lektionen bei der Praktikumslehrperson und unterrichten selbst 5 Lektionen. Die Studierenden erhalten von der Praktikumslehrperson Beobachtungs- und Reflexionsaufträge.				
Lernziel	Die Studierenden sammeln schon zu Beginn ihrer Ausbildung erste Erfahrungen mit der Beobachtung, Konzeption und Durchführung von Unterricht. Diese frühe Auseinandersetzung mit der Komplexität von Unterrichtsgeschehen hilft abzuschätzen, ob eine Studierende/ein Studierender die Ausbildung weiterführen will und soll. Sie bildet eine Grundlage für die nachfolgende pädagogische und fachdidaktische Ausbildung.				
Inhalt	Den Studierenden bietet das Einführungspraktikum einen Einblick in den Berufsalltag einer Lehrperson. Die Praktikumslehrperson legt Beobachtungs- und Reflexionsaufträge und die Themen der zu erteilenden Lektionen fest. Die schriftlich dokumentierten Ergebnisse der Arbeitsaufträge sind Bestandteil des Portfolios des/der Studierenden. Anlässlich der Hospitationen erläutert die Praktikumslehrperson ihre fachlichen, fachdidaktischen und pädagogischen Überlegungen, auf deren Basis sie den Unterricht geplant hat und tauscht sich mit der/dem Studierenden aus. Zu den Lektionen, die der/die Studierende selber hält, führt die Praktikumslehrperson Vor- und Nachbesprechungen durch.				
Skript	Skript Siehe www.ibws.ethz.ch				
Literatur	Bucher et al, Sporterziehung. Bände 1-6. Bern 1997 Disler P. Dida-Methodische Modelle in der Ausbildung, Dissertation in 2004, 152 Hotz A. & P. Disler, Schneesport Schweiz Zur Konzeption eines neuen Kern-Lern-Lehrmittels, in: Illi & Phüse (Hrsg.) Bewegung ist Leben, Hofmann Verlag Schorndorf 1997,157-166 Hotz A., Qualitatives Bewegungslernen. Sportpädagogische Perspektiven einer kognitiv akzentuierten Bewegungslehre in Schlüsselbegriffen, Zumikon SVSS Verlag 1996;1998/2 Kurz D. Sport mehrperspektivisch unterrichten warum und wie? In: Zieschang K. Buchmeier, W.: Sport zwischen Tradition und Zukunft. Schorndorf 1992 (1977) Loosch E., Allgemeine Bewegungslehre, Limpert Verlag Wiebelsheim 1999 Roth K. & K. Willemczik, Bewegungswissenschaft, Rowohlt Verlag Reinbek 1999 Röthig P. Sportwissenschaftliches Lexikon, Schorndorf Verlag 2003 Röthig P. & s. Grössing (Hrsg.) Bewegungslehre, Kursbuch 3, Wiesbaden 1990/3				
Voraussetzungen / Besonderes	Zu allen Kapiteln des Moduls wird Begleitmaterial abgegeben, das Teil des Prüfungstoffes ist. Siehe dazu www.ibsw.ethz.ch/lehre				

557-0208-00L	Unterrichtspraktikum Sport ■	O	8 KP	17P	R. Scharpf
	<i>Unterrichtspraktikum Sport für Lehndiplom mit Sport als 1. Fach.</i>				
Kurzbeschreibung	Das Unterrichtspraktikum umfasst 50 Lektionen: 30 werden von den Studierenden unterrichtet, 20 hospitiert. Es erstreckt sich über 4-6 Wochen. Es bietet den Studierenden Gelegenheit, die Inhalte der fachwissenschaftlichen, erziehungswissenschaftlichen und fachdidaktischen Ausbildung in die Unterrichtspraxis umzusetzen. Begleitend zum Praktikum führen sie Arbeitsaufträge aus.				
Lernziel	- Die Studierenden nutzen ihre fachwissenschaftliche, erziehungswissenschaftliche und fachdidaktische Expertise zum Entwurf von Unterricht. - Sie können die Bedeutung von Unterrichtsthemen in ihrem Fach unter verschiedenen - auch interdisziplinären - Blickwinkeln einschätzen und den Schülerinnen und Schülern vermitteln. - Sie erlernen das unterrichtliche Handwerk. - Sie üben sich darin, die Balance zwischen Anleitung und Offenheit zu finden, so dass die Lernenden kognitive Eigenleistungen erbringen können und müssen. - Sie lernen die Leistungen der Schülerinnen und Schüler zu beurteilen. - Gemeinsam mit der Praktikumslehrperson evaluieren die Studierenden laufend ihre eigene Leistung.				

Inhalt	Die Studierenden sammeln Erfahrungen in der Unterrichtsführung, der Auseinandersetzung mit Lernenden, der Klassenbetreuung und der Leistungsbeurteilung. Zu Beginn des Praktikums plant die Praktikumslehrperson gemeinsam mit dem/der Studierenden das Praktikum und die Arbeitsaufträge. Die schriftlich dokumentierten Ergebnisse der Arbeitsaufträge sind Bestandteil des Portfolios der Studierenden. Anlässlich der Hospitationen erläutert die Praktikumslehrperson ihre fachlichen, fachdidaktischen und pädagogischen Überlegungen, auf deren Basis sie den Unterricht geplant hat und tauscht sich mit dem/der Studierenden aus. Die von dem/der Studierenden gehaltenen Lektionen werden vor- und nachbesprochen. Die Praktikumslehrperson sorgt ausserdem dafür, dass der/die Studierende Einblick in den schulischen Alltag erhält und die vielfältigen Verpflichtungen einer Lehrperson kennen lernt.
Skript	Siehe www.ibws.ethz.ch
Literatur	Bucher et al, Sporterziehung. Bände 1-6. Bern 1997 Disler P. Dida-Methodische Modelle in der Ausbildung, Dissertation in 2004, 152 Hotz A. & P. Disler, Schneesport Schweiz Zur Konzeption eines neuen Kern-Lern-Lehrmittels, in: Illi & Phüse (Hrsg.) Bewegung ist Leben, Hofmann Verlag Schorndorf 1997,157-166 Hotz A., Qualitatives Bewegungslernen. Sportpädagogische Perspektiven einer kognitiv akzentuierten Bewegungslehre in Schlüsselbegriffen, Zumikon SVSS Verlag 1996;1998/2 Kurz D. Sport mehrperspektivisch unterrichten warum und wie? In: Zieschang K. Buchmeier, W.: Sport zwischen Tradition und Zukunft. Schorndorf 1992 (1977) Loosch E., Allgemeine Bewegungslehre, Limpert Verlag Wiebelsheim 1999 Roth K. & K. Willemczik, Bewegungswissenschaft, Rowohlt Verlag Reinbek 1999 Röthig P. Sportwissenschaftliches Lexikon, Schorndorf Verlag 2003 Röthig P. & s. Grössing (Hrsg.) Bewegungslehre, Kursbuch 3, Wiesbaden 1990/3
Voraussetzungen / Besonderes	Besonderes Zu allen Kapiteln des Moduls wird Begleitmaterial abgegeben, das Teil des Prüfungsstoffes ist. Siehe dazu http://www.ibws.ethz.ch/education/intranetbscw Findet in der Regel am Schluss der Ausbildung, vor Ablegung der Prüfungslektionen statt.

557-0209-00L	Unterrichtspraktikum II Sport ■	W	4 KP	9P	R. Scharpf
	<i>Unterrichtspraktikum für Studierende, die von DZ zu Lehrdiplom gewechselt haben.</i>				
Kurzbeschreibung	Es handelt sich um ein Aufbaupraktikum für den Erwerb des Lehrdiplom für Maturitätsschulen Sport. Ziel ist eine Vertiefung der bereits gewonnenen unterrichtlichen Erfahrungen. Die Studierenden hospitieren 10 Lektionen und erteilen selber 15 Lektionen Unterricht.				
Lernziel	Die Studierenden können die Bedeutung von Unterrichtsthemen in ihrem Fach unter verschiedenen Blickwinkeln einschätzen. Sie kennen und beherrschen das unterrichtliche Handwerk. Sie können ein gegebenes Unterrichtsthema für eine Gruppe von Lernenden fachlich und didaktisch korrekt strukturieren und in eine adäquate Lernumgebung umsetzen. Es gelingt ihnen, die Balance zwischen Anleitung und Offenheit zu finden, sodass die Lernenden sowohl über den nötigen Freiraum wie über ausreichend Orientierung verfügen, um aktiv und effektiv flexibel nutzbares (Fach-)Wissen zu erwerben.				
Inhalt	Das Aufbaupraktikum richtet sich an Studierende, die bereits das Didaktik-Zertifikat in ihrem Fach erworben haben und nun eine Aufbaubildung zum Lehrdiplom für Maturitätsschulen Sport absolvieren. In diesem zusätzlichen Praktikum sollen die Studierenden vertiefte unterrichtliche Erfahrungen machen. Auf der Grundlage der zusätzlich erworbenen Kenntnisse und mit Hilfe der ihnen jetzt zu Verfügung stehenden Instrumente analysieren sie verschiedene Aspekte des hospitierten Unterrichts. In dem von ihnen selbst gestalteten Unterricht nutzen sie beim Entwurf, bei der Durchführung und der Beurteilung ihrer Arbeit insbesondere die zusätzlich gewonnen Erkenntnisse aus der allgemeinen und fachdidaktischen Lehr- und Lernforschung.				
Skript	Siehe www.ibws.ethz.ch				
Literatur	Bucher et al, Sporterziehung. Bände 1-6. Bern 1997 Disler P. Dida-Methodische Modelle in der Ausbildung, Dissertation in 2004, 152 Hotz A. & P. Disler, Schneesport Schweiz Zur Konzeption eines neuen Kern-Lern-Lehrmittels, in: Illi & Phüse (Hrsg.) Bewegung ist Leben, Hofmann Verlag Schorndorf 1997,157-166 Hotz A., Qualitatives Bewegungslernen. Sportpädagogische Perspektiven einer kognitiv akzentuierten Bewegungslehre in Schlüsselbegriffen, Zumikon SVSS Verlag 1996;1998/2 Kurz D. Sport mehrperspektivisch unterrichten warum und wie? In: Zieschang K. Buchmeier, W.: Sport zwischen Tradition und Zukunft. Schorndorf 1992 (1977) Loosch E., Allgemeine Bewegungslehre, Limpert Verlag Wiebelsheim 1999 Roth K. & K. Willemczik, Bewegungswissenschaft, Rowohlt Verlag Reinbek 1999 Röthig P. Sportwissenschaftliches Lexikon, Schorndorf Verlag 2003 Röthig P. & s. Grössing (Hrsg.) Bewegungslehre, Kursbuch 3, Wiesbaden 1990/3				
Voraussetzungen / Besonderes	Zu allen Kapiteln der Veranstaltung wird Begleitmaterial abgegeben, das Teil des Prüfungsstoffes ist. Siehe dazu http://www.ibws.ethz.ch/education/intranetbscw				

557-0215-00L	Berufspraktische Uebungen ■	O	2 KP	4G	R. Scharpf
Kurzbeschreibung	<ul style="list-style-type: none"> - Berufsfelder des Sportunterrichts erweitern. - Anwenden von speziellen Lehr- / Lernformen im Sportunterricht. - Projektarbeit im Freizeitsport und im Tourismus. - Anwendung der Didaktischen Handlungs- und Kernkompetenzen. 				
Lernziel	<p>Lernziel Die Studierenden wenden die Bewegungs- und Lernziele des Sportunterrichts aus den kantonalen Lehrplänen im Unterricht an und können diese begründen.</p> <p>Sie können das Begriffssystem Sport und die Lehrmodelle des Sportunterrichts in den Schulalltag übertragen.</p> <p>Sie lernen anhand von Video-Auswertungen die Fragilität von Lernprozessen im Bereich der Bewegungslehre, kennen.</p> <p>Sie lernen anhand von verschiedenen Problemstellungen im Sport optimale Zugänge zu den unterschiedlichen Lernstufen der Lernenden kennen und vergleichen. Als Hintergrund dient eine detaillierte sportartenspezifische Analyse.</p> <p>Sie erlernen anhand von Bewegungsaufgaben die didaktische Anwendung der Bewegungslehre und ziehen daraus Konsequenzen für den situativ-variabel orientierten Unterricht.</p>				

Inhalt	Die Studierenden verknüpfen allgemeine Bildungsziele mit allgemeinen und speziellen Lernzielen des Sportunterrichts. Sie kennen unterschiedliche Lehr/Lernkonzepte und ihre Stärken und Schwächen und sind in der Lage, verschiedene Konzepte situationsbezogen umzusetzen. Sie interessieren sich für die Bewegungslernprozesse und Denkprozesse von Lernenden. Sie lernen zu erkennen, dass Fehler der Lernenden einen momentanen Ausdruck ihrer biomechanischen Möglichkeiten darstellen. Sie begegnen den Lernschwierigkeiten mit dem Prinzip der «Variation im Sportunterricht» im Erschweren und Erleichtern der Lernaufgaben. Sie setzen ihr Wissenschaftswissen ein, um bewegungstheoretische oder bewegungspraktische Lernprozesse anzustoßen und zu begleiten. Sie berücksichtigen Erkenntnisse aus der fachdidaktischen Forschung und kennen bei unterschiedlichen Inhalten verschiedene Zugänge als Grundlage für ihr Unterrichtsdesign. Sie implementieren wissenschaftsbasierte Methoden aus der allgemeinen Didaktik adäquat und fantasievoll und mit dem Ziel, den Unterricht nachhaltig zu gestalten. Sie können sich mündlich und schriftlich sachlich korrekt, verständlich und ansprechend ausdrücken. Sie wissen um die Genderproblematik und begegnen ihr v.a. im koedukativen aber auch im seedukativen Sportunterricht mit geeigneten Maßnahmen. Die exemplarisch ausgewählten Inhalte («WAS?») werden im Verlauf der Ausbildung immer auch unter dem Aspekt der stufenspezifischen Vermittlung («WOZU?» und «WIE?») betrachtet bzw. im Einführungspraktikum, in den Berufspraktischen Übungen und im Praktikum hospitiert und unterrichtet.
Skript Literatur	Siehe http://www.ibsw.ethz.ch/education/didactics/sports/Vorlesungsunterlagen Literatur Bucher et al, Sporterziehung. Bände 1-6. Bern 1997 Disler P. Dida-Methodische Modelle in der Ausbildung, Dissertation in 2004, 152 Hotz A.& P. Disler, Schneesport Schweiz Zur Konzeption eines neuen Kern-Lern-Lehrmittels, in: Illi & Phüse (Hrsg.) Bewegung ist Leben, Hofmann Verlag Schorndorf 1997,157-166 Hotz A., Qualitatives Bewegungslernen. Sportpädagogische Perspektiven einer kognitiv akzentuierten Bewegungslehre in Schlüsselbegriffen, Zumikon SVSS Verlag 1996;1998/2 Kurz D. Sport mehrperspektivisch unterrichten warum und wie? In: Zieschang K. Buchmeier, W.: Sport zwischen Tradition und Zukunft. Schorndorf 1992 (1977) Loosch E., Allgemeine Bewegungslehre, Limpert Verlag Wiebelsheim 1999 Roth K. & K. Willemczik, Bewegungswissenschaft, Rowohlt Verlag Reinbek 1999 Röthig P. Sportwissenschaftliches Lexikon, Schorndorf Verlag 2003 Röthig P.& s. Grössing (Hrsg.) Bewegungslehre, Kursbuch 3, Wiesbaden 1990/3
Voraussetzungen / Besonderes	Zu allen Kapiteln der Veranstaltung wird Begleitmaterial abgegeben, das Teil des Prüfungstoffes ist. Siehe dazu http://www.ibws.ethz.ch/education/intranetbscw

557-0211-01L	Prüfungslektion I Sport ■	O	1 KP	2P	R. Scharpf
	<i>Muss zusammen mit "Prüfungslektion II Sport" (557-0211-02L) belegt werden.</i>				
Kurzbeschreibung	Im Rahmen einer an einem Gymnasium durchgeführten und benoteten Prüfungslektion stellt der Kandidat/ die Kandidatin seine/ihre in der Ausbildung erworbene fachliche und didaktische Kompetenz unter Beweis.				
Lernziel	Die Kandidatin/der Kandidat zeigt anhand eines vorgegebenen Themas, dass sie/er in der Lage ist, - lernwirksamen Unterricht auf der Gymnasialstufe zu entwickeln, fachlich und didaktisch zu begründen und durchzuführen - den erteilten Unterricht auf Stärken und Schwächen hin zu analysieren und Verbesserungen zu skizzieren.				
Inhalt	Die Studierenden erfahren das Lektionsthema in der Regel eine Woche vor dem Prüfungstermin. Von der zuständigen Lehrperson erhalten sie Informationen über den Wissensstand der zu unterrichtenden Klasse und können sie vor dem Prüfungstermin besuchen. Sie erstellen eine Vorbereitung gemäss Anleitung und reichen sie bis am Vortag um 12 Uhr den beiden Prüfungsexperten ein. Die gehaltene Lektion wird kriteriumsorientiert beurteilt. Die Beurteilung umfasst auch die schriftliche Vorbereitung und eine mündliche Reflexion des Kandidaten/ der Kandidatin über die gehaltene Lektion im Rahmen eines kurzen Kolloquiums.				
Skript	Dokument: Schriftliche Vorbereitung für Prüfungslektionen.				
Voraussetzungen / Besonderes	Nach Abschluss der übrigen Ausbildung.				

557-0211-02L	Prüfungslektion II Sport ■	O	1 KP	2P	R. Scharpf
	<i>Muss zusammen mit "Prüfungslektion I Sport" (557-0211-01L) belegt werden.</i>				
Kurzbeschreibung	Im Rahmen einer an einem Gymnasium durchgeführten und benoteten Prüfungslektion stellt der Kandidat/ die Kandidatin seine/ihre in der Ausbildung erworbene fachliche und didaktische Kompetenz unter Beweis.				
Lernziel	Die Kandidatin/der Kandidat zeigt anhand eines vorgegebenen Themas, dass sie/er in der Lage ist, - lernwirksamen Unterricht auf der Gymnasialstufe zu entwickeln, fachlich und didaktisch zu begründen und durchzuführen - den erteilten Unterricht auf Stärken und Schwächen hin zu analysieren und Verbesserungen zu skizzieren.				
Inhalt	Die Studierenden erfahren das Lektionsthema in der Regel eine Woche vor dem Prüfungstermin. Von der zuständigen Lehrperson erhalten sie Informationen über den Wissensstand der zu unterrichtenden Klasse und können sie vor dem Prüfungstermin besuchen. Sie erstellen eine Vorbereitung gemäss Anleitung und reichen sie bis am Vortag um 12 Uhr den beiden Prüfungsexperten ein. Die gehaltene Lektion wird kriteriumsorientiert beurteilt. Die Beurteilung umfasst auch die schriftliche Vorbereitung und eine mündliche Reflexion des Kandidaten/ der Kandidatin über die gehaltene Lektion im Rahmen eines kurzen Kolloquiums.				
Skript	Dokument: Schriftliche Vorbereitung für Prüfungslektionen.				
Voraussetzungen / Besonderes	Nach Abschluss der übrigen Ausbildung.				

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

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

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
557-0210-00L	Einführungspraktikum Sport ■	O	3 KP	6P	R. Scharpf
	<i>Das Einführungspraktikum Sport muss zusammen mit der Fachdidaktik Sport I - LE 557-0315-00L - belegt werden.</i>				
Kurzbeschreibung	Im Einführungspraktikum hospitierten die Studierenden 5 Lektionen bei der Praktikumslehrperson und unterrichten selbst 5 Lektionen. Die Studierenden erhalten von der Praktikumslehrperson Beobachtungs- und Reflexionsaufträge.				
Lernziel	Die Studierenden sammeln schon zu Beginn ihrer Ausbildung erste Erfahrungen mit der Beobachtung, Konzeption und Durchführung von Unterricht. Diese frühe Auseinandersetzung mit der Komplexität von Unterrichtsgeschehen hilft abzuschätzen, ob eine Studierende/ein Studierender die Ausbildung weiterführen will und soll. Sie bildet eine Grundlage für die nachfolgende pädagogische und fachdidaktische Ausbildung.				

Inhalt	Den Studierenden bietet das Einführungspraktikum einen Einblick in den Berufsalltag einer Lehrperson. Die Praktikumslehrperson legt Beobachtungs- und Reflexionsaufträge und die Themen der zu erteilenden Lektionen fest. Die schriftlich dokumentierten Ergebnisse der Arbeitsaufträge sind Bestandteil des Portfolios des/der Studierenden. Anlässlich der Hospitationen erläutert die Praktikumslehrperson ihre fachlichen, fachdidaktischen und pädagogischen Überlegungen, auf deren Basis sie den Unterricht geplant hat und tauscht sich mit der/dem Studierenden aus. Zu den Lektionen, die der/die Studierende selber hält, führt die Praktikumslehrperson Vor- und Nachbesprechungen durch.
Skript	Skript Siehe www.ibws.ethz.ch
Literatur	Bucher et al, Sporterziehung. Bände 1-6. Bern 1997 Disler P. Dida-Methodische Modelle in der Ausbildung, Dissertation in 2004, 152 Hotz A. & P. Disler, Schneesport Schweiz Zur Konzeption eines neuen Kern-Lern-Lehrmittels, in: Illi & Phüse (Hrsg.) Bewegung ist Leben, Hofmann Verlag Schorndorf 1997,157-166 Hotz A., Qualitatives Bewegungslernen. Sportpädagogische Perspektiven einer kognitiv akzentuierten Bewegungslehre in Schlüsselbegriffen, Zumikon SVSS Verlag 1996;1998/2 Kurz D. Sport mehrperspektivisch unterrichten warum und wie? In: Zieschang K. Buchmeier, W.: Sport zwischen Tradition und Zukunft. Schorndorf 1992 (1977) Loosch E., Allgemeine Bewegungslehre, Limpert Verlag Wiebelsheim 1999 Roth K. & K. Willemczik, Bewegungswissenschaft, Rowohlt Verlag Reinbek 1999 Röthig P. Sportwissenschaftliches Lexikon, Schorndorf Verlag 2003 Röthig P. & s. Grössing (Hrsg.) Bewegungslehre, Kursbuch 3, Wiesbaden 1990/3
Voraussetzungen / Besonderes	Zu allen Kapiteln des Moduls wird Begleitmaterial abgegeben, das Teil des Prüfungstoffes ist. Siehe dazu www.ibws.ethz.ch /lehre

557-0212-00L	Unterrichtspraktikum Sport ■	O	6 KP	13P	R. Scharpf
	<i>Unterrichtspraktikum Sport für Lehrdiplom in 2 Fächern im 1-Schritt-Verfahren mit Sport als 1. Fach.</i>				
Kurzbeschreibung	Am Ende ihrer Ausbildung sollen die Studierenden die erworbenen Einsichten, Fähigkeiten und Fertigkeiten im Schulalltag einsetzen und testen: Sie verbringen 3-5 Wochen in einer Schule, hospitieren 10 Lektionen und erteilen selber 30 Lektionen Unterricht. Dieses Praktikum wird ergänzt durch 10 hospitierte Lektionen, die in die mentorierte Arbeit in Fachdidaktik integriert sind.				
Lernziel	Die Studierenden können die Bedeutung von Unterrichtsthemen unter verschiedenen Blickwinkeln einschätzen. Sie kennen und beherrschen das unterrichtliche Handwerk. Sie können ein gegebenes Unterrichtsthema für eine Gruppe von Lernenden fachlich und didaktisch korrekt strukturieren und in eine adäquate Lernumgebung umsetzen. Es gelingt ihnen, die Balance zwischen Anleitung und Offenheit zu finden, sodass die Lernenden sowohl über den nötigen Freiraum wie über ausreichend Orientierung verfügen, um aktiv und effektiv flexibel nutzbares (Fach-)Wissen zu erwerben.				
Inhalt	Die Veranstaltung ist Teil des Ausbildungsbereichs Lehrdiplom für Maturitätsschulen Sport in der Ausbildung zum Lehrdiplom für Maturitätsschulen Sport. Die Studierenden sind am Schluss ihrer pädagogisch-didaktischen Ausbildung angelangt und werden nun erneut einer Praktikumslehrperson zugeteilt. Auf der Grundlage der erworbenen Kenntnisse und mit Hilfe der ihnen jetzt zu Verfügung stehenden Instrumente analysieren sie vielfältige Aspekte des hospitierten Unterrichts. In dem von ihnen selbst gestalteten Unterricht nutzen sie beim Entwurf, bei der Durchführung und der Beurteilung ihrer Arbeit ihre fachwissenschaftliche Kompetenz und die Erkenntnisse aus der allgemeinen und fachdidaktischen Lehr- und Lernforschung.				

557-0211-01L	Prüfungslektion I Sport ■	O	1 KP	2P	R. Scharpf
	<i>Muss zusammen mit "Prüfungslektion II Sport" (557-0211-02L) belegt werden.</i>				
Kurzbeschreibung	Im Rahmen einer an einem Gymnasium durchgeführten und benoteten Prüfungslektion stellt der Kandidat/ die Kandidatin seine/ihre in der Ausbildung erworbene fachliche und didaktische Kompetenz unter Beweis.				
Lernziel	Die Kandidatin/der Kandidat zeigt anhand eines vorgegebenen Themas, dass sie/er in der Lage ist, - lernwirksamen Unterricht auf der Gymnasialstufe zu entwickeln, fachlich und didaktisch zu begründen und durchzuführen - den erteilten Unterricht auf Stärken und Schwächen hin zu analysieren und Verbesserungen zu skizzieren.				
Inhalt	Die Studierenden erfahren das Lektionsthema in der Regel eine Woche vor dem Prüfungstermin. Von der zuständigen Lehrperson erhalten sie Informationen über den Wissensstand der zu unterrichtenden Klasse und können sie vor dem Prüfungstermin besuchen. Sie erstellen eine Vorbereitung gemäss Anleitung und reichen sie bis am Vortag um 12 Uhr den beiden Prüfungsexperten ein. Die gehaltene Lektion wird kriteriumsorientiert beurteilt. Die Beurteilung umfasst auch die schriftliche Vorbereitung und eine mündliche Reflexion des Kandidaten/ der Kandidatin über die gehaltene Lektion im Rahmen eines kurzen Kolloquiums.				
Skript	Dokument: Schriftliche Vorbereitung für Prüfungslektionen.				
Voraussetzungen / Besonderes	Nach Abschluss der übrigen Ausbildung.				

557-0211-02L	Prüfungslektion II Sport ■	O	1 KP	2P	R. Scharpf
	<i>Muss zusammen mit "Prüfungslektion I Sport" (557-0211-01L) belegt werden.</i>				
Kurzbeschreibung	Im Rahmen einer an einem Gymnasium durchgeführten und benoteten Prüfungslektion stellt der Kandidat/ die Kandidatin seine/ihre in der Ausbildung erworbene fachliche und didaktische Kompetenz unter Beweis.				
Lernziel	Die Kandidatin/der Kandidat zeigt anhand eines vorgegebenen Themas, dass sie/er in der Lage ist, - lernwirksamen Unterricht auf der Gymnasialstufe zu entwickeln, fachlich und didaktisch zu begründen und durchzuführen - den erteilten Unterricht auf Stärken und Schwächen hin zu analysieren und Verbesserungen zu skizzieren.				
Inhalt	Die Studierenden erfahren das Lektionsthema in der Regel eine Woche vor dem Prüfungstermin. Von der zuständigen Lehrperson erhalten sie Informationen über den Wissensstand der zu unterrichtenden Klasse und können sie vor dem Prüfungstermin besuchen. Sie erstellen eine Vorbereitung gemäss Anleitung und reichen sie bis am Vortag um 12 Uhr den beiden Prüfungsexperten ein. Die gehaltene Lektion wird kriteriumsorientiert beurteilt. Die Beurteilung umfasst auch die schriftliche Vorbereitung und eine mündliche Reflexion des Kandidaten/ der Kandidatin über die gehaltene Lektion im Rahmen eines kurzen Kolloquiums.				
Skript	Dokument: Schriftliche Vorbereitung für Prüfungslektionen.				
Voraussetzungen / Besonderes	Nach Abschluss der übrigen Ausbildung.				

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

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

►►► Fachwissenschaftliche Vertiefung mit pädagogischem Fokus I

In dieser Kategorie sind mindestens 6 KP zu erwerben.

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
557-0033-00L	Sportgeschichte	W	2 KP	2V	M. Gisler
Kurzbeschreibung	Verständnis für Entstehung und Veränderung des Sports von der Antike bis zur Gegenwart. Darstellung des Sports im Dienst nationaler Ideen, von Bildung und Erziehung, der Gesundheitsförderung von der Mitte des 18. Jahrhunderts bis heute.				
Lernziel	Verständnis für Entstehung und Veränderung des Sports von der Antike bis zur Gegenwart.				

Inhalt	Kurzüberblick über Antike bis frühe Neuzeit. Darstellung des Sports im Dienst nationaler Ideen, von Bildung und Erziehung, der Gesundheitsförderung von der Mitte des 18. Jahrhunderts bis heute. Überblick über die Geschichte der Olympischen Spiele in der Antike und Gegenwart.			
557-0107-00L	Sportpädagogik I	W	2 KP	2V I. Ferrari
Kurzbeschreibung	In der Vorlesung werden zentrale Aspekte der Sportpädagogik behandelt. Diese Aspekte umfassen u.a. den Gegenstand und die Aufgaben der Sportpädagogik. Ferner werden allgemeine und sportrelevante Grundlagen anhand anwendungsorientierter Themen wie z.B. der Bewegten Schule und der pädagogischen Perspektiven des Schulsports vertieft behandelt.			
Lernziel	Grundkenntnisse in der Sportpädagogik erwerben und Ansatzpunkte sportpädagogischer anwendungsbezogener Interventionen für die Schule erkennen.			
Inhalt	<p>Inhaltliche Schwerpunkte der Vorlesung sind:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Einführung in die Sportpädagogik - Gesellschaftlicher Kontext: Institutionen und Organisationen - Bedeutung des Sports im Kindes- und Jugendalter - Leistungssport im Kindes- und Jugendalter - Konzept der Bewegten Schule - Pädagogische Perspektiven des Sportunterrichts in der Schule - Ein zeitgemässer Schulsport - Bewegungskulturelle Bildung: Bewegungserziehung - Spannung Erlebnis Wagnis: Risiko- und Wagniserziehung 			
Skript	Unterrichtsmaterialien zu den einzelnen Veranstaltungen werden den Studierenden zur Verfügung gestellt.			
Literatur	Empfohlen: Balz Eckhart Balz (2003). Sportwissenschaft studieren, Band 1. Sportpädagogik. Ein Lehrbuch in 14 Lektionen. Aachen: Meyer & Meyer.			
Voraussetzungen / Besonderes	Die Vorlesung wird im Frühlingssemester 2009 fortgesetzt (Sportpädagogik II).			
	<ul style="list-style-type: none"> - Leisten: Leistungserziehung - Soziales Lernen im Sport: Sozialerziehung - Ethische Aspekte im Sport: Fairnesserziehung - Aggression und Gewalt im Kindes- und Jugendalter - Ästhetische Erziehung - Sporttreiben mit Mädchen und Jungen - Sportschwache Schülerinnen und Schüler - ... 			
557-0117-00L	Sportpsychologie II	W	2 KP	2V H. Gubelmann
Kurzbeschreibung	Die Vorlesung ist als Einführung in die Sportpsychologie konzipiert (Weiterführung von Sportpsychologie I) und vermittelt Wissen zu ausgewählten Themenbereichen.			
Lernziel	Mit der Vermittlung und Vertiefung weiterer Themen der Sportpsychologie soll die Sachkenntnis gemehrt werden. Ausgewählte Interventionsformen sollen Einblicke in die angewandte Sportpsychologie ermöglichen und psychische Prozesse und ihre Wirkungen im Sport erkennen lassen. Lehrbeispiele aus der Praxis (Fallbeispiele) und praktische Übungen (z.B. Zielsetzungstraining) sollen die Studierenden dazu animieren, vermehrt sportpsychologische Anwendungsformen in ihrer Sportpraxis zu reflektieren und zu integrieren.			
Inhalt	<p>Thematische Schwerpunkte:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Motivation: Von der Motivationspsychologie zum Zielsetzungstraining im Sport - Entwicklung aus wechselseitiger Beeinflussung von Individuum und Umfeld - Karriere im Leistungssport: Phasen eines «Sportlerlebens» - Trainer-Athlet-Interaktion: Was ist ein «guter Trainer»? - Mentale Rehabilitation von Sportverletzungen - Gruppe, Mannschaft und Zuschauer: Sozialpsychologische Phänomene und ihre Auswirkungen im Sport <p>Lernformen: Die ausgewählten Themen und Inhalte werden in Form einer Vorlesung vermittelt. Die Kombination von wissenschaftlichen Theorien und Studien mit Anwendungsbeispielen und Trainingsmethoden erleichtert den Studierenden den Theorie-Praxisbezug. Mit der geforderten Gruppenarbeit (kleine Projektarbeit) wird die selbständige Auseinandersetzung mit einer aktuellen sportpsychologischen Fragestellung gefördert. Eine abschliessende (fakultative) Feldexkursion (Weltcup-Skispringen in Engelberg 19.12.09) dient der Veranschaulichung sportpsychologischer Interventionen im Spitzensport.</p>			
Skript	Unterrichtsmaterialien zu den einzelnen Veranstaltungen werden den Studierenden zur Verfügung gestellt.			
Literatur	Pflichtlektüre: Alfermann, D. & Stoll, O. (2005). Sportpsychologie: Ein Lehrbuch in 12 Lektionen. Aachen u.a.: Meyer & Meyer.			
Voraussetzungen / Besonderes	Empfohlen: Zimbardo, P.G. & Gerrig, J.P. (2004). Psychologie. (16. Aufl.), München u.a.: Pearson. Diese Veranstaltung kann mit der Vorlesung Sportpsychologie I (FS) kombiniert werden. Die beiden Veranstaltungen können in beliebiger Reihenfolge besucht werden.			
557-0127-00L	Sportsoziologie	W	2 KP	2V M. Lamprecht
Kurzbeschreibung	Die Vorlesung befasst sich mit den aktuellen Veränderungen in Gesellschaft und Sport und gibt einen Überblick über die vielfältigen Problemstellungen und Sichtweisen der Sportsoziologie.			
Lernziel	Die Vorlesung will: <ul style="list-style-type: none"> - die verschiedenen Dimensionen, Funktionen und Verflechtungen des heutigen Sports darstellen. - in die zentralen Theorien und Modelle der (Sport-) Soziologie einführen. - aufzeigen, inwieweit der Sport ein Abbild der Gesellschaft ist und wie er sich dabei verändert und ausdifferenziert. - anhand von aktuellen Beispielen aus Zeitungen, Zeitschriften und Fernsehen den soziologischen Blick auf den Sport schärfen. 			
Inhalt	Sport und sozialer Wandel: Entwicklungen und Trends Sport und soziale Ungleichheit: Konsequenzen für die Gesundheitsförderung Sport und Medien: Abhängigkeiten, Wirkungen, Skandale Sport und Wirtschaft: Globalisierung und Kommerzialisierung Sport und Politik: Sportorganisationen, Doping, Gewalt			
Skript	Ausgewählte Materialien zur Vorlesung finden sich unter www.LSWEB.ch			
Literatur	<ul style="list-style-type: none"> - Lamprecht, Markus und Hanspeter Stamm (2002): Sport zwischen Kultur, Kult und Kommerz. Zürich: Seismo. - Weis, Kurt und Robert Gugutzer (Hg.) (2008): Handbuch Sportsoziologie. Schorndorf: Hofmann. <p>Eine detaillierte Programmübersicht mit weiterführenden Literaturhinweisen wird zu Beginn der Vorlesung abgegeben.</p>			
557-0205-00L	Mentorierte Arbeit Fachwissenschaftliche Vertiefung mit pädagogischem Fokus Sport A ■	O	2 KP	6A R. Scharpf
	<i>Mentorierte Arbeit Fachwissenschaftliche Vertiefung mit pädagogischem Fokus Sport für DZ und Lehrdiplom.</i>			

Kurzbeschreibung	Pädagogische Umsetzung von Forschungsprojekten für die Schule Heranführen an sportpädagogische geprägte Forschungsprojekte. Befähigung zu einem jugendgerechten Bewegungs- und Sportunterricht. Kompetente «Pädagogische Umsetzung» von Forschungsprojekten im Fachbereich Bewegung und Sport. Rückbindung der wissenschaftlichen Inhalte in den Schulunterricht.
Lernziel	Die Studierenden verknüpfen allgemeine Bildungsziele mit allgemeinen und speziellen Hintergründen von Forschungsprojekten und deren Umsetzung. Sie kennen unterschiedliche Bildungskonzepte der oben beschriebenen Fachbereiche, erkennen deren Stärken und Schwächen und sind in der Lage, verschiedene Konzepte situationsbezogen umzusetzen. Sie interessieren sich für die Prozesse und Denkprozesse der Erziehung und Forschung Im Sport in der Schweiz. Sie setzen ihr Wissenschaftswissen ein, um schul- oder bildungspolitische Denkprozesse anzustoßen und zu begleiten. Sie interessieren sich für die Prozesse der Forschung Im Sport Sie begegnen dem Forschungsinteresse der Schüler mit dem Wissenshintergrund aus Sportpsychologie, Sportsoziologie, Sportpädagogik und Sportgeschichte.
Inhalt	Die Studierenden wenden die Bewegungs- und Lernziele des Sportunterrichts aus den kantonalen Lehrplänen im Unterricht an und können diese begründen. Sie interessieren sich für die Prozesse der Forschung Im Sport Sie erlernen anhand von Projektaufgaben die didaktische Anwendung der Sportpsychologie, Sportsoziologie, Sportpädagogik und Sportgeschichte und ziehen daraus Konsequenzen für den situativ-variabel orientierten Unterricht. Sie setzen ihr Wissenschaftswissen ein, um bei den Lernenden Denkprozessen anzustoßen und zu begleiten.
Skript	Siehe www.ibws.ethz.ch
Literatur	Literaturverweise erfolgen jeweils in den gewählten Fachbereichen
Voraussetzungen / Besonderes	Auswahl von 2 aus 4 Angeboten: a) Motor-Learning im Sport (Fachbereich Sportpsychologie) - Vorlesung - Praktische Umsetzung von Forschungsprojekten für die Schule b) Sport im Spannungsfeld zwischen Ethik und Kommerz (Fachbereich Sportsoziologie) - Vorlesung - Praktische Umsetzung von Forschungsprojekten für die Schule c) Mehrperspektivität im Sportunterricht (Fachbereich Sportpädagogik) - Vorlesung - Praktische Umsetzung von Forschungsprojekten für die Schule d) Historische Entwicklung der Lehr und Lernmodell im Sportunterricht (Fachbereich Sportgeschichte) - Vorlesung - Praktische Umsetzung von Forschungsprojekten für die Schule Alle Wahlfachangebote beinhalten: - Sportwissenschaftliche Fachpraxis - Praktische Umsetzung der Erkenntnisse für die Schule

►► Fachwissenschaftliche Vertiefung mit pädagogischem Fokus II

In dieser Kategorie sind mindestens 6 KP zu erwerben.

Weitere Fächer müssen aus der Sportpraxis Vertiefungsausbildung und Spezialisierungsausbildung gewählt werden.

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
557-0206-00L	Mentorierte Arbeit Fachwissenschaftliche Vertiefung mit pädagogischem Fokus Sport B ■ <i>Mentorierte Arbeit Fachwissenschaftliche Vertiefung mit pädagogischem Fokus Sport für Lehrdiplom und für Studierende, die vom DZ zu Lehrdiplom gewechselt haben.</i>	O	2 KP	4A	R. Scharpf
Kurzbeschreibung	Aufarbeitung sportmotorischer Forschungsprojekte und fachwissenschaftlicher Inhalte. Kompetente «Pädagogische Umsetzung» von Forschungsinhalten. Die Fachwissenschaftliche Vertiefung II orientiert sich an den Leitideen des kognitiven, konditionellen und koordinativen Aspekts der Bewegung.				
Lernziel	Die Studierenden erlernen anhand von Bewegungsaufgaben die didaktische Anwendung der Bewegungslehre und ziehen daraus Konsequenzen für den situativ-variabel orientierten Unterricht Sie begegnen den Lernschwierigkeiten der Schüler mit dem Wissenshintergrund aus der Bewegungs- und Trainingswissenschaft.. Sie lernen anhand von Video-Auswertungen die Fragilität von Lernprozessen im Bereich der Bewegungslehre kennen. Sie berücksichtigen Erkenntnisse aus der sportmotorischen Forschung und kennen bei unterschiedlichen Inhalten verschiedene Zugänge als Grundlage für ihr Lehrverhalten Sie lernen anhand von verschiedenen Problemstellungen im Sport optimale Zugänge zu den unterschiedlichen Lernstufen der Lernenden kennen und vergleichen. Als Hintergrund dient eine detaillierte sportartenspezifische Analyse. Sie erwerben eine hohe fachwissenschaftliche Kompetenz				
Inhalt	Die Studierenden wenden die Bewegungs- und Lernziele des Sportunterrichts aus den kantonalen Lehrplänen im Unterricht an Maturitätsschulen unter fachwissenschaftlichen Kriterien an. Sie lernen anhand von verschiedenen Problemstellungen im Sport optimale Zugänge zu den unterschiedlichen sportwissenschaftlichen Bereichen kennen und vergleichen. Sie entscheiden sich für die ihnen naheliegenden Fachbereiche der Sportmotorik.				
Skript	Siehe www.ibws.ethz.ch				
Literatur	Wird in den einzelnen Fachbereichen verwiesen				
Voraussetzungen / Besonderes	Projektarbeit im gewählten Fachbereich auf Vertiefungs oder Spezialisierungsniveau: Kognitive Aspekte der Leistung (Fussball-, Basketball-, Handball-, Volleyball- und Unihockey-Fachausbildung auf Vertiefung und Spezialisierungsniveau) Konditionelle Aspekte (Sommeroutdoor-, Schwimm-, Fitness- und Leichtathletik-Fachausbildung auf Vertiefung und Spezialisierungsniveau) Koordinative Aspekte (Winteroutdoor-, Tanz-, Gymnastik- und Geräte-Fachausbildung auf Vertiefung und Spezialisierungsniveau)				
	<i>siehe Studiengang Sport Lehrdiplom, Sportpraxis: Vertiefungsausbildung</i>				
	<i>siehe Studiengang Sport Lehrdiplom, Sportpraxis: Spezialisierungsausbildung</i>				

►► Wahlpflicht

In dieser Kategorie sind mindestens 6 KP zu erwerben.

Die Fächer müssen aus der Sportpraxis Vertiefungsausbildung und Spezialisierungsausbildung gewählt werden.

Lehrdiplom in 2 Fächern im 1-Schritt-Verfahren:

a) Die LE 557-0215-00L "Berufspraktische Übungen" muss als obligatorisches Wahlpflichtfach absolviert werden.

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

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

Siehe Studiengang Sport Lehrdiplom, Sportpraxis:
Vertiefungsausbildung

Siehe Studiengang Sport Lehrdiplom, Sportpraxis:
Spezialisierungsausbildung

► Sport als 2. Fach

►► Fachdidaktik in Sport

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
557-0203-00L	Mentorierte Arbeit Fachdidaktik Sport A ■ <i>Mentorierte Arbeit Fachdidaktik Sport für Lehrdiplom, DZ und Lehrdiplom Sport als 2. Fach</i>	O	2 KP	4A	R. Scharpf
Kurzbeschreibung	In der mentorierten Arbeit in Fachdidaktik setzen die Studierenden Inhalte der Fachdidaktikvorlesungen praktisch um und vertiefen sie. Unter Anleitung erstellen sie lernwirksame Unterrichtsmaterialien und/oder analysieren und reflektieren bestimmte Themen unter fachdidaktischen und pädagogischen Gesichtspunkten.				
Lernziel	Die Studierenden verknüpfen allgemeine Bildungsziele mit allgemeinen und speziellen Lernzielen des Sportunterrichts in Projekt- oder Planungsform.				
Inhalt	<p>Sie kennen unterschiedliche Lehr/Lernkonzepte und ihre Stärken und Schwächen und sind in der Lage, diese Konzepte situationsbezogen umzusetzen.</p> <p>Sie interessieren sich für die Bewegungslernprozesse und Denkprozesse von Lernenden. Sie lernen zu erkennen, dass Fehler der Lernenden einen momentanen Ausdruck ihrer biomechanischen Möglichkeiten darstellen.</p> <p>Sie berücksichtigen Erkenntnisse aus der fachdidaktischen Forschung und kennen bei unterschiedlichen Inhalten verschiedene Zugänge als Grundlage für ihr Unterrichtsdesign und Unterrichtsplanung.</p> <p>Die Studierenden kennen die Bewegungs- und Lernziele des Sportunterrichts aus den kantonalen Lehrplänen und können sie begründen. Sie wenden das Begriffssystem Sport an und kennen die Lehrmodelle des Sportunterrichts, anhand deren die epistemologische Natur des Sportunterrichts diskutiert wird.</p> <p>Sie lernen anhand von Projektplanungen die fächerübergreifenden Komponenten des Sportunterrichts kennen und vertiefen sich in Semester- oder Jahresplanungen im Sport.</p> <p>Sie lernen anhand von verschiedenen Problemstellungen im Sport optimale Zugänge zu den unterschiedlichen Lernstufen der Lernenden kennen und vergleichen. Als Hintergrund dient eine detaillierte sportartenspezifische Analyse.</p> <p>Sie erlernen anhand von Bewegungsaufgaben die didaktische Anwendung der Bewegungslehre und ziehen daraus Konsequenzen für den situativ-variabel orientierten Unterricht.</p>				
Skript	Skript Siehe www.ibws.ethz.ch				
Literatur	<p>Bucher et al, Sporterziehung. Bände 1-6. Bern 1997</p> <p>Disler P. Dida-Methodische Modelle in der Ausbildung, Dissertation in 2004, 152</p> <p>Hotz A. & P. Disler, Schneesport Schweiz Zur Konzeption eines neuen Kern-Lern-Lehrmittels, in: Illi & Phüse (Hrsg.) Bewegung ist Leben, Hofmann Verlag Schorndorf 1997,157-166</p> <p>Hotz A., Qualitatives Bewegungslernen. Sportpädagogische Perspektiven einer kognitiv akzentuierten Bewegungslehre in Schlüsselbegriffen, Zumikon SVSS Verlag 1996;1998/2</p> <p>Kurz D. Sport mehrperspektivisch unterrichten warum und wie? In: Zieschang K. Buchmeier, W.: Sport zwischen Tradition und Zukunft. Schorndorf 1992 (1977)</p> <p>Loosch E., Allgemeine Bewegungslehre, Limpert Verlag Wiebelsheim 1999</p> <p>Roth K. & K. Willemczik, Bewegungswissenschaft, Rowohlt Verlag Reinbek 1999</p> <p>Röthig P. Sportwissenschaftliches Lexikon, Schorndorf Verlag 2003</p> <p>Röthig P. & s. Grössing (Hrsg.) Bewegungslehre, Kursbuch 3, Wiesbaden 1990/3</p>				
557-0315-00L	Fachdidaktik Sport I ■ <i>Lehrdiplom-Studierende müssen die Fachdidaktik Sport I zusammen mit dem Einführungspraktikum Sport - LE 557-0210-00 - belegen.</i>	O	4 KP	2V	R. Scharpf
Kurzbeschreibung	Sportpraktische Umsetzung der allg. Didaktik mit Planung, Durchführung und Auswertung der Themen aus allen sportsspezifischen Bereichen des Unterricht an der Stufe Sek II.				
Lernziel	<p>Die Studierenden:</p> <ul style="list-style-type: none"> - setzen die Ziele aus der allg. Didaktik, bezogen auf Sportarten in der Schule um. - beherrschen Planung, Durchführung und Auswertung der Themen aus allen sportsspezifischen Bereichen des Unterricht. - gewinnen einen Überblick über die Vorbereitung auf unterschiedliche Anforderungen als Lehrperson im Sport an der Stufe Sek II. - erproben verschiedene Unterrichtsstrukturen wie Lektion, Unterrichtseinheit, Epoche und ausser stundenplanmässige Einheiten im Sport. 				
Inhalt	<ul style="list-style-type: none"> - sportpraktische Umsetzung der allg. Didaktik. - Planung, Durchführung und Auswertung der Themen aus allen sportsspezifischen Bereichen des Unterricht an der Stufe Sek II. - Vorbereitung von Lektionen, Unterrichtseinheiten und Semesterplanungen. - Erprobung verschiedener Unterrichtsstrukturen wie Lektion, Unterrichtseinheit; Epoche und ausser stundenplanmässige Einheiten im Sport. 				
Skript	Siehe http://www.ibws.ethz.ch				
Literatur	Lehrmittel Sporterziehung, ESK 1997/98.				
Voraussetzungen / Besonderes	Lehrdiplom-Studierende müssen die Fachdidaktik Sport I zusammen mit dem Einführungspraktikum Sport - LE 557-0210-00 - belegen.				
557-0215-00L	Berufspraktische Uebungen ■	O	2 KP	4G	R. Scharpf
Kurzbeschreibung	<ul style="list-style-type: none"> - Berufsfelder des Sportunterrichts erweitern. - Anwenden von speziellen Lehr- / Lernformen im Sportunterricht. - Projektarbeit im Freizeitsport und im Tourismus. - Anwendung der Didaktischen Handlungs- und Kernkompetenzen. 				

Lernziel	<p>Lernziel Die Studierenden wenden die Bewegungs- und Lernziele des Sportunterrichts aus den kantonalen Lehrplänen im Unterricht an und können diese begründen.</p> <p>Sie können das Begriffssystem Sport und die Lehrmodelle des Sportunterrichts in den Schulalltag übertragen.</p> <p>Sie lernen anhand von Video-Auswertungen die Fragilität von Lernprozessen im Bereich der Bewegungslehre, kennen.</p> <p>Sie lernen anhand von verschiedenen Problemstellungen im Sport optimale Zugänge zu den unterschiedlichen Lernstufen der Lernenden kennen und vergleichen. Als Hintergrund dient eine detaillierte sportartenspezifische Analyse.</p> <p>Sie erlernen anhand von Bewegungsaufgaben die didaktische Anwendung der Bewegungslehre und ziehen daraus Konsequenzen für den situativ-variabel orientierten Unterricht.</p>
Inhalt	<p>Die Studierenden verknüpfen allgemeine Bildungsziele mit allgemeinen und speziellen Lernzielen des Sportunterrichts.</p> <p>Sie kennen unterschiedliche Lehr/Lernkonzepte und ihre Stärken und Schwächen und sind in der Lage, verschiedene Konzepte situationsbezogen umzusetzen.</p> <p>Sie interessieren sich für die Bewegungslernprozesse und Denkprozesse von Lernenden. Sie lernen zu erkennen, dass Fehler der Lernenden einen momentanen Ausdruck ihrer biomechanischen Möglichkeiten darstellen.</p> <p>Sie begegnen den Lernschwierigkeiten mit dem Prinzip der «Variation im Sportunterricht» im Erschweren und Erleichtern der Lernaufgaben.</p> <p>Sie setzen ihr Wissenschaftswissen ein, um bewegungstheoretische oder bewegungspraktische Lernprozesse anzustoßen und zu begleiten.</p> <p>Sie berücksichtigen Erkenntnisse aus der fachdidaktischen Forschung und kennen bei unterschiedlichen Inhalten verschiedene Zugänge als Grundlage für ihr Unterrichtsdesign.</p> <p>Sie implementieren wissensbasierte Methoden aus der allgemeinen Didaktik adäquat und fantasievoll und mit dem Ziel, den Unterricht nachhaltig zu gestalten.</p> <p>Sie können sich mündlich und schriftlich sachlich korrekt, verständlich und ansprechend ausdrücken.</p> <p>Sie wissen um die Genderproblematik und begegnen ihr v.a. im koedukativen aber auch im seedukativen Sportunterricht mit geeigneten Maßnahmen.</p> <p>Die exemplarisch ausgewählten Inhalte («WAS?») werden im Verlauf der Ausbildung immer auch unter dem Aspekt der stufenspezifischen Vermittlung («WOZU?» und «WIE?») betrachtet bzw. im Einführungspraktikum, in den Berufspraktischen Übungen und im Praktikum hospitiert und unterrichtet.</p>
Skript Literatur	<p>Siehe http://www.ibsw.ethz.ch/education/didactics/sports/Vorlesungsunterlagen</p> <p>Literatur</p> <p>Bucher et al, Sporterziehung. Bände 1-6. Bern 1997</p> <p>Disler P. Dida-Methodische Modelle in der Ausbildung, Dissertation in 2004, 152</p> <p>Hotz A. & P. Disler, Schneesport Schweiz Zur Konzeption eines neuen Kern-Lern-Lehrmittels, in: Illi & Phüse (Hrsg.) Bewegung ist Leben, Hofmann Verlag Schorndorf 1997,157-166</p> <p>Hotz A., Qualitatives Bewegungslernen. Sportpädagogische Perspektiven einer kognitiv akzentuierten Bewegungslehre in Schlüsselbegriffen, Zumikon SVSS Verlag 1996;1998/2</p> <p>Kurz D. Sport mehrperspektivisch unterrichten warum und wie? In: Zieschang K. Buchmeier, W.: Sport zwischen Tradition und Zukunft. Schorndorf 1992 (1977)</p> <p>Loosch E., Allgemeine Bewegungslehre, Limpert Verlag Wiebelsheim 1999</p> <p>Roth K. & K. Willemczik, Bewegungswissenschaft, Rowohlt Verlag Reinbek 1999</p> <p>Röthig P. Sportwissenschaftliches Lexikon, Schorndorf Verlag 2003</p> <p>Röthig P. & s. Grössing (Hrsg.) Bewegungslehre, Kursbuch 3, Wiesbaden 1990/3</p>
Voraussetzungen / Besonderes	<p>Zu allen Kapiteln der Veranstaltung wird Begleitmaterial abgegeben, das Teil des Prüfungstoffes ist. Siehe dazu http://www.ibws.ethz.ch/education/intranetbscw</p>

►► Berufspraktische Ausbildung in Sport

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
557-0207-00L	Unterrichtspraktikum mit Prüfungslektionen Sport ■ <i>Unterrichtspraktikum Sport für DZ und Lehrdiplom Sport als 2. Fach.</i> <i>Bei Repetition der Prüfungslektionen kann das Praktikum nicht nochmals besucht werden.</i>	O	4 KP	9P	R. Scharpf
Kurzbeschreibung	Die Studierenden setzen die erworbenen Einsichten, Fähigkeiten und Fertigkeiten im Schulalltag ein: Sie hospitierten 10 Lektionen und erteilen selber 20 Lektionen Unterricht. Zwei davon werden als Prüfungslektionen bewertet.				
Lernziel	<ul style="list-style-type: none"> - Die Studierenden nutzen ihre fachwissenschaftliche, erziehungswissenschaftliche und fachdidaktische Expertise zum Entwurf von Unterricht. - Sie können die Bedeutung von Unterrichtsthemen in ihrem Fach unter verschiedenen - auch interdisziplinären - Blickwinkeln einschätzen und den Schülerinnen und Schülern vermitteln. - Sie erlernen das unterrichtliche Handwerk. - Sie üben sich darin, die Balance zwischen Anleitung und Offenheit zu finden, so dass die Lernenden kognitive Eigenleistungen erbringen können und müssen. - Sie lernen die Leistungen der Schülerinnen und Schüler zu beurteilen. - Gemeinsam mit der Praktikumslehrperson evaluieren die Studierenden laufend ihre eigene Leistung. 				
Inhalt	<p>Die Studierenden sammeln Erfahrungen in der Unterrichtsführung, der Auseinandersetzung mit Lernenden, der Klassenbetreuung und der Leistungsbeurteilung. Zu Beginn des Praktikums plant die Praktikumslehrperson gemeinsam mit dem/der Studierenden das Praktikum und die Arbeitsaufträge. Die schriftlich dokumentierten Ergebnisse der Arbeitsaufträge sind Bestandteil des Portfolios der Studierenden.</p> <p>Anlässlich der Hospitationen erläutert die Praktikumslehrperson ihre fachlichen, fachdidaktischen und pädagogischen Überlegungen, auf deren Basis sie den Unterricht geplant hat und tauscht sich mit dem/der Studierenden aus. Die von dem/der Studierenden gehaltenen Lektionen werden vor- und nachbesprochen.</p> <p>Die Themen für die beiden Prüfungslektionen am Schluss des Praktikums erfahren die Studierenden in der Regel eine Woche vor dem Prüfungstermin. Sie erstellen eine Vorbereitung gemäss Anleitung und reichen sie bis am Vortrag um 12 Uhr den beiden Prüfungsexperten (Fachdidaktiker/-in, Departementsvertreter/-in) ein. Die gehaltenen Lektionen werden kriteriumsorientiert beurteilt. Die Beurteilung umfasst auch die schriftliche Vorbereitung und eine mündliche Reflexion des Kandidaten/der Kandidatin über die gehaltenen Lektionen im Rahmen eines kurzen Kolloquiums.</p>				
Skript	<p>Dokument: schriftliche Vorbereitung für Prüfungslektionen.</p> <p>Siehe www.ibws.ethz.ch</p>				

Literatur	<p>Bucher et al, Sporterziehung. Bände 1-6. Bern</p> <p>Hotz A., Qualitatives Bewegungslernen. Sportpädagogische Perspektiven einer kognitiv akzentuierten Bewegungslehre in Schlüsselbegriffen, Zumikon SVSS Verlag 1996;1998/2</p> <p>Hotz A. & P. Disler, Schneesport Schweiz. Zur Konzeption eines neuen Kern-Lern-Lehrmittels, in: Illi & Phüse (Hrsg.) Bewegung ist Leben, Hofmann Verlag Schorndorf 1997,157-166</p> <p>Loosch E., Allgemeine Bewegungslehre, Limpert Verlag Wiebelsheim 1999</p> <p>Roth K. & K. Willemczik, Bewegungswissenschaft, Rowohlt Verlag Reinbek 1999</p> <p>Röthig P. Sportwissenschaftliches Lexikon, Schorndorf Verlag 2003</p> <p>Röthig P. & s. Grössing (Hrsg.) Bewegungslehre, Kursbuch 3, Wiesbaden 1990/3</p> <p>Kurz D. Sport mehrperspektivisch unterrichten warum und wie? In: Zieschang K. Buchmeier, W.: Sport zwischen Tradition und Zukunft. Schorndorf 1992 (1977)</p> <p>Disler P. Dida-Methodische Modelle in der Ausbildung, Dissertation in 2004, 152 1997</p>
Voraussetzungen / Besonderes	Zu allen Kapiteln des Moduls wird Begleitmaterial abgegeben, das Teil des Prüfungstoffes ist. Siehe dazu http://www.ibsw.ethz.ch/education/didactics/sports/Vorlesungsunterlagen

► Sportpraxis

Fachwissenschaftliche Voraussetzung für den Erhalt des Lehrdiploms in Sport - oder mit Sport als Erstem Fach bei einem Lehrdiplom in zwei Fächern - ist ein universitärer Master-, Diplom- oder Lizenzabschluss in Bewegungswissenschaften und Sport. Darüber hinaus ist eine Sportpraxis im Umfang von 50 KP erforderlich, die teilweise im Rahmen des Bachelor- und Master-Studiums absolviert werden kann.

►► Grundausbildung

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
557-0403-01L	Gymnastik I	W	2 KP	2G	C. Steger-Eichenberger
Kurzbeschreibung	Theorie und Praxis zu verschiedenen Dehnmethode und Anwendungsbereichen, Theorie und Praxis zum Thema Kräftigen, Entspannen, Einsetzung diverser Handgeräte, theoretische und praktische Einführung ins Thema Musik und Bewegung.				
Lernziel	Kennen von Theorie und Praxis zu verschiedenen Dehnmethode und Anwendungsbereichen, Kennen von Theorie und Praxis zum Thema Kräftigen, Kennen des Zusammenhangs von Dehnen und Kräftigen, Umsetzen der Kenntnisse, Kennen des Themas Entspannen, Anwenden von diversen Handgeräten, Kennen von Theorie und Praxis zum Thema Musik und Bewegung.				
Inhalt	Theorie und Praxis zu verschiedenen Dehnmethode und Anwendungsbereichen, Erarbeiten von Dehnprogrammen, Theorie und Praxis zum Thema Kräftigen, Zusammenhang Dehnen / Kräftigen in Bezug auf eine gesunde Körperhaltung, Haltung spielerisch aufbauen, Beispiele für die Schule, Umsetzen der Kenntnisse an einem Beispiel, Entspannen. Handgeräte: Single Rope, Single Dutch, Fitball, Bälle: Anwendungsbereiche in der Schule, Erlernen und Üben von Bewegungsabläufen, Erarbeiten und Schulen von persönlichen Fertigkeiten, praktische Anwendung in der Körperformung und im Haltungsaufbau. Musik: Theoretische und praktische Einführung ins Thema Musik und Bewegung, Umsetzung der Kenntnisse am Beispiel "Einwärmen mit Musik in der Schule", Bewegungsbegleitung.				
557-0412-01L	Tanz I	W	2 KP	2G	C. König
Kurzbeschreibung	Der Tanz und die Bewegung beinhalten Ausdruck, Kraft, Ausdauer, Geschmeidigkeit, Flexibilität, rhythmische Bewegungsabläufe, Koordination und Tanzphrasen mit Musik - gepaart mit Kreativität. Einführung in diese Aspekte.				
Lernziel	- Freude am Tanzen wecken und/oder fördern				
	- Ohne tänzerische Voraussetzungen mit Freude erleben können, was Tanzen sein kann: Tanzen, tanzen, tanzen- erleben, was für Möglichkeiten es von einfach bis anspruchsvoll gibt				
	- Einblick in verschiedene Tanzstilrichtungen				
	- Verbesserung der eigenen Tanztechnik in den Themen, die angeboten werden: Eigene Fertigkeiten und Kenntnisse erwerben oder erweitern				
	- Bewegungsvielfalt-, und Repertoire erweitern				
	- Verbesserung der koordinativen Kompetenzen mit Hilfe von Musik				
	- Musik ordnen und Charakter der Musik heraushören können				
	- Tanz fördert ein verstärktes Körper- und Haltungsbewusstsein, ganzheitliche Persönlichkeitsbildung und fördert die Körpersprache: Ausdrucksmittel für Emotionen				
Inhalt	- Kennenlernen von verschiedenen Tanzstile: HipHop/Streetdance, Jazz, Jive (RNR), Salsa...				
	- Grundlagen von Techniken einzelner Tanzstile kennenlernen und verbessern				
	- Erarbeiten von Tanzkombinationen				
	- Der Tanz und die Bewegung beinhalten Ausdruck, Kraft, Ausdauer, Geschmeidigkeit, Flexibilität, rhythmische Bewegungsabläufe, Koordination und Tanzphrasen mit Musik- gepaart mit Kreativität und Lebensfreude				
557-0503-01L	Basketball I	W	2 KP	2G	C. Schaudt
Kurzbeschreibung	Basketball - Grundausbildung: Technische Grundlagen: Wurf, Pass, Dribbling, unter Berücksichtigung der sportart-spezifischen Regeln. Taktische Grundlagen: 1 : 0, 1 : 1, 2 : 1, 2 : 2, 3 : 3, implizierend 5 : 5				
Lernziel	Grundlagen des Basketball-Spiels (Technik und Taktik) bis auf die Stufe 3 gegen 3. Das Spiel 5 gegen 5 ist mit diesen Inhalten problemlos spielbar, kommt aber in der Veranstaltung nur marginal zum Zug.				
Inhalt	Technische Grundlagen: Wurf, Pass, Dribbling, unter Berücksichtigung der sportart-spezifischen Regeln. Taktische Grundlagen: 1 : 0, 1 : 1, 2 : 1, 2 : 2, 3 : 3, implizierend 5 : 5				
Skript	-				
Literatur	Phelps, Richard; Walters, John; Bourret, Tim: Basketball für Dummies. Weinheim, Wiley-VCH, 2003. ISBN 10: 3-527-70107-9				
	Braun, Reiner; Goriss, Anke; König, Stefan: Doppelstunde Basketball. Unterrichtseinheiten und Stundenbeispiele für Schule und Verein. Schorndorf, Verlag Karl Hofmann, 2004. ISBN 3-780-0511-1				
	J&S Leiterhandbuch (Bezugsquelle: J&S-Amt des Heimatkantons)				
	Chervet, Michel: Basketball. Die Grundelemente im Angriff. Video. Magglingen, BASPO, 2003 (CHF 34.-). Bezug über video@baspo.admin.ch				
557-0514-01L	Fussball Frauen I	W	2 KP	2G	W. Malzach

Kurzbeschreibung	Vom 1:1 zum 7:7. Erlernen der Technik. Auseinandersetzung mit taktischen Handlungen. Spiel- und Organisationsformen.
Lernziel	Die Studentinnen können alle technischen Elemente (Jonglieren, Ballführen, Pass, Torschuss) ausführen. Die Studentinnen sind fähig, die verschiedenen Techniken in den Spielformen anzuwenden.
Inhalt	Technikübungen (Jonglieren, Ballführen, Pass, Torschuss). Spiel- und Übungsformen. Spiel- und Technikprüfung.
Skript	GA (Grundausbildung), Walter Malzach

557-0514-03L	Fussball Männer I	W	2 KP	2G	H. A. Russheim
Kurzbeschreibung	Erwerb, Festigung und Anwendung elementarer Grundbewegungen im Fussball.				
Lernziel	Das Fördern der individuellen Voraussetzungen/Fähigkeiten/Fertigkeiten stehen im Mittelpunkt dieser Lerneinheit. In diesem Kurs werden die elementaren te/ta Bewegungen erworben, gefestigt und angewandt. Das Fördern der individuellen Voraussetzungen/Fähigkeiten/Fertigkeiten im Bereiche des Fussballs stehen im Mittelpunkt dieser Lerneinheit.				
Inhalt	Technik: Dribbling, Kurzpassspiel (Zuspiel/Flachpass, Ballan- und -mitnahme), Torschuss (nach Dribbling/Zuspiel). Individualtaktik: offensives/defensives 1:1, Freilaufen, Anbieten, Ballhalten Spielformen, die das Erwerben/Festigen der oben aufgeführten Elemente/Bewegungen unterstützen sowie zum allgemeinen Spielverständnis beitragen.				
Voraussetzungen / Besonderes	1.Voraussetzungen: geringes fussballerisches Können Bereitschaft, Lücken durch individuelles Training zu schliessen. Vorankündigung 2. Nach dem VF kann der Kinderfussballausweis erlangt werden. Dieser wird abgegeben, wenn die entsprechenden Lektionen lückenlos bei jeweiliger Teilnahme besucht wurden. Das Buch Kinderfussball ist zu beziehen. 3. Wer nach dem SF das C-Diplom erlangen möchte, darf insgesamt höchstens zwei Absenzen aus VF und SF zusammen aufweisen. Zusätzlich muss nach dem SF eine Theorieprüfung abgelegt werden. Dieser Regelung ist bereits im VF Rechnung zu tragen. 4. Mit dem C-Diplom kann gleichzeitig die J+S-Anerkennung erlangt werden. Diese wird aber nur ausgestellt, wenn das entsprechende Netzwerkmobil besucht wird. Ohne J+S-Anerkennung wird auch das C-Diplom nicht ausgestellt.				

557-0533-01L	Unihockey I	W	2 KP	2G	B. Beutler, F. Ungrad
Kurzbeschreibung	Erleben des Sportspiels Unihockey Praktisches erarbeiten der Spielfähigkeiten und -fertigkeiten fürs Sportspiel Unihockey Individuelle Verbesserung der persönlichen Fähigkeiten Erarbeiten und Verknüpfen der Praxis mit der Theorie				
Lernziel	Erarbeiten der Spielfähigkeiten und -fertigkeiten fürs Sportspiel Unihockey Individuelle Verbesserung der persönlichen Fertigkeiten Erfahrungsgewinn als Grundlage zur Verbindung von Praxis mit Theorie				
Inhalt	Von der Spielidee zu den Spielfähigkeiten und Spielfertigkeiten Individuelle Fertigkeitsschulung der einzelnen Sportfertigkeiten Ballführen, Passen, Schiessen Spielfertigkeitsentwicklung vom Leichten zum Schwierigen an ausgewählten Beispielen Sportspielübergreifende Fähigkeits- und Fertigkeitsschulung Integrierte Spielentwicklung Spiel- und Bewegungsanalyse Regelkenntnis Beurteilung: in 3 Praxis-Testatübungen (zählen zu 2/3) und Spiel (zählt zu 1/3)				
Skript	Der Unterricht basiert auf dem Buch "unihockey basics" von B.Beutler, Mark Wolf.				
Literatur	"unihockey basics", B.Beutler,M.Wolf, ingold verlag, 3360 Herzogenbuchsee, 2004. Herausgeber: SVSS, Schweizerischer Verband für Sport in der Schule offizielles Lehrmittel des Schweizerischen Unihockey Verbandes ISBN 3-03700-043-0				
Voraussetzungen / Besonderes	Bitte eigenen Unihockeystock mitbringen!				

557-0603-00L	Wintersport ■	W	4 KP	4G	P. Disler
Kurzbeschreibung	Ausbildung in den Disziplinen des Wintersports und Transfer zu Eislaufen /Eishockey und Inputs anderer Eissportarten				
Lernziel	Die Studierenden: - erfahren die Disziplinen des Wintersports. - gewinnen Einsicht ins Fahren abseits von Pisten - erkennen den Transfer zu Eislaufen /Eishockey und Inputs anderer Eissportarten				
Inhalt	Ski alpin, anwenden und variieren der pers. Technik Snowboard, anwenden und variieren der pers. Technik Langlauf, erwerben und anwenden der pers. Technik Wettkampf, Springen, Langlaufen, Riesenslalom, erwerben und anwenden Einsicht ins Fahren abseits von Pisten Eislaufen /Eishockey und Inputs in anderen Eissportarten				

►► Vertiefungsausbildung

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
557-0405-00L	Gymnastik II	W	2 KP	2G	J. Eng

Kurzbeschreibung	- Haltungsschulung - Körperanalyse - Modellhaltung und Abweichungen - Trainingsformen zur Haltungsveränderung - Entspannung/Regeneration				
Lernziel	Vertiefen relevanter Leistungsfaktoren beim prophylaktischen Training von Gymnastik+Haltung Erwerben von Fertigkeiten, Taktik, Methodik im Haltungsbereich und Prophylaxe				
Inhalt	- Haltungsschulung - Gelenkmessungen - Mobilisationen - Haltungsanalyse (Status) - Wahrnehmungsschulung - Trainingsformen zur Haltungsveränderung - Gleichgewicht - Stabilisation - Tonusregulation - propriozeptives Training - Massnahmen bei Haltungsdeformationen (Scoliose, X-/ O-Beine, etc.) - aktive und passive Beweglichkeit				
Skript	Skript wird im Unterricht abgegeben				
Literatur	- Funktionelle Bewegungslehre, S.Klein-Vogelbach, Springer Verlag - Koordinationstherapie, Propriozeptives Training, Häfeliger/Schuba, Meyer Verlag - Taschenatlas der Anatomie, Bewegungsapparat, W.Plutzer, Thieme Verlag - Optimales Training, J.Weineck, Erlangen, Spitta Verlag - Sportbiologie, J.Weineck, Erlangen, Perimed Verlag - Sportanatomie, J.Weineck, Erlangen, Perimed Verlag				
Voraussetzungen / Besonderes	Testatbedingungen/Lernkontrollen Anwesenheit nach ETH Regelung Gelenkmessungen, Status, aktive-passive Beweglichkeit, Erarbeiten einer praktischen Gestaltung Prüfungsanforderungen Praxis: Gestaltung demonstrieren Theorie: Haltungsbeispiel lösen und Fragen über Inhalte des Skript beantworten				
557-0516-01L	Fussball Frauen II	W	2 KP	2G	W. Malzach
Kurzbeschreibung	Erwerb, Festigung erweiterter Techniken und Anwendung elementarer Grundbewegungen im Fussball. Weiterentwicklung der individuellen Voraussetzungen und Vermittlung fussballspezifischer Methodik/Didaktik				
Lernziel	Die Studentinnen können alle technischen Elemente (Jonglieren, Ballführen, Passe, Torschuss) unter erschwerten Bedingungen (Komplexübungen) ausführen. Die Studentinnen sind fähig, die verschiedenen Techniken im Spiel anzuwenden.				
Inhalt	Erweiterte Technikübungen. Spiel- und Übungsformen. Spiel- und Technikprüfung.				
Skript	VF (Vertiefungsausbildung), Walter Malzach				
557-0516-03L	Fussball Männer II	W	2 KP	2G	H. A. Russheim, P. C. Humbel
Kurzbeschreibung	Erwerb, Festigung erweiterter Techniken und Anwendung elementarer Grundbewegungen im Fussball. Weiterentwicklung der individuellen Voraussetzungen und Vermittlung fussballspezifischer Methodik/Didaktik stehen im Mittelpunkt dieser Lerneinheit.				
Lernziel	In diesem Kurs werden die elementaren te/ta Bewegungen erworben, gefestigt und angewandt. Erwerb/Festigung der erweiterten Techniken. Die Vermittlung der fussballspezifischen Methodik/Didaktik sowie das Weiterentwickeln der individuellen Voraussetzungen im Bereiche des Fussballs stehen im Mittelpunkt dieser Lerneinheit.				
Inhalt	Technik: Grundbewegungen: Dribbling/Finten, Kurzpassspiel (Zuspiel, Ballan- und -mitnahme, Torschuss). Erweiterte Bewegungen: Langpass, Einwurf, Kopfball Komplexaufgaben Individualtaktik: offensives/defensives 1:1, Freilaufen, Anbieten Gruppentaktik: offensives/defensives 2:1, Doppelpass, Hinterlaufen, Kreuzen, Spielverlagerung, Konter; Spielanlage im 7:7 Spielformen, die das Erwerben/Festigen der oben aufgeführten Elemente/Bewegungen unterstützen sowie zum allgemeinen Spielverständnis beitragen. Methodik/Didaktik: Fussballtraining mit Kindern				
Literatur	1020 Spiel- und Übungsformen im Kinderfussball				
Voraussetzungen / Besonderes	1. Diese Lerneinheit wird von Peter Humbel und Heinz Russheim gemeinsam gehalten. Ansprechpartner im HS10 P. Humbel, im Speziellen für den Bereich Kinderfussball ist H. Russheim zuständig. 2. Nach der VA kann der Kinderfussballausweis erlangt werden. Dieser wird abgegeben, wenn die entsprechenden Lektionen lückenlos bei jeweiliger Teilnahme besucht wurden. Das Buch Kinderfussball ist zu beziehen. 3. Wer nach dem SF das C-Diplom erlangen möchte, darf insgesamt höchstens zwei Absenzen aus VF und SF zusammen aufweisen. Dieser Regelung ist bereits im VF Rechnung zu tragen. 4. Mit dem C-Diplom kann gleichzeitig die J+S-Anerkennung erlangt werden. Diese wird aber nur ausgestellt, wenn das entsprechende Netzwerkmodul besucht wird. Ohne J+S-Anerkennung ist auch das C-Diplom nicht ausstellbar.				
557-0555-00L	Basketball II	W	2 KP	2G	R. Maggi
Kurzbeschreibung	Festigung der technischen Fertigkeiten. Aufbauend wird das situationsgerechte Verhalten in der individuellen Verteidigung weiter ausgebildet. Einführung des vortaktischen Elementes "indirekter Block". Zudem wird die Position des Innenspielers Angriff/Verteidigung thematisiert. Während des Spiels steht die Teamführung im Unterricht im Zentrum - Verknüpfung der Rollen Lehrer/Coach/Schiedsrichter.				

Lernziel	- Vertiefung und Festigung der individuellen technischen Fertigkeiten - Teilnehmer kennen die taktischen und technischen Eigenheiten des indirekten Blocks. - Teilnehmer können in der individuellen Verteidigung situationsgerecht reagieren und den Angriff erschweren. - Teamführung innerhalb des Spiels und im Sportunterricht
Inhalt	- Individuelle Grundlagen Passen/Fussarbeit/Dirbbling/Wurf - Grundlagen in der individuellen Verteidigung on-ball/off-ball/Schnitt stoppen - Grundlagen im Angriff Schneiden/Freilaufen/Abschluss - Bewegungen der Innenspieler - indirekter Block - Spielleitung im Unterricht - Vermischung von Lehrer/Coach/Schiedsrichter
Literatur	- NEUMANN, H.: Basketballtraining, Meyer&Meyer Verlag 1990 - HAGENDORN, NIEDLICH, SCHMIDT: Basketball-Handbuch, rororo 1985 -Script VF Basketball, aktuell

557-0545-00L	Volleyball II	W	2 KP	2G	M. Meier
Kurzbeschreibung	- Das Volleyballspiel durch die Handlungsketten der einzelnen Spielpositionen kennenlernen - Spielfähigkeit im Spiel 6:6 ohne Spezialisierung (System 3-2-1, Zuspiel Pos.1) erlangen				
Lernziel	- Das Volleyballspiel durch die Handlungsketten der einzelnen Spielpositionen kennenlernen - Spielfähigkeit im Spiel 6:6 ohne Spezialisierung (System 3-2-1, Zuspiel Pos.1) erlangen				
Inhalt	- Alle Grundtechniken, speziell Zuspiel, Block+Verteidigung - Taktik: Erarbeiten der Handlungsketten, Angriff auf 3 Netzpositionen/Zuspiel von Position 1, Spielbeobachtung - Methodik: Erschweren und Erleichtern von Trainingsformen, Korrekturverhalten verbessern				
Literatur	- MEIER/NUSSBAUM: "Volleyball für Kinder", 1994 Fr. 42.- - PAPAGEORGIOU/SPITZLEY Volleyball Grundlagenausbildung, 1994 Fr. 34.- - Keys of Success, FIVB 1996 (Video) Fr. 50.- - PAPAGEORGIOU/SPITZLEY Leistungsvolleyball, 1994 Fr. 34.- - Nussbaum/Ferrari: Volleyball kinderleicht, 1996 Fr. 10.- - Dornbierer: Volleyball in Bewegung, 1998 Fr. 15.- - Steve Knight: Winning State Volleyball, 2005 Fr. 30.- - Marco Paolini: Volleyball from young player to champions, 2000 Fr. 35.-				
All Bücher können beim Dozenten Max Meier max@meier-volleyball.ch bezogen werden.					

557-0605-00L	Schneesport II ■	W	2 KP	2G	P. Disler
Kurzbeschreibung	Vertiefende Ausbildung in den Wahl-Schneesportarten (Ski/ Sb) und Erweitern des Transferkönnens in den Bereichen Telemark oder Wettkampf Einstieg in die Offpistausbildung mit Erwerben von Kenntnissen und Erfahrungen in der Tourenplanung und -durchführung und im Umgang mit der Natur.				
Lernziel	Schneesportarten (Ski/ Sb): - Vertiefen und erweitern der Erfahrung und Fertigkeiten im Schneesportbereich und in der pers.Technikkompetenz der gewählten Sportart. - Erweitern des Transferkönnens in den Bereichen Telemark oder Wettkampf				
Inhalt	Offpistausbildung: - Erwerben von Kenntnissen und Erfahrungen in der Tourenplanung und -durchführung und im Umgang mit der Natur. Schneesportarten (Ski/ Sb): - Allgemeine und spezifische Ausbildung der pers.Technikkompetenz in der gewählten Sportart. - Telemark oder Wettkampf als Erweiternde Technikerfahrungen. Offpistausbildung: - Tourenplanung und -durchführung - Umgang mit der Natur - Lawinenprofilaxe				

►► Spezialisierungsausbildung

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
557-0427-00L	Fitness III	W	2 KP	2G	S. Bonacina, M. Frei
Kurzbeschreibung	Spezialisierungsausbildung: Erwerben von speziellen Fertigkeiten, kennen von Leistungsfaktoren und Lernmethoden in Richtung Fitness Trainingsberatung oder Fitness Kurswesen Aerobics				
Lernziel	Erwerben von speziellen Fertigkeiten, kennen lernen von Leistungsfaktoren und Lernmethoden entweder in Richtung Fitness Trainingsberatung oder Fitness Kurswesen Aerobics				
Inhalt	Fitness Trainingsberatung: - Praxiskenntnisse in Muscle Pump Exercises - Training und Programme mit Freigewichten und Zugeräten - Fallbeispiele - Beratung und Personal Training im Fitnessbereich - funktionelles Bewegungslernen und Bewegungsbeobachten im Haltungs- und Übungsbereich - Fitnessstraining mit verschiedenen Altersgruppen - fitnessorientierte Lösungsansätze für Rücken-/Nackenprobleme - Verkauf und Marketing im Fitnessbereich - Fitnessrends				
	Fitness Kurswesen Aerobics: Aufbau und Variation einer Aerobickektion, Instruktionstechniken, Choreographiearten im Aerobics, Schulung des 16:16 Aufbausystems, Einführung in Stepaerobics, Einführung ins Beckenbodentraining, Stretchtraining, Rückentraining, Senioretraining, Fitnesskurstrends kennen lernen				
Skript	Skript wird im Unterricht abgegeben				
Literatur	- Semesterskript GA+VA Fitness, GA+VA Gymnastik und Haltung - ASVZ Trainingslehre (neue Ausgabe) - Fachliteratur über Fitness, Kraft- und Ausdauertraining, Entspannung, Regeneration - Taschenatlas der Anatomie: Bewegungsapparat, Werner Platzer, Thieme Verlag - Sportbiologie, J.Weineck, Verlag perimed Fachbuch, Erlangen - Sportanatomie, J.Weineck, Verlag perimed Fachbuch, Erlangen - Verletzungen im Sport, L.Peterson/P.Renström, Deutscher Ärzte-Verlag Köln 1987 - Muskelguide, Frederic Delavier, blv-Verlag, 2000 (über Freihanteltraining)				

Voraussetzungen /
Besonderes

Testatbedingungen/Lernkontrollen:
- Anwesenheit nach ETH Regelung
- Fitness Trainingsberatung:
- Demonstration Muscle Pump, Fallbeispiele lösen, Beratung von Mitstudenten

Fitness Kurswesen Aerobic:
- Anwesenheit nach ETH Regelung
- Fitnessprojekt
- Blöcke einer Aerobicslektion demonstrieren

Prüfungsanforderungen:
Fitness Trainingsberatung:
- Praxis: Umgang mit Freigewichten über Muscle Pump demonstrieren
- Praxis: Fitnessübungen mit Freigewichten und Zugeräten demonstrieren
- Theorie: Fragen über Inhalte des Fitness-Vorlesungsskriptes beantworten

Fitness Kurswesen Aerobic:
- Praxis: Inhalte einer Aerobiclektion demonstrieren, einführen, aufbauen und variieren
- Praxis: Projektdemonstration
- Theorie: Fragen über Inhalte des Fitness-Vorlesungsskriptes beantworten

Spezielles:
Anerkannte Ausbildungsbestätigung als Fitness Trainingsberatung Instruktor oder Aerobics Instruktor ist nach Erfüllung folgender Zusatzaufgaben und einer separaten Prüfung (kostenpflichtig) möglich:

Fitness Trainingsberatung Instruktor:
- Praktikum in einem Fitnesscenter oder Arbeitsbestätigung
- persönliche Trainingserfahrung mit Freigewichten
- Beratung und Betreuung eines Kunden als Personal Trainer über 2Monate
- Prüfung mit Fallbeispiel lösen und praktisch umsetzen

Fitness Kurswesen Aerobics Instruktor:
- 2 Tage Intensivausbildung
- Aerobicslektion halten und auf Video aufnehmen (Bewertung muss genügend sein)

Fitness Kurswesen Stepaerobics Instruktor:
- 2 Tage Intensivausbildung
- Stepaerobicslektion halten und auf Video aufnehmen (Bewertung muss genügend sein)

Hinweis:
Wenn beide Ausbildungen gemacht werden wollen, ist das generell möglich, es werden aber nur 2 Credits angerechnet. Weitere Anrechnung von Credits ist ev. über Fernpraktika möglich (bitte nachfragen)

		W	2 KP	2G	P. Disler
557-0607-00L	Schneesport III ■				
Kurzbeschreibung	Spezielle Ausbildung in den Schneesportarten (Ski/ Snowbard/ Telemark / Langlauf): Spezifisches Schwergewicht auf die pers.Technikkompetenz in der gewählten Sportart. Unterrichtsorientierte Ausbildung der Sportdisziplin und Möglichkeit des späteren Anknüpfens an eineVerbandsausbildung.				
Lernziel	Die Studierenden: - machen spezielle Erfahrungen im Bereich Ski, Snowboard, Langlauf oder Telemark - verfeinern ihre pers. Technik im gewählten Bereich - setzen die Methodik der Lehrmittelinhalte Schneesport Schweiz um - erteilen Übungslektionen im Bachelorstudium - erweitern ihr Training der Wettkampfdisziplinen				
Inhalt	Schneesportarten (Ski/ Snowbard/ Telemark / Langlauf): Spezifische Ausbildung der pers.Technikkompetenz in der gewählten Sportart. Unterrichtsorientierte Ausbildung der Sportdisziplin Möglichkeit des späteren Anknüpfens an eineVerbandsausbildung.				
557-0435-00L	Geräteturnen / Akrobatik III	W	2 KP	2G	B. Mattli Baur, M. M. Jaeggi
Kurzbeschreibung	Vertiefen und Verfeinern von motorischen Fertigkeiten und Bewegungs-Verbindungen sowie persönliche Spezialisierung in ausgewählten Disziplinen des Geräteturnens und der Akrobatik.				
Lernziel	Die Studenten sollen Zusammenhänge zwischen strukturverwandten Bewegungen erkennen. Sie sollen die Fähigkeit erlangen, das individuelle praktische Training zu steuern und leistungsorientiert zu optimieren. Durch das Erarbeiten einer Vorführung an Gerätekombinationen in einer Kleingruppe fördern sie ihre sozialen Kompetenzen.				
Inhalt	- Praxis mit integrierter Theorie zu Bewegungen und Verbindungen in den Disziplinen Boden, Airtrack, Reck, Schaukelringe, Minitrampolin und Trampolin. - kreative und kooperative Motivgestaltung zu Musik an ausgewählten Geräten und am Boden in der Kleingruppe. - Trainingssteuerung durch externes Feedback inkl. Videoauswertung. - eigenes Erfahren von lernwirksamen Hilfsmitteln im Leistungszentrum Kunstturnen sowie im Bewegungslabor - Theorie zur Historischen Entwicklung des Geräteturnens.				
Skript	Unterlagen werden ins Netz gestellt				
Literatur	- Kurt Knirsch, Lehrbuch des Geräte- und Kunstturnens, Band 1 und 2 - Schweizerischer Turnverband: Turnsprache, Terminologie - Meyer/Christlieb/Keuning: Trampolin, Schwerelosigkeit leicht gemacht				
Voraussetzungen / Besonderes	Die Veranstaltung sollte nach erfolgtem Besuch der Ausbildung Geräteturnen und Akrobatik II belegt werden.				
557-0565-00L	Handball III	W	2 KP	2G	O. Buholzer
Kurzbeschreibung	Grundidee Die Spezialfachausbildung bezieht sich auf den spielorientierten Handballunterricht auf der Nachwuchs (Elitestufe). An verschiedenen Beispielen werden die notwendigen Hilfsmittel (Spielemente, Planung-, Führungs- und Trainingssteuerungsinstrumente) erarbeitet. Alle ausgewählten Inhalte, Unterlagen und Praxisformen müssen im Trainingsprozess verwendbar sein.				

Lernziel	- Erarbeiten der wichtigsten Prinzipien der Spielentwicklung 6:6 - Kennen und anwenden der wichtigsten Leistungsfaktoren des Schülerhandballspiels - Die Spielentwicklung in der Mannschaft erleben - Die praxisorientierte Theorie im Schulsport umsetzen - Freude und Spass am Handballspielen - Schulsport Handball als echtes Sportspiel
Inhalt	- Systematische Spielentwicklung in der Kleingruppe (2:1 zum 4:4) - Systematische Angriffs- und Abwehrentwicklung im Spiel 6:6 - Spielanalyse als methodisch-didaktisches Prinzip - Das TrainerInnenhandbuch für eine Schülermannschaft - Spiel 6:6 als Wettkampfspiel
Skript	Das Skript wird im Unterricht abgegeben.
Literatur	- Skriptunterlagen - Spielend Handball lernen, A. Emrich, Limpert Verlag 1998 - Handball unterrichten, St. König, A. Eisele, Verlag K. Hofmann 1997 - Optimales Training, J. Weineck, Spitta Verlag, 15. Auflage 2007
Voraussetzungen / Besonderes	Eine schriftliche Arbeit ist der Teil der Schlussprüfung und wird am Semesterende angegeben. Die Abschlussprüfung findet in der letzten Lektion statt. Sie wird schriftlich durchgeführt Die Prüfungsfragen beziehen sich auf die Arbeiten und Kontrollfragen während des Semesters. Die Prüfung ist zwingend für den Erhalt der Kreditpunkte. Die Thesen werden während des Semesters erarbeitet.

557-0415-00L	Tanz III	W	2 KP	2G	C. König
Kurzbeschreibung	- Der Tanz und die Bewegung beinhalten Ausdruck, Kraft, Ausdauer, Geschmeidigkeit, Flexibilität, rhythmische Bewegungsabläufe, Koordination und Tanzphrasen mit Musik- gepaart mit Kreativität- Spezialisierung dieser Aspekte				
Lernziel	- Vertiefen und verbessern der eigenen Tanztechnik - Kennenlernen neuer Bewegungsarten, Tanzrichtungen - Sicherheit in der unterrichtlichen Kompetenz gewinnen und Förderung von Kreativität - Choreographie- dieses Thema genauer analysieren und verschiedene Praxismöglichkeiten kennenlernen und erarbeiten				
Inhalt	- Neue Tanzrichtungen kennenlernen - Technik verschiedener Tanzstile - Didaktisch-methodische Inputs - erarbeiten von Tanzkombinationen - Choreographie- dieses Thema genauer analysieren und verschiedene Praxismöglichkeiten kennenlernen und erarbeiten - Was gehört zu einer Performance mit SchülerInnen? Von der Tanzkombination bis hin zur Aufführung				

557-0518-01L	Fussball Frauen III	W	2 KP	2G	
Kurzbeschreibung	Erwerb, Festigung spezieller Techniken sowie Anwendung und Gestaltung erlernter Techniken aus der Grund- und Vertiefungsausbildung. Übergang von individualtaktischen zu gruppen- und mannschaftstaktischen Grundsätzen. Fussballspezifischer Methodik/Didaktik.				
Lernziel	Die Studentinnen können die taktischen Elemente im Spiel anwenden. Die Studentinnen sind fähig, ein Spiel zu analysieren und zu beurteilen.				
Inhalt	Taktisch-technische Übungs- und Spielformen. Beobachten, analysieren und trainieren von speziellen Spielsituationen. Spiel- und Technikprüfung.				
Skript	SF (Spezialisierungsausbildung), Walter Malzach				

557-0518-03L	Fussball Männer III	W	2 KP	2G	P. C. Humbel
Kurzbeschreibung	Erwerb, Festigung spezieller Techniken sowie Anwendung und Gestaltung erlernter Techniken aus der Grundausbildung und der VA. Übergang von individualtaktischen zu gruppentaktischen Grundsätzen				
Lernziel	Weiterentwicklung der individuellen technischen und taktischen Voraussetzungen und Vermittlung fussballspezifischer Methodik/Didaktik. In diesem Kurs werden technische, vor allem aber gruppentaktische Elemente erworben.				
Inhalt	Insbesondere werden die bereits erworbenen Fähigkeiten und Fertigkeiten positionsbezogen angewendet und variiert. Damit wird die erworbene Grundtechnik, bzw. Grundtaktik wettkampfmässig (Tempo) angewandt (Gestalten/Ergänzen) und somit die Fähigkeiten und Fertigkeiten zur Erreichung des SFV C- Diploms erreicht. Erweitere Technik (z.B. Torschuss) Torhüter: Erwerben der Kernbewegungen; Zweikampf 1:1; Stellungsspiel Taktik: 2:2 / 3:3 offensiv/defensiv Gruppentaktik: Spielphasen in der Offensive/Defensive / Spiel über die Flügel / Abschluss / Spiel durch die Mitte / Konstruktiver / Spielaufbau / Überzahl-, Unterzahlspiel Spielsysteme: 4-4-2 Verfeinerung des Spiel- und Bewegungsverhaltens				
Literatur	In Ergänzung zu 1020 Spiel- und Übungsformen im Kinderfussball (VF) J + S-Leiterhandbuch Fussball				
Voraussetzungen / Besonderes	Wer nach der SA das SFV-C-Diplom erlangen möchte, darf insgesamt höchstens zwei Absenzen aus VA und SA zusammen aufweisen und muss den Kinderfussballkurs absolviert haben. Für den Praxisteil wird die bestandene Technikprüfung des SA gewertet.				

►► Fremdausbildung

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
557-0450-00L	Rettungsschwimmen Brevet I SLRG ■ <i>Erwerb des Brevet I der SLRG bei einer Sektion der Schweizerischen Lebensrettungsgesellschaft. Fremdausbildung! Wird nur im DA Sport, DZ Sport und Lehrdiplom Sport angerechnet!</i>	O	2 KP		externe Veranstalter
Kurzbeschreibung	Erwerb des Brevet I Rettungsschwimmen bei einer Sektion der Schweizerischen Lebensrettungsgesellschaft SLRG. Nähere Informationen unter www.slr.ch				

Lernziel Erkennen von Gefahren im, am und auf dem Wasser
 Kenntnis und Umgang mit Rettungsgeräten
 Befreiungs- und Apschlepptechniken
 Orientierung unter Wasser
 Bergen einer Person
 Grundwissen in Anatomie und Nothilfe

557-0451-00L Samariterausweis ■ O 2 KP externe Veranstalter

*Erwerb des Samariterausweises
 Informationen zur Ausbildung unter www.samariter.ch
 Fremdausbildung! Wird nur im DA Sport, DZ Sport und
 Lehrdiplom Sport angerechnet!*

Kurzbeschreibung Erwerb des Samariterausweis (SSB) Voraussetzung: Nothilfekurs. Weitere Informationen unter www.samariter.ch. (Fremdausbildung)

Lernziel

- * einen Verletzten beurteilen und die lebensrettenden Sofortmassnahmen ausführen
- * eine Wundversorgung mit aktuellem Verbandmaterial vornehmen
- * die Merkmale einer Verstauchung, Zerrung oder Verrenkung aufzählen und Erste-Hilfe-Massnahmen anwenden
- * Festhalteverbände mit gängigem Material vornehmen
- * die Funktion von Atmungssystem und Blutkreislauf erklären
- * die Symptome von Vergiftungen nennen
- * die Zeichen akuter Erkrankungen aufzählen
- * den Inhalt einer Apotheke zusammenstellen
- * Sicherheitsmassnahmen im Alltag vornehmen

Inhalt

- * Hautverletzungen
- * Wundinfektion / Blutvergiftung
- * Stürze im Alltag (Verstauchungen, Prellungen, Quetschungen)
- * Sportverletzungen, Knochenbrüche
- * Herzkreislaufstörungen
- * Alltagserkrankungen in der Familie

Voraussetzungen / Besonderes Fremdausbildung; Dauer 7x2h

Sport Lehrdiplom - Legende für Typ

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

Legende für Umfang

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

ECTS European Credit Transfer and Accumulation System

KP Kreditpunkte

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

Statistik Master

Die hier aufgelisteten Lehrveranstaltungen gehören zum Curriculum des Master-Studiengangs Statistik. Die entsprechenden KP gelten nicht als Mobilitäts-KP, auch wenn gewisse Lerneinheiten nicht an der ETH Zürich belegt werden können.

► Kernfächer

►► Regression

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
401-0649-00L	Applied Statistical Regression	W	4 KP	2G	M. Dettling
Kurzbeschreibung	This course offers a practically oriented introduction into regression modeling methods. The basic concepts and some mathematical background are included, with the emphasis lying in learning "good practice" that can be applied in every student's own projects and daily work life.				
Lernziel	The students acquire advanced practical skills in linear regression analysis and are also familiar with its extensions to generalized linear modeling.				
Inhalt	The course starts with the basics of linear regression models, and then proceeds to parameter estimation, tests and confidence intervals, residual analysis, model choice, and prediction. More rarely touched but practically relevant topics that will be covered include variable transformations, categorical and erroneous input variables.				
	The last third of the course is dedicated to an introduction into generalized linear regression models: Logistic regression for binary response variables, Poisson regression for count data, cumulative logit models for ordered, and multinomial regression for categorical response variables.				
Skript	A script will be available.				
Literatur	Draper & Smith (1998): Applied Regression Analysis Fox (2008): Applied Regression Analysis and Generalized Linear Models Montgomery, Peck & Vining (2006): Introduction to Linear Regression Analysis				
Voraussetzungen / Besonderes	The exercises, but also the classes will be based on procedures from the freely available, open-source statistical software package R, for which an introduction will be held.				
	In the Mathematics Bachelor and Master programmes, the two course units 401-0649-00L "Applied Statistical Regression" and 401-3622-00L "Regression" are mutually exclusive. Registration for the examination of one of these two course units is only allowed if you have not registered for the examination of the other course unit.				
	401-0649-00L and 401-0649-99L are mutually exclusive. You may register for at most one of these two course units.				
401-0649-99L	Angewandte statistische Regression (mit Ergänzung)	W	6 KP	3.5G	W. A. Stahel
Kurzbeschreibung	Einfache und multiple lineare Regression. Praktische Aspekte bei der Durchführung und Interpretation. Residuenanalyse und Modellwahl. Verallgemeinerte lineare Modelle, v.a. logistische Regression. Ausblick auf robuste Regression.				
Lernziel	Verständnis des Modells der multiplen linearen und verallgemeinerten linearen Regression und ihrer grundlegenden Bedeutung für Modellierung und Vorhersage. Durchführung von Regressionsanalysen mit der Statistiksoftware R und korrekte Interpretation von Resultaten. Modellkritik mit Residuenanalyse. Strategien der Modellwahl.				
Inhalt	Einfache lineare Regression. Multiple lineare Regression und die Bedeutung der gemeinsamen Modellierung von Effekten mehrerer Eingangsgrößen Lineare Algebra und ihre Bedeutung für die Statistik der linearen Regression. Residuenanalyse zur Überprüfung von Voraussetzungen. Modellwahl und Strategien der Modell-Entwicklung. Logistische Regression, Poisson-Regression und Verallgemeinerte Lineare Regression. Regression mit geordneten und kategorialen Zielgrößen. Kurze Einführung in robuste Statistik und robuste Regression.				
Skript	Ausführliches Skript: stat.ethz.ch/~stahel/courses/regression/				
Voraussetzungen / Besonderes	Diese erweiterte Version ergänzt die Vorlesung 401-0694-00 durch zusätzlichen Stoff und vor allem durch erweiterte Übungen. Sie bildet einen Teil des Weiterbildungslehrgangs in Angewandter Statistik und findet deshalb alle 2 Jahre statt. Die Uebungen werden kursartig im Computerraum durchgeführt.				
	401-0649-00L und 401-0649-99L schliessen einander aus. Sie dürfen höchstens eine dieser beiden Lerneinheiten belegen.				
►► Varianzanalyse und Versuchsplanung					
Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
401-0625-01L	Applied Analysis of Variance and Experimental Design	W	4 KP	2G	M. Müller
Kurzbeschreibung	Key concepts of experimental design. Planning and analysis of single factor experiments, block designs, full factorial and fractional designs, split-plot and strip-plot designs. Random effects and mixed effects models.				
Lernziel	Participants will be able to plan and analyze efficient experiments in the fields of natural sciences. They will gain practical experience by using the software R.				
Inhalt	Principles of experimental design. One-way analysis of variance. Block designs. Multifactor experiments and analysis of variance. Full factorials and fractional designs. Crossover and Latin square designs. split-plot and strip-plot designs. Random effects and mixed effects models.				
Skript	see website				
Literatur	R. Mead, R. N. Curnov and A. M. Hasted: Statistical Methods in Agriculture and Experimental Biology (3rd ed.). Chapman & Hall, London, 2003. D. C. Montgomery: Design and Analysis of Experiments (5th ed.). Wiley, New York, 2001. A. J. Underwood: Experiments in ecology: their logical design and interpretation using analysis of variance. Cambridge University Press, Cambridge, 1997.				
Voraussetzungen / Besonderes	Former course title: "Angewandte Varianzanalyse und Versuchsplanung" / "Applied Analysis of Variance and Design of Experiments"				
	401-0625-01L and 401-0625-99L are mutually exclusive. You may register for at most one of these two course units.				
401-0625-99L	Angewandte Varianzanalyse und Versuchsplanung (mit Ergänzung)	W	6 KP	3.5G	Noch nicht bekannt

Kurzbeschreibung	Planung und Auswertung von Experimenten: Ein- und Mehrweg-Varianzanalyse. Zufällige Effekte, gemischte und hierarchische Modelle. Prinzipien der Versuchsplanung. Faktorielle Versuche, Versuche in unvollständigen Blöcken, Spalt- und Streifenanlagen. Erforderlicher Stichprobenumfang.
Lernziel	Vorbereitung auf häufig anzutreffende Planungs- und Auswertungsprobleme in der naturwissenschaftlichen Forschung. Befähigung zur Durchführung von statistischen Analysen mit einem professionellen Statistikprogramm.
Skript	Es wird ein Skript abgegeben.
Literatur	R.O. Kuehl: Design of Experiments: Statistical Principles of Research Design and Analysis (2nd ed.). Duxbury, Pacific Grove, 2000. R. Mead, R.N. Curnov and A.M. Hasted: Statistical Methods in Agriculture and Experimental Biology (3rd ed.). Chapman & Hall, London, 2003. D.C. Montgomery: Design and Analysis of Experiments (5th ed.). Wiley, New York, 2001. A.J. Underwood: Experiments in ecology: their logical design and interpretation using analysis of variance. Cambridge University Press, Cambridge, 1997.

Voraussetzungen / Besonderes 401-0625-01L und 401-0625-99L schliessen einander aus. Sie dürfen höchstens eine dieser beiden Lerneinheiten belegen.

►► Multivariate Statistik

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
401-3626-00L	Multivariate Statistics	W	4 KP	2V	keine Angaben
Kurzbeschreibung	Multivariate Statistik befasst sich mit gemeinsamen Verteilungen von mehreren Zufallsvariablen. Die Vorlesung bietet eine Einführung in die grundlegenden Konzepte und einen anwendungsorientierten Überblick über die Methoden der multivariaten Statistik				
Lernziel	Multivariate Statistik befasst sich mit gemeinsamen Verteilungen von mehreren Zufallsvariablen. Grundlage für viele Verfahren bildet die mehrdimensionale Normalverteilung. Darauf bauen die klassischen Verfahren der multivariaten Regression und der Diskriminanzanalyse, sowie teilweise die Hauptkomponenten- und Faktorenanalyse auf. Daneben gibt es Verfahren zur Beschreibung von Ähnlichkeiten, wie Cluster-Analyse und Skalierungsmethoden.				
Inhalt	In der Vorlesung werden die grundlegenden Begriffe vertieft behandelt, die Anwendung der Modelle diskutiert und Ausblicke auf weitere Fragestellungen und Methoden geboten. Ziel ist ein grundlegendes Verständnis der wichtigsten Konzepte und ein anwendungsorientierter Überblick über die Methoden.				
Skript	Einleitung / Grafische Darstellungen / Modelle / Korrelation, Regression, Varianzanalyse / Diskriminanzanalyse / Hauptkomponenten- und Faktorenanalyse / Clusteranalyse, Distanzmethoden, Skalierung / Verschiedenes				
Voraussetzungen / Besonderes	Siehe http://stat.ethz.ch/~maathuis/teaching/fall08/index.html Teilnehmende, die ein Testat brauchen, lösen die Hälfte der Übungen oder halten einen Kurzvortrag oder schreiben einen Kurzbericht über die Analyse eines Datensatzes oder legen eine Semesterend-Prüfung ab.				

►► Zeitreihen und stochastische Prozesse

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
401-4623-00L	Time Series Analysis	W	6 KP	3G	H. R. Künsch
Kurzbeschreibung	Statistical analysis and modeling of observations in temporal order, which exhibit dependence. Stationarity, trend estimation, seasonal decomposition, autocorrelations, spectral and wavelet analysis, ARIMA-, GARCH- and state space models. Implementations in the software R.				
Lernziel	Understanding of the basic models and techniques used in time series analysis and their implementation in the statistical software R.				
Inhalt	This course deals with modeling and analysis of variables which change randomly in time. Their essential feature is the dependence between successive observations. Applications occur in geophysics, engineering, economics and finance. Topics covered: Stationarity, trend estimation, seasonal decomposition, autocorrelations, spectral and wavelet analysis, ARIMA-, GARCH- and state space models. The models and techniques are illustrated using the statistical software R.				
Skript	Not available				
Literatur	A list of references will be distributed during the course.				

►► Mathematische Statistik

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
401-3621-00L	Mathematische Grundlagen der Statistik	W	10 KP	4V+1U	S. van de Geer
Kurzbeschreibung	Die Vorlesung vermittelt die Grundlagen der schliessenden Statistik, in der es darum geht, aus Daten Information über die zugrundeliegende Wahrscheinlichkeitsverteilung zu gewinnen.				
Lernziel	Vermittlung der mathematischen Grundlagen, um aus Daten Rückschlüsse über die zugrunde liegende Verteilung zu ziehen.				
Inhalt	Die Vorlesung vermittelt die Grundlagen der schliessenden Statistik, in der es darum geht, aus Daten Information über die zugrundeliegende Wahrscheinlichkeitsverteilung zu gewinnen. Behandelt werden die folgenden Themen: Einführende Beispiele zur Problemstellung, Formalismus der Entscheidungstheorie, verschiedene Optimalitätsbegriffe, Optimalitätsresultate in einfachen Modellen, Asymptotik von Schätzern und Tests.				
Skript	Es wird ein Skript in der Vorlesung verkauft.				

► Vertiefungs- und Wahlfächer

►► Statistische und mathematische Fächer

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
401-3611-00L	Advanced Topics in Computational Statistics	W	4 KP	2V	P. L. Bühlmann
Kurzbeschreibung	Support vector machines and kernel methods for classification; EM algorithm; Unsupervised learning and clustering algorithms				
401-3612-00L	Stochastic Simulation	W	6 KP	3G	H. R. Künsch
Kurzbeschreibung	Examples of simulations in various fields of applications, basic algorithms for the generation of random variables, estimates for the precision of simulation results, variance reduction, introduction to Markov chain Monte Carlo.				

Lernziel	Stochastic simulation (also called Monte Carlo method) is the experimental analysis of a stochastic model by implementing it on a computer. Probabilities and expected values can then be approximated by averaging, The central limit theorem gives an estimate of the error in this approximation. The course shows with examples the many uses of stochastic simulation and explains the different algorithms that are used. These algorithms are illustrated with the statistical software R.
Inhalt	Examples of simulations in computer science, numerics, statistics, statistical mechanics, Operations research, financial mathematics and its uses as a teaching tool. Generation of uniform random variables, the period and the lattice structure of linear congruence generators. Generation of random variables with arbitrary distribution (quantile transform, accept-reject, importance sampling, ratio of uniforms etc.), simulation of Gaussian processes and diffusions. The precision of simulations, methods for variance reduction. Introduction to Markov chains and Markov chain Monte Carlo (Metropolis-Hastings, Gibbs sampler, reversible jumps).
Skript	There is a script available, but at the moment only in German. The code for the demonstration is available on my home page.
Literatur	P. Glasserman, Monte Carlo Methods in Financial Engineering. Springer 2004. B. D. Ripley. Stochastic Simulation. Wiley, 1987. Ch. Robert, G. Casella. Monte Carlo Statistical Methods. Springer 2004 (2nd edition).
Voraussetzungen / Besonderes	The course will be taught in German if all students agree.

401-4627-00L	Empirical Process Theory and Applications	W	4 KP	2V	S. van de Geer
---------------------	--	----------	-------------	-----------	-----------------------

Kurzbeschreibung	- Exponential inequalities for the deviation of averages from their mean - Vapnik Chervonenkis dimension: a combinatorial concept of the "size" of a collection of sets (concept comes from learning theory) - M-estimators, such as maximum likelihood, least squares and other empirical risk minimizers - Consistency, rates of convergence and asymptotic normality of estimators - Nonparametric theory
Lernziel	Empirical process theory is mainly about extending the law of large numbers (LLN) and central limit theorem (CLT) to uniform LLN's and CLT's. For example, suppose we take a sample of size n from some distribution. Then we know by the law of large numbers that for each set A , the proportion of observations in the set A converges as n tends to infinity, to the probability of the set A . We address questions like: over what collections of sets A is the convergence uniform? Why would this be an interesting topic for a (theoretical) statistician? The answer is simple: statisticians often model data as being a sample from some unknown distribution. The problem is to estimate certain aspects of the unknown distribution. By some uniform LLN or CLT, we will know that certain averages in the sample will be uniformly close to their expectations. For example, after giving it some thought one sees that a uniform LLN is useful for showing consistency of maximum likelihood estimators. In fact, with empirical process theory, we cannot only make elegant proofs of mathematical statistical results, but also gain good insight into how statistical inference is related to complexity theory.
Inhalt	We will (at least) study the following subjects: - Exponential inequalities for the deviation of averages from their mean. - Vapnik Chervonenkis dimension: a combinatorial concept of the "size" of a collection of sets A . The concept comes from learning theory. - M-estimators, such as maximum likelihood, least squares and other empirical risk minimizers. - Consistency, rates of convergence and asymptotic normality of estimators. - Nonparametric theory (+ complexity regularization ?).
Literatur	During the course, notes will be handed out. You can also take a look at: http://cowles.econ.yale.edu/conferences/wkshp/lecture_notes.htm (NOTE: these notes were intended for graduate students!)

401-3603-60L	Large Deviations	W	6 KP	2V+1U	J. Cerny
---------------------	-------------------------	----------	-------------	--------------	-----------------

Kurzbeschreibung	An introduction to the theory of large deviations
Lernziel	The objective is to gain familiarity with the methods of large deviation theory and learn some of its most important tools.
Inhalt	Concept of large deviations, Cramer's theorem, Sanov's theorem, Varadhan's lemma, Schilder's theorem.
Literatur	Dembo, Zeitouni: Large deviations techniques and applications Deuschel, Stroock: Large deviations.

401-6273-00L	Bayes-Methoden ■	W	2 KP	1.5G	Y.-L. Grize
---------------------	-------------------------	----------	-------------	-------------	--------------------

Kurzbeschreibung	Grundzüge und Anwendungen der Bayes-Inferenz.
Literatur	Leonhard Held: Methoden der statistischen Inferenz: Likelihood und Bayes. Spektrum Akademischer Verlag/Springer, März 2008 (v.a. 2. Teil).
Voraussetzungen / Besonderes	Voraussetzung: Kenntnis von R.

401-6201-00L	Resampling-Methoden ■	W	2 KP	1G	W. A. Stahel
---------------------	------------------------------	----------	-------------	-----------	---------------------

Kurzbeschreibung	Dieser Kurs umfasst einige allgemein verwendbare Methoden der Statistik: Nichtparametrische Tests, Randomisierungstests, jackknife und bootstrap sowie asymptotische Näherungen und Betrachtungen zur Robustheit von Schätzungen.
Lernziel	Für die klassischen parametrischen Modelle gibt es jeweils optimale statistische Schätzungen und Teststatistiken, und oft können die benötigten Verteilungen dieser Grössen exakt bestimmt werden. Die in diesem Kurs besprochenen Methoden erlauben es, Verfahren für allgemeinere Modelle zu finden und für komplizierte Schätzungen und Teststatistiken exakte oder genäherte Verteilungen anzugeben. Sie ermöglichen damit, spezifische Modelle für die Gegebenheiten einer Anwendung zu formulieren und statistische Verfahren dafür anzugeben.
Inhalt	Nichtparametrische Tests, Randomisierungstests, jackknife und bootstrap, asymptotische Näherungen und Betrachtungen zur Robustheit von Schätzungen.
Skript	stat.ethz.ch/~stahel/courses/resampling
Literatur	Zu Teilen des Kurses: author = {A. C. Davison and D. V. Hinkley}, title = {Bootstrap methods and their application}, publisher = {Cambridge University Press}, year = 1997, note = {includes 1 disk}, series = {Cambridge Series in Statistical and Probabilistic Mathematics}
Voraussetzungen / Besonderes	Dieser Kurs bildet einen Teil des Weiterbildungslehrgangs in angewandter Statistik und wird alle 2 Jahre, jeweils in den Winter-Semesterferien, angeboten.

401-6282-00L	Statistical Methods for the Analysis of Microarray and W Short-Read Sequencing Data	2 KP	1.5G	H. Rehrauer
Kurzbeschreibung	The lecture discusses the complete analysis of microarray and short-read sequencing data and covers the dedicated methods of data preprocessing, data exploration, inference, classification, and functional analysis. It treats especially the application of statistical methods in the situation where many variables are measured for few subjects and where many hypothesis tests are run on the same data.			
Lernziel	The students learn the characteristics of microarray and short-read sequencing data. They learn how to process, inspect and analyze the data with R. They understand the statistical principles underlying the various processing algorithms.			
Inhalt	<p>Microarrays and the latest Short-Read Sequencing technologies are the main workhorses to gain insight in the RNA and DNA world of cells and tissues. The main characteristic of both technologies is that they do not only measure single genes or genomic regions but can provide genome-wide measurements in a single experiment. They achieve this by a measurement process that is massively parallelized and can thus interrogate millions of sequences at the same time.</p> <p>The main application of microarrays is to measure the gene expression or gene activity which is frequently used to identify the changes of the gene activity in cells or tissues induced during development or external stimuli like drug treatments or environmental changes. Many other applications like, e.g. genotyping, do exist but are less frequent.</p> <p>For Short-Read Sequencing there is not yet a main application, it is equally well suited to</p> <ul style="list-style-type: none"> Measure gene expression Identify transcript variants Identify genome-wide transcription factor binding sites De novo sequencing of new organisms Resequencing of organisms <p>...</p> <p>This lecture covers the statistical methods that are used to preprocess and analyze both types of data. All methods will be exemplified in the exercises using real-world data. The exercises will be conducted using the R programming language. Basic knowledge of the R programming language is required!</p> <p>The topics of the lecture are</p> <ul style="list-style-type: none"> Data preprocessing: Conversion of raw measurement data Exploratory data analysis: Identification of the major data characteristics Differential expression: Use hypothesis tests to identify changes in gene expression Transcript variation: Identification of alternative usage of the same genomic locus ChIP-chip or ChIP-seq: Identify genomic regions that are enriched in samples Classification: Using expression data to build predictive models Functional analysis: Mapping genes or genomic regions to biological annotation like functional categories or pathways <p>The lecture is relevant for everybody who has an interest in the areas of applied statistics, bioinformatics or molecular life science.</p>			
Voraussetzungen / Besonderes	The former title of this same course unit was "Statistical Methods for the Analysis of Gene Expression Data".			

401-4636-08L	An Introduction to Copulas	W	4 KP	2V	P. Embrechts
Kurzbeschreibung	Copulas provide the link between marginal and joint distributions and are of interest in numerous applications. This course provides a mathematical introduction to the theory of copulas and related concepts. Particular topics include measures of association, sampling algorithms, statistical estimation, and a discussion of the most widely used copula classes.				
Lernziel	The aim of this course is to present a concise, mathematical introduction to copulas. Since applications are often large-dimensional, focus is put on the multivariate case for higher dimensions whenever possible and reasonable. In this course, students will gain insight in the modeling of dependent random variables and related concepts.				
Inhalt	<ul style="list-style-type: none"> - Preliminaries - Definition and basic properties of subcopulas and copulas - Sklar's Theorem - Random vectors and copulas - Survival copulas - Symmetries of copulas - Measures of association (linear correlation, measures of dependence, tail dependence, rank correlations) - Sampling copulas - Copula classes (Elliptical copulas, Archimedean copulas, others) - Copula estimation 				
Skript	A script will not be available				

Literatur	<p>- Nelsen, R. (2007), "An Introduction to Copulas", Springer.</p> <p>- Joe, H. (1997), "Multivariate Models and Dependence Concepts", Chapman & Hall/CRC.</p> <p>- McNeil, A. J., Frey, R., Embrechts, P. (2005), "Quantitative Risk Management: Concepts, Techniques, and Tools", Princeton University Press.</p>				
Voraussetzungen / Besonderes	<p>Selected papers on copulas, a list will be made available during the course.</p> <p>The course will be taught by Marius Hofert, www.math.ethz.ch/~hofertj</p> <p>The course is primarily intended for students with a background in probability and statistics, for instance at the (ETH D-MATH) level of the fourth semester course Wahrscheinlichkeitsrechnung und Statistik.</p>				
401-3919-60L	An Introduction to the Modelling of Extremes	W	4 KP	2V	P. Embrechts
Kurzbeschreibung	This course yields an introduction into the one-dimensional theory of extremes, and this both from a probabilistic as well as statistical point of view. Basic mathematical tools discussed include the theory of Regular Variation and the Convergence to Types Theorem. This course can be seen as a first course on extremes, the sequel concentrating more on multivariate extremes.				
Lernziel	In this course, students learn to distinguish between so-called normal models, i.e. models based on the normal or Gaussian distribution, and so-called heavy-tailed or power-tail models. They learn to do some standard modelling and data analysis for one-dimensional data. The probabilistic key theorems are the Fisher-Tippett Theorem and the Balkema-de Haan-Pickands Theorem. These lead to the statistical techniques for the analysis of extremes or rare events known as the Block Method, and Peaks Over Threshold method, respectively.				
Inhalt	<ul style="list-style-type: none"> - Introduction to rare or extreme events - Regular Variation - The Convergence to Types Theorem - The Fisher-Tippett Theorem - The Method of Block Maxima - The Maximal Domain of Attraction - The Fréchet, Gumbel and Weibull distributions - The POT method - The Point Process Method: a first introduction - The Pickands-Balkema-de Haan Theorem and its applications - Some extensions and outlook 				
Skript	There will be no script available.				
Literatur	<p>At a more elementary level:</p> <p>[1] S.G. Coles (2001) An Introduction to Statistical Modeling of Extreme Values. Springer.</p> <p>[2] R.-D. Reiss and M. Thomas (1997) Statistical Analysis of Extreme Values. Birkhaeuser.</p> <p>At an intermediate level:</p> <p>[3] J. Beirlant, Y. Goegebeur, J. Segers and J.L. Teugels (2004) Statistics of Extremes: Theory and Applications, Wiley.</p> <p>[4] P. Embrechts, C. Klueppelberg and T. Mikosch (1997) Modelling Extremal Events for Insurance and Finance. Springer.</p> <p>[5] S. I. Resnick (2007) Heavy-Tail Phenomena. Probabilistic and Statistical Modeling. Springer.</p> <p>At a more advanced level:</p> <p>[6] L. de Haan and A. Ferreira (2006) Extreme Value Theory. An Introduction. Springer.</p> <p>[7] S. I. Resnick (1987) Extreme Values, Regular Variation, and Point Processes. Springer.</p>				
Voraussetzungen / Besonderes	It is aimed to offer on a yearly basis an introductory course on one dimensional extremes every HS, and a more advanced multivariate course on extremes using point process theory every SS. A brief introduction to applications to risk management will be given in the SS course on Quantitative Risk Management.				
401-3913-01L	Mathematical Foundations for Finance	W	4 KP	3V+1U	E. W. Farkas, M. Schweizer
Kurzbeschreibung	First introduction to main modelling ideas and mathematical tools from mathematical finance				
Lernziel	This course gives a first introduction to the main modelling ideas and mathematical tools from mathematical finance. It aims at a double audience: mathematicians who want to learn the modelling ideas and concepts for finance, and non-mathematicians who need an introduction to the main tools from stochastics used in mathematical finance. The main emphasis will be on ideas, but important results will be given with (sometimes partial) proofs.				
Inhalt	<p>Topics to be covered include</p> <ul style="list-style-type: none"> - financial market models in finite discrete time - absence of arbitrage and martingale measures - valuation and hedging in complete markets - basics about Brownian motion - stochastic integration - stochastic calculus: Itô's formula, Girsanov transformation, Itô's representation theorem - Black-Scholes formula 				
Skript	Lecture notes will be sold at the beginning of the course.				
Literatur	Lecture notes will be available at the beginning of the course. Additional (background) references are given there.				
Voraussetzungen / Besonderes	<p>Prerequisites: Results and facts from probability theory as in the book "Probability Essentials" by J. Jacod and P. Protter will be used freely. Especially participants without a direct mathematics background are strongly advised to familiarise themselves with those tools before (or very quickly during) the course. (A possible alternative to the above English textbook are the (German) lecture notes for the standard course "Wahrscheinlichkeitstheorie".)</p> <p>For those who are not sure about their background, we suggest to look at the exercises in Chapters 8, 9, 22-25, 28 of the Jacod/Protter book. If these pose problems, you will have a hard time during the course. So be prepared.</p>				
401-0627-00L	Smoothing and Nonparametric Regression with Examples	W	4 KP	2G	S. Beran-Ghosh
Kurzbeschreibung	Methodological aspects, principles & computational issues of smoothing and nonparametric regression & selected examples from environmental and natural sciences will be presented. Building of intuition will be emphasized. The topics of the course are however not restricted to specific data types, so that the contents will be broadly applicable also to other fields of research & application.				

Lernziel	The students will learn about methods of smoothing and nonparametric regression and application of concepts to data. The aim is to build sufficient interest in the topic as well as the ability to implement the methods to various different datasets.
Inhalt	Rough Outline: <ul style="list-style-type: none"> - Revision of basic material o Regression & diagnostics - Smoothing and nonparametric regression o Density estimation, Kernel regression, Local polynomials, Smoothing splines, Bandwidth selection methods o Applications to data: selected examples of change assessment, trend and surface estimation, probability and quantile estimation, risk maps
Skript	Some material will be posted at http://www.wsl.ch/personal_homepages/ghosh/Teaching . However, in-class lessons may contain additional information.
Literatur	Suggested reading: <ul style="list-style-type: none"> - Density Estimation, by B.W. Silverman, Chapman and Hall. - Kernel Smoothing, by M.P. Wand and M.C. Jones, Chapman and Hall. - Nonparametric Simple Regression, by J. Fox, Sage Publications. - Applied Smoothing Techniques for Data Analysis: the Kernel Approach With S-Plus Illustrations, by A.W. Bowman, A. Azzalini, Oxford University Press. <p>Additional references will be given out in the lectures.</p>
Voraussetzungen / Besonderes	Prerequisites: Linear Algebra, Calculus, Introductory Statistics and Probability (e.g. 401-0624-00 G - Mathematik IV) including basics of Statistical Inference (Estimation & Testing). Working knowledge of R or S-Plus can be convenient, although not absolutely necessary. Some background reading material will be posted at http://www.wsl.ch/personal_homepages/ghosh/Teaching .

401-0629-00L	Applied Biostatistics	W	4 KP	3G	M. Müller
Kurzbeschreibung	Principles and main methods in biostatistics with emphasis on practical aspects. Experimental and observational studies. Regression and analysis of variance. Introduction into survival analysis.				
Lernziel	Getting an overview of the problems and statistical methods used in health sciences. Practise in using the software R to analyze data and interpreting the results.				
Inhalt	Experimental and observational studies. Relative risks and odds ratios. Diagnostic tests, ROC analysis. Multiple and logistic regression, analysis of variance. Introduction into survival analysis.				
Skript	see website				
Literatur	Le Chap T.: Introductory Biostatistics. Wiley Interscience, 2003. Norman, G. and Streiner, D.: Biostatistics. The Bare Essentials. pmph USA. 3th edition 2000. Rosner B: Fundamentals of Biostatistics. Duxbury Press, 6th edition, 2005.				

401-0647-00L	System Modeling and Optimization	W	5 KP	2V+1U	H.-J. Lüthi, M. Laumanns
Kurzbeschreibung	Introduction to quantitative models and methods for system optimization				
Lernziel	<ul style="list-style-type: none"> - Introduction to building and using quantitative models in a business / industrial environment - Introduction to basic optimization techniques (Linear Programming and extensions, network flows, stochastic models in inventory control and finance) - Discuss the integration of quantitative models into the managerial decision process 				
Inhalt	The following topics are discussed: Systems and models, linear models and the importance of linear programming, duality theory and shadow prices, natural integrality and combinatorial optimization models (introduction to computational complexity theory). Stochastic models and its dominant role in inventory and supply chain management. If time permits we will give a short introduction to the theory of (real) options.				
Skript	A script will be available.				
Literatur	Information about further literature will be given in the lecture.				

401-6215-00L	Using R for Statistical Data Analysis and Graphics	W	2 KP	2G	M. Mächler, A. J. Papritz, C. B. Schwierz
Kurzbeschreibung	The statistical software R is introduced in a way that is suitable for scientists. Topics are data generation and selection, graphical functions, important statistical functions, types of objects, models, programming and writing functions.				
Lernziel	The students will be able to use the software R efficiently for data analysis.				
Inhalt	<p>The statistical software R is introduced in a way that is suitable for scientists. R is free software that contains a huge collection of functions with emphasis on statistics and graphics and is based on the command language S.</p> <p>The course starts from getting statistical data, selecting variables and observations and obtaining graphical displays. Mathematical Operations and basic statistical functions are then introduced, and different types of objects of the language are discussed. Graphical methods are then treated in more depth, and the way in which statistical models are represented in R is briefly introduced. Finally, aspects of programming and writing functions are treated.</p> <p>The course emphasizes practical work on the computer.</p>				
Skript	see link				
Literatur	An Introduction to R. http://stat.ethz.ch/CRAN/doc/manuals/R-intro.pdf				
Voraussetzungen / Besonderes	Much of the lecture resources will be provided via the Ilias web learning environment. Please do login (with your ETH/University username+password) at https://ilias-app1.let.ethz.ch/ (top right button "Login"), choosing the course "Using R for Statistical Data Analysis and Graphics"				

401-6221-00L	Nichtparametrische Regression ■	W	1 KP	1G	M. Mächler
Kurzbeschreibung	Fokus ist die nichtparametrische Schätzung von Wahrscheinlichkeitsdichten und Regressionsfunktionen. Diese neueren Methoden verzichten auf einschränkende Modellannahmen wie 'lineare Funktion'. Sie benötigen eine Gewichtsfunktion und einen Glättungsparameter. Schwerpunkt ist eine Dimension, mehrere Dimensionen und Stichproben von Kurven werden kurz behandelt. Übungen am Computer.				

Lernziel	Kenntnisse der Schätzung von Wahrscheinlichkeitsdichten und Regressionsfunktionen mittels verschiedener statistischer Methoden. Verständnis für die Wahl der Gewichtsfunktion und des Glättungsparameters, auch automatisch. Praktische Anwendung auf Datensätze am Computer.				
401-6245-00L	Data Mining ■	W	1 KP	1G	M. Mächler
Kurzbeschreibung	Block über "Prognoseprobleme", bzw. "Supervised Learning"				
Inhalt	<p>Teil 1, Klassifikation: logistische Regression, Lineare/Quadratische Diskriminanzanalyse, Bayes-Klassifikator; additive & Baummodelle, weitere flexible ("nichtparametrische") Methoden.</p> <p>Teil 2, Flexible Vorhersage: Additive Modelle, MARS, Y-Transformations-Modelle (ACE, AVAS); Projection Pursuit Regression (PPR), Neuronale Netze.</p> <p>Aus dem weiten Feld des "Data Mining" behandeln wir in diesem Block nur sogenannte "Prognoseprobleme", bzw. "Supervised Learning".</p> <p>Teil 1, Klassifikation, repetiert logistische Regression und Lineare / Quadratische Diskriminanzanalyse (LDA/QDA), und erweitert diese (im Rahmen des "Bayes-Klassifikators") auf (generalisierte) additive ("GAM") und Baummodelle ("CART"), und (summarisch/kurz) auf weitere flexible ("nichtparametrische") Methoden.</p> <p>Teil 2, Flexible Vorhersage (kontinuierliche oder Klassen-Zielvariable) umfasst Additive Modelle, MARS, Y-Transformations-Modelle (ACE, AVAS); Projection Pursuit Regression (PPR), Neuronale Netze.</p>				
Skript	Grundlage des Kurses ist das Skript.				
Voraussetzungen / Besonderes	Die Übungen werden ausschliesslich mit der (Free, open source) Software "R" (http://www.r-project.org) durchgeführt, womit am Schluss auch eine "Schnellübung" als Schlussprüfung stattfindet.				
401-6289-00L	Stichproben-Erhebungen ■	W	1 KP	1G	B. Hulliger
Kurzbeschreibung	Die Elemente einer Stichproben-Erhebung werden erklärt. Die wichtigsten klassischen Stichprobenpläne (Einfach und geschichtete Zufallsstichprobe) mit ihren Schätzern sowie Schätzverfahren mit Hilfsinformationen und der Horvitz-Thompson Schätzer werden eingeführt. Datenaufbereitung, Antwortausfälle und deren Behandlung, Varianzschätzungen sowie Analysen von Stichprobendaten werden diskutiert.				
Lernziel	Kenntnis der Elemente und des Ablaufs einer Stichprobenerhebung. Verständnis für das Paradigma der Zufallsstichproben. Kenntnis der einfachen und geschichteten Stichproben-Strategien und Fähigkeit die entsprechenden Methoden anzuwenden. Kenntnis von weiterführenden Methoden für Schätzverfahren, Datenaufbereitung und Analysen.				
401-3901-00L	Mathematical Optimization	W	6 KP	2V+1U	H.-J. Lüthi, R. Weismantel
Kurzbeschreibung	Mathematical discussion of diverse optimization techniques.				
Lernziel	Introduction to advanced topics in optimization theory and algorithms.				
Inhalt	<ol style="list-style-type: none"> Mixed integer optimization models: Geometry and basic examples. Linear optimization and projections: Optimality and duality in linear programming, Fourier Motzkin elimination, Farkas Lemma and the linear feasibility problem, 0/1-lift and project. Combinatorial optimization: Basic concepts of complexity theory (notions of P, NP and NP-complete), optimization problems in graphs and networks, integer programming formulations, polynomial algorithms, integrality of polyhedra. Nonlinear optimization: Basic concepts and algorithms for unconstrained optimization (descent methods, conjugate gradient and (Quasi-) Newton method) with convergence analysis for the convex case, first and second order optimality condition for constrained optimization: Lagrange and Kuhn-Tucker theory, complexity analysis of convex quadratic optimization using Interior Point methods. 				
Voraussetzungen / Besonderes	<p>This course replaces the former lecture "Optimization Techniques".</p> <p>This course assumes the basic knowledge of linear programming, which is taught in courses such as "Einführung in die Optimierung / Optimierungstechniken für CSE" (401-2903-00L). If needed, you can contact one of the teaching assistants in order to purchase the script (in german) of the course "Einführung in die Optimierung".</p>				
252-0535-00L	Machine Learning	W	6 KP	3V+2U	J. M. Buhmann
Kurzbeschreibung	Machine learning algorithms provide analytical methods to search data sets for characteristic patterns. Typical tasks include the classification of data, function fitting and clustering, with applications in image and speech analysis, bioinformatics and exploratory data analysis. This course is intended as an introduction, advanced topics will be discussed in Statistical Learning Theory".				
Lernziel	Students will be familiarized with the most important concepts and algorithms for supervised and unsupervised learning; reinforce the statistics knowledge which is indispensable to solve modeling problems under uncertainty. Key concepts are the generalization ability of algorithms and systematic approaches to regularization.				
Inhalt	<p>The theory of fundamental machine learning concepts is presented in the lecture, and illustrated with relevant applications. Students can deepen their understanding by solving both pen-and-paper and programming exercises, where they implement and apply famous algorithms to real-world data.</p> <p>Topics covered in the lecture include:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Bayesian theory of optimal decisions - Maximum likelihood and Bayesian parameter inference - Classification with discriminant functions: Perceptrons, Fisher's LDA and support vector machines (SVM) - Ensemble methods: Bagging and Boosting - Regression: least squares, ridge and LASSO penalization, non-linear regression and the bias-variance trade-off - Non parametric density estimation: Parzen windows, nearest neighbour - Dimension reduction: principal component analysis (PCA) and beyond 				
Skript	No lecture notes, but slides will be made available on the course webpage.				
Literatur	<p>C. Bishop. Pattern Recognition and Machine Learning. Springer 2007.</p> <p>R. Duda, P. Hart, and D. Stork. Pattern Classification. John Wiley & Sons, second edition, 2001.</p> <p>T. Hastie, R. Tibshirani, and J. Friedman. The Elements of Statistical Learning: Data Mining, Inference and Prediction. Springer, 2001.</p> <p>L. Wasserman. All of Statistics: A Concise Course in Statistical Inference. Springer, 2004.</p>				
Voraussetzungen / Besonderes	Solid basic knowledge in analysis, statistics and numerical methods for CSE. Familiarity with Matlab for solving the programming exercises.				

401-6233-00L	Räumliche Statistik ■	W	1 KP	1G
Kurzbeschreibung	In vielen Forschungsgebieten werden räumlich referenzierte Messwerte erhoben. Meist muss entweder die räumliche Struktur solcher Daten (Abhängigkeit von Einflussfaktoren, Autokorrelation) analysiert, oder es müssen Vorhersagen berechnet werden. Der Kurs vermittelt eine Einführung in geostatistische Methoden, die dazu verwendet werden können.			
Lernziel	Mit der Vorlesung soll eine Einführung in die grundlegenden Konzepte und in stochastischen Modelle vermittelt werden, mit welchen räumliche Daten modelliert werden. Weiter sollen die Kursteilnehmer eine Auswahl von geostatistische Methoden und Software kennen lernen, die zur Analyse von räumlichen Daten nützlich sind.			
Inhalt	Nach einer Einführung, in welcher die verschiedenen Aufgabenstellungen und Datentypen besprochen werden, die bei der Analyse von räumlichen Daten in der Umweltforschung oft auftreten, vermittelt der Kurs eine Einführung in die lineare Geostatistik (Modelle: stationäre und intrinsische Zufallsprozesse, Modellierung von grossräumigen Variationsmustern [Trend] mit Regressionsmodellen; Modellierung der autokorrelierten Fluktuation mit Variogramm; Kriging: Mean-Square Vorhersage von räumlich referenzierten Daten). Die Vorlesung wird durch Datenanalysen am Computer ergänzt, welche die Teilnehmenden selbständig durchführen müssen.			
Skript	Ein Skript, die Aufgabenstellungen für die Übungen und Musterlösungen werden abgegeben.			
Literatur	Cressie, N.A.C. 1993. Statistics for Spatial Data. Wiley.			

►► Fächer aus Anwendungsgebieten

Die Studierenden wählen ein Anwendungsgebiet und suchen sich geeignete Lehrveranstaltungen, in denen quantitative Methoden und Modellierung eine Rolle spielen. Sie lassen sich vom Fachberater (<http://stat.ethz.ch/teaching/people/kalisch>) bestätigen, dass die gewählten Lehrveranstaltungen in der Kategorie "Fächer aus Anwendungsgebieten" zugelassen sind.

Für die Kategoriezuordnung zugelassener Lehrveranstaltungen lassen Sie bei einer allfälligen Prüfungsanmeldung "keine Kategorie" ausgewählt und wenden Sie sich nach dem Verfügen des Prüfungsergebnisses an das Studiensekretariat (www.math.ethz.ch/studiensekretariat/staff/ekuenti). Das Studiensekretariat benötigt dazu die Bestätigung des Fachberaters.

► Seminar oder Semesterarbeit

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
401-4620-00L	Statistics Lab	W	6 KP	2S	C. B. Schwierz , M. Kalisch, W. A. Stahel
Kurzbeschreibung	Statistics Lab is an Applied Statistics Workshop in Data Analysis. It provides a learning environment in a realistic setting.				
	Students lead a regular consulting session at the Seminar für Statistik (SfS). After the session, the statistical data analysis is carried out and a written report and results are presented to the client. The project is also presented in the course's seminar.				
Lernziel	<ul style="list-style-type: none"> - gain initial experience in the consultancy process - carry out a consultancy session and produce a report - apply theoretical knowledge to an applied problem 				
	After the course, students will have practical knowledge about statistical consulting. They will have determined the scientific problem and its context, enquired the design of the experiment or data collection, and selected the appropriate methods to tackle the problem. They will have deepened their statistical knowledge, and applied their theoretical knowledge to the problem. They will have gathered experience in explaining the relevant mathematical and software issues to a client. They will have performed a statistical analysis using R (or SPSS). They improve their skills in writing a report and presenting statistical issues in a talk.				
Inhalt	Students participate in consulting meetings at the SfS. Several consulting dates are available for student participation. These are arranged individually.				
	-During the first meeting the student mainly observes and participates in the discussion. During the second meeting (with a different client), the student leads the meeting. The member of the consulting team is overseeing (and contributing to) the meeting.				
	-After the meeting, the student performs the recommended analysis, produces a report and presents the results to the client.				
	-Finally, the student presents the case in the weekly course seminar in a talk. All students are required to attend the seminar regularly.				
Skript	n/a				
Literatur	The required literature will depend on the specific statistical problem under investigation. Some introductory material can be found below.				

Voraussetzungen / Prerequisites:
Besonderes Sound knowledge in basic statistical methods, especially regression and, if possible, analysis of variance. Basic experience in Data Analysis with R and/or SPSS.

Useful background lectures and material (from 2009):
-401-0649-00L Angewandte Statistische Regression (Prof. Marianne Müller) http://stat.ethz.ch/teaching/lectures/HS_2009/asr
-401-0649-99L Angewandte statistische Regression, mit Ergänzung (Prof. Werner Stahel, Dr. Markus Kalisch)
Script: <http://stat.ethz.ch/~stahel/courses/regression/>
-401-0625-01L Angewandte Varianzanalyse und Versuchsplanung (Dr. Hans-Rudolf Roth) http://stat.ethz.ch/teaching/lectures/HS_2009/anova
-W. Stahel, Statistische Datenanalyse: Eine Einführung für Naturwissenschaftler, (5. Auflage), Vieweg, 2005.

Useful material on Statistical Software (R and/or SPSS):
-401-6215-00L Using R for Statistical Data Analysis and Graphics (Prof. Werner Stahel, Dr. Andreas Papritz) <http://stat.ethz.ch/stahel/courses/R/>
-An Introduction to R. <http://stat.ethz.ch/CRAN/doc/manuals/R-intro.pdf>
-SPSS Course and Exercises: <ftp://stat.ethz.ch/U/sfs/SPSSKurs/>
-Andy Field, Discovering Statistics Using SPSS, 3rd Edition, 2009, SAGE.

252-5051-00L	Advanced Topics in Pattern Recognition ■	W	2 KP	2S	J. M. Buhmann
Kurzbeschreibung	In this seminar, recent papers of the pattern recognition and machine learning literature are presented and discussed. Possible topics cover statistical models in computer vision, graphical models and machine learning.				
Lernziel	The seminar "Advanced Topics in Pattern Recognition" familiarizes students with recent developments in pattern recognition and machine learning. Original articles have to be presented and critically reviewed. The students will learn how to structure a scientific presentation in English which covers the key ideas of a scientific paper. An important goal of the seminar presentation is to summarize the essential ideas of the paper in sufficient depth while omitting details which are not essential for the understanding of the work. The presentation style will play an important role and should reach the level of professional scientific presentations.				
Inhalt	The seminar will cover a number of recent papers which have emerged as important contributions to the pattern recognition and machine learning literature. The topics will vary from year to year but they are centered on methodological issues in machine learning like new learning algorithms, ensemble methods or new statistical models for machine learning applications. Frequently, papers are selected from computer vision or bioinformatics - two fields, which relies more and more on machine learning methodology and statistical models.				
Literatur	The papers will be presented in the first session of the seminar.				

401-3630-04L	Semesterarbeit ■	W	4 KP	6A	Professor/innen
Kurzbeschreibung	<i>Bitte geben Sie das ausgefüllte Anmelde-Formular im Studiensekretariat vor Beginn der Arbeit ab. Die entsprechenden Formulare befinden sich in der Fächliwand vor dem Büro HG G 33.1.</i> <i>Weitere Informationen</i> www.math.ethz.ch/studiensekretariat/bsc-msc-theses_DE Semesterarbeiten dienen dazu, eine statistische Fragestellung mit den entsprechenden Methoden vertieft zu studieren oder ein Fallbeispiel einer statistischen Auswertung zu erarbeiten und klar darzustellen.				

401-3630-06L	Semesterarbeit ■	W	6 KP	9A	Professor/innen
Kurzbeschreibung	<i>Bitte geben Sie das ausgefüllte Anmelde-Formular im Studiensekretariat vor Beginn der Arbeit ab. Die entsprechenden Formulare befinden sich in der Fächliwand vor dem Büro HG G 33.1.</i> <i>Weitere Informationen</i> www.math.ethz.ch/studiensekretariat/bsc-msc-theses_DE Semesterarbeiten dienen dazu, eine statistische Fragestellung mit den entsprechenden Methoden vertieft zu studieren oder ein Fallbeispiel einer statistischen Auswertung zu erarbeiten und klar darzustellen.				

► Pflichtwahlfach Geistes-, Sozial- und Staatswissenschaften

siehe Studiengang Pflichtwahlfach GESS

► Master-Arbeit

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
401-4990-02L	Master-Arbeit ■	O	30 KP	57D	Professor/innen
Kurzbeschreibung	<i>Zur Master-Arbeit wird nur zugelassen, wer:</i> <i>a. das Bachelor-Studium erfolgreich abgeschlossen hat;</i> <i>b. allfällige Auflagen für die Zulassung zum Master-Studiengang erfüllt hat;</i> <i>c. im Master-Studium in den Kernfächern mindestens 16 KP erworben hat.</i> <i>Bitte geben Sie das ausgefüllte Anmelde-Formular im Studiensekretariat vor Beginn der Arbeit ab. Die entsprechenden Formulare befinden sich in der Fächliwand vor dem Büro HG G 33.1.</i> <i>Weitere Informationen</i> www.math.ethz.ch/studiensekretariat/bsc-msc-theses_DE Die Master-Arbeit bildet den Abschluss des Studiengangs. Die Studierenden sollen mit der Master-Arbeit ihre Fähigkeit zu selbständiger, strukturierter und wissenschaftlicher Tätigkeit unter Beweis stellen.				
Lernziel	Die Studierenden sollen mit der Master-Arbeit, die den Abschluss des Studiengangs bildet, ihre Fähigkeit zu selbständiger, strukturierter und wissenschaftlicher Tätigkeit unter Beweis stellen.				

Statistik Master - Legende für Typ

W+	Wählbar für KP und empfohlen	Z	Zusatzangebot zum VLV
W	Wählbar für KP	Dr	Für Doktorat geeignet
E-	Empfohlen, nicht wählbar für KP	O	Obligatorisch

Legende für Umfang

V	Vorlesung	P	Praktikum
G	Vorlesung mit Übung	A	Arbeit / selbständige Arbeit
U	Übung	D	Diplomarbeit
S	Seminar	R	Repetitorium / Selbststudium
K	Kolloquium		

ECTS European Credit Transfer and Accumulation System

KP Kreditpunkte

- Für Fachstudierende und Hörer/-innen ist eine Spezialbewilligung der Dozierenden notwendig.

Umweltingenieurwissenschaften (Allgemeines Angebot)

► Allg. zugängliche Seminare und Kolloquien ohne Einschreibpflicht

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
102-1277-00L	Seminar in Hydromechanics and Groundwater		0 KP	2S	W. Kinzelbach
Kurzbeschreibung	Vorstellung von neueren Forschungsergebnissen aus Hydromechanik und Grundwasser durch externe und interne Referenten				
Lernziel	Vorstellung neuer Forschungsergebnisse aus Hydromechanik und Grundwasser durch externe und interne Referenten				
Inhalt	Variiert von Semester zu Semester. Themen und Termine werden auf Webpage des Instituts für Hydromechanik, Professur Kinzelbach bekanntgegeben.				

Umweltingenieurwissenschaften (Allgemeines Angebot) - Legende für Typ

O	Obligatorisch	E-	Empfohlen, nicht wählbar für KP
W+	Wählbar für KP und empfohlen	Z	Zusatzangebot zum VLV
W	Wählbar für KP	Dr	Für Doktorat geeignet

Legende für Umfang

V	Vorlesung	P	Praktikum
G	Vorlesung mit Übung	A	Arbeit / selbständige Arbeit
U	Übung	D	Diplomarbeit
S	Seminar	R	Repetitorium / Selbststudium
K	Kolloquium		

ECTS European Credit Transfer and Accumulation System

KP Kreditpunkte

- Für Fachstudierende und Hörer/-innen ist eine Spezialbewilligung der Dozierenden notwendig.

Umweltingenieurwissenschaften Bachelor

► 1. Semester (Studienreglement 2010)

►► Basisprüfung (1. Sem.)

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
401-0241-00L	Analysis I	O	7 KP	6G	C. M. Busch
Kurzbeschreibung	Mathematische Hilfsmittel des Ingenieurs				
Lernziel	Mathematik als Hilfsmittel zur Lösung von Ingenieurproblemen: Verständnis für mathematische Formulierung von technischen und naturwissenschaftlichen Problemen. Erarbeitung des mathematischen Grundwissens für einen Ingenieur.				
Inhalt	Komplexe Zahlen Differentialrechnung und Integralrechnung für Funktionen einer Variablen mit Anwendungen. Einfache Typen gewöhnlicher Differentialgleichungen. Einfache mathematische Modelle in den Naturwissenschaften.				
Skript	Analysis 1 (vdf Verlag)				
Literatur	- Akveld, M. & Sperb, R.: Analysis I, vdf - Lothar Papula, Mathematik für Ingenieure und Naturwissenschaftler, Vieweg Verlag; - J.Stewart: Calculus, Cengage Learning, 2009, ISBN 978-0-538-73365-6 (auch fuer Analysis II).				
401-0141-00L	Lineare Algebra und Numerische Mathematik	O	5 KP	4G	D. Stoffer
Kurzbeschreibung	Einführung in die Lineare Algebra und die Numerische Mathematik				
Lernziel	Grundkenntnisse in linearer Algebra und Numerik erwerben. Grundlegende Lösungsmethoden bei einfachen Problemen anwenden können.				
Inhalt	In dieser Vorlesung wird versucht, die algorithmischen Aspekte der linearen Algebra zu betonen, ohne dabei die geometrisch abstrakten Gesichtspunkte zu vernachlässigen. Daneben werden grundlegende Kenntnisse der Numerik erarbeitet. Der Ausgangspunkt dieser Vorlesung ist die Bestimmung der Lösungsmenge linearer Gleichungssysteme mit dem Gauss'schen Eliminationsverfahren. Im Verlauf der Vorlesung wird immer wieder der Bezug zum Lösen von linearen Gleichungssystemen und zum Gaussverfahren hergestellt, so z.B. bei der Inversen einer Matrix, bei den Determinanten, bei den geometrischen Begriffen linear (un-)abhängig, erzeugend, Basis, bei den linearen Abbildungen, usw. Der Gauss'sche Algorithmus ist dabei nicht nur von Bedeutung für die praktische Behandlung der erwähnten Problemstellungen, er trägt auch entscheidend zum Verständnis bei und dient als Beweismittel. In dieser Vorlesung ist er sozusagen das zentrale Instrument der linearen Algebra. Sehr bald werden auch grundlegende Aspekte der Numerik behandelt. Ausgegangen wird hier von der Gleitkommaarithmetik, das Phänomen der Auslöschung wird dargestellt. Dies führt zu einer Variante des Gaussverfahrens für das Lösen von linearen Gleichungssystemen (LR-Zerlegung mit geeigneter Pivotstrategie). Es werden Verfahren zum Lösen von nichtlinearen Gleichungen behandelt, Funktionen werden interpoliert, Integrale werden mit verschiedenen Algorithmen numerisch ausgewertet und es werden Verfahren für die numerische Lösung von gewöhnlichen Differentialgleichungen hergeleitet. Die Methoden der linearen Algebra und der numerischen Mathematik stellen für den Ingenieur ein Mittel dar, um viele in der Praxis auftretende mathematische Probleme zu lösen. Im Rahmen dieser Vorlesung können nur modellhafte Anwendungen mit wenigen Unbekannten betrachtet werden, z.B. bei der Ausgleichsrechnung und bei Anwendungen zum Eigenwertproblem. Der Ingenieur wird jedoch in der Praxis auf komplexe Probleme mit sehr vielen Unbekannten stossen. Solche Probleme sind nur mit Hilfe des Computers zu lösen. In der Vorlesung wird versucht, den sich daraus ergebenden Aspekten Rechnung zu tragen. Die dazu nötigen Algorithmen werden besprochen, die Studenten wenden in den Übungen diese Algorithmen mit Hilfe von MATLAB auf einfache Probleme an.				
Literatur	K. Nipp, D. Stoffer, Lineare Algebra, VdF Hochschulverlag ETH HR. Schwarz, N. Köckler, Numerische Mathematik, Teubner Verlag, Stuttgart 2004				
252-0845-00L	Informatik I	O	5 KP	2V+2U	B. Waldvogel geb. Messmer
Kurzbeschreibung	In der Lehrveranstaltung werden Grundbegriffe der Informatik vorgestellt und der Umgang mit einem Computer-Arbeitsplatz trainiert. Das Internet als Datenquelle für Literaturrecherchen. Einführung in MATLAB, einem mächtigen Werkzeug für Wissenschaftliches Rechnen und Datenanalyse. Einführung in relationale Datenbanken mit Übungen.				
Lernziel	Lernen, einen PC als persönliches Arbeitsmittel effizient einzusetzen. Fertigkeiten trainieren im Umgang mit dem Internet, Matlab und relationalen Datenbanken.				
Inhalt	1. Internet (Erstellen einer eigenen Homepage und Literatursuche im Internet) 2. Einführung in Matlab 3. Einführung in Relationale Datenbanken				
Literatur	Titel: Einführung in die Informatik Autoren: H.P. Gumm, M. Sommer Verlag: Oldenbourg, 8. Auflage Das Buch wird für die Informatik I und Informatik II benutzt.				
529-2001-02L	Chemie I	O	4 KP	2V+2U	W. H. Koppenol, W. Angst, J. E. E. Buschmann, D. Diem, A. Domazou, P. Funck, E. C. Meister, W. Uhlig
Kurzbeschreibung	Allgemeine Chemie I: Chemische Bindung und Molekülstruktur, chemische Thermodynamik, chemisches Gleichgewicht.				
Lernziel	Erarbeiten von Grundlagen zur Beschreibung von Aufbau, Zusammensetzung und Umwandlungen der materiellen Welt. Einführung in thermodynamisch bedingte chemisch-physikalische Prozesse. Mittels Modellvorstellungen zeigen, wie makroskopische Phänomene anhand atomarer und molekularer Eigenschaften verstanden werden können. Anwendungen der Theorie zum qualitativen und quantitativen Lösen einfacher chemischer und umweltrelevanter Probleme.				

Inhalt	<p>1. Grundlagen Materie und Stoffe. Ihre chemischen Formulierungen, Aggregatzustände und quantitativen Beschreibungen.</p> <p>2. Kräfte in der Chemie Elektrische Ladungen und das Coulomb-Gesetz. Intermolekulare Wechselwirkungen. Kraft und Energie.</p> <p>3. Stöchiometrie Stoffmenge und Stoffmasse. Die Zusammensetzung von Verbindungen. Die Reaktionsgleichung. Gasgesetze.</p> <p>4. Atombau und Chemische Bindung Elementarteilchen und Atome. Die Elektronenkonfiguration der Elemente. Elektronische Eigenschaften der Elemente und ihre Periodizität. Die chemische Bindung und ihre Darstellung. Raumstruktur von Molekülen. Molekülorbitale.</p> <p>5. Grundlagen der chemischen Thermodynamik System und Umgebung. Der Formalismus zur Beschreibung des Zustands und der Zustandsänderungen chemischer Systeme.</p> <p>6. Erster Hauptsatz Innere Energie, Wärme und Arbeit. Enthalpie und Reaktionsenthalpie. Thermodynamische Standardbedingungen.</p> <p>7. Zweiter Hauptsatz Entropie. Entropieänderungen im System und im Universum. Reaktionsentropie durch Reaktionswärme und durch Stoffänderungen.</p> <p>8. Gibbs-Energie Kombination der zwei Hauptsätze. Die Reaktions-Gibbs-Energie und ihre Abhängigkeiten.</p> <p>9. Chemisches Potential Das chemische Potential als Parameter der Energie des Einzelstoffs. Stoffaktivitäten bei Gasen, kondensierten Stoffen und gelösten Spezies. Die Gibbs-Energie im Ablauf chemischer Reaktionen und die Bedeutung ihres Minimums. Die Gleichgewichtskonstante.</p> <p>10. Chemisches Gleichgewicht Massenwirkungsgesetz, Reaktionsquotient und Gleichgewichtskonstante. Aktivität gelöster wässriger Spezies. Gleichgewicht bei Phasenübergängen.</p> <p>11. Säuren und Basen Das Verhalten von Stoffen als Säure oder Base. Der pH-Begriff. Dissoziationsfunktionen von Säuren. Berechnung von pH-Werten. Graphische Darstellung von Säure-Base-Systemen und die Bestimmung ihres pH-Werts. Säure-Base-Puffer. Mehrprotonige Säuren und Basen.</p> <p>12. Auflösung und Fällung Heterogene Gleichgewichte. Der Lösungsprozess. Löslichkeitskonstante und -Gleichgewicht. Graphische Repräsentation und Bestimmung von Löslichkeitsgleichgewichten. Das Kohlendioxid-Kohlensäure-Carbonat-Gleichgewicht in der Umwelt.</p>
Skript	ca. 360 Seiten mit vielen Figuren und durchgerechneten Beispielen.
Literatur	<p>Brown, LeMay, Bursten CHEMIE (deutsch)</p> <p>Mortimer, Müller CHEMIE (deutsch)</p> <p>Housecroft and Constable, CHEMISTRY (englisch)</p> <p>Oxtoby, Gillis, Nachtrieb, MODERN CHEMISTRY (englisch)</p>

101-0001-00L	Geologie und Petrographie	O	4 KP	2V+1U	C. A. Heinrich, S. Löw
Kurzbeschreibung	Die Lehrveranstaltung vermittelt die Grundlagen der allgemeinen Geologie und Petrographie und stellt die Bezüge zur praktischen Anwendung her. Der Stoff der Vorlesung wird in Übungsstunden ergänzt. Hauptthemen sind: Entstehung und Aufbau der Erde, magmatische, sedimentäre und metamorphe Gesteine, historische Geologie, Grundwasser und Naturgefahren, Prozesse im Erdinnern und an der Erdoberfläche.				
Lernziel	Vermittlung der erdwissenschaftlichen Grundlagen zur Beurteilung von multidisziplinären Problemen im Ingenieurwesen.				
Inhalt	Geologie der Erde, Mineralien - Baustoffe der Gesteine, Gesteine und ihr Kreislauf, Magmatische Gesteine, Vulkane und ihre Gesteine, Verwitterung und Erosion, Sedimentgesteine, Metamorphe Gesteine, Historische Geologie, Strukturgeologie und Gesteinsverformung, Bergstürze und Rutschungen, Grundwasser, Flüsse, Wind und Gletscher, Prozesse im Erdinnern, die Schatzkammer Erde und ihre Bewirtschaftung.				
Skript	Übungen zum Gesteinsbestimmen und Lesen von geologischen, tektonischen und geotechnischen Karten, einfache Konstruktionen.				
Literatur	Die Vorlesung basiert auf dem Buch Allgemeine Geologie (Press & Siever)				
	Press, F.; Siever, R.: Allgemeine Geologie, Spektrum Akademischer Verlag, Heidelberg				

101-0031-01L	Systems Engineering	O	4 KP	3G	B. T. Adey
Kurzbeschreibung	Grundzüge der allgemeinen Systemtheorie, Systementwicklung, Systemanalyse und Systemoptimierung. Einführung in die systemische Problemlösung und Entscheidungsfindung mit den methodischen Schwerpunkten Wirtschaftlichkeitsrechnung, Optimierung und Kosten-Nutzen-Untersuchungen.				
Lernziel	<p>Verständnis für die Eigenschaften und das Verhalten von Systemen</p> <p>Methodenkompetenz bezüglich der Erstellung der Systeme</p> <p>Fähigkeit zur Formulierung, Analyse und Lösung komplexer Probleme</p> <p>Methodenkompetenz bezüglich der ganzheitlichen Beurteilung von mehreren Problemlösungen</p>				
Inhalt	<p>Einführung in die Systemtheorie</p> <p>Systeme, Systemlebenszyklus und Systemeigenschaften</p> <p>System-Entwicklung</p> <p>System-Test, -Bewertung und -Validierung</p> <p>Problemlösungszyklus</p> <p>Entscheidungsfindung</p> <p>Wirtschaftlichkeitsrechnung</p> <p>Einführung in die Optimierung</p> <p>Nutzen-Kosten-Untersuchungen</p>				
Skript	<p>Keines</p> <p>Die Folien sind mindestens eine Woche vor den Vorlesungen auf der Website verfügbar.</p> <p>Notwendige Unterlagen werden rechtzeitig verteilt.</p>				
Literatur	<p>Blanchard, B.S., Fabrycky, W.J., Systems Engineering and Analysis; Pearson Prentice Hall, New Jersey 2006.</p> <p>Revelle, C.S., Whitlatch, E.E., Wright, J.R., Civil and Environmental Systems Engineering; Pearson Prentice Hall, New Jersey, 2004.</p> <p>Haberfelner, Nagel, Becker, Büchel, von Massow, System Engineering Methodik und Praxis, Orelli Füssli Verlag, Zürich, 2002.</p>				

► 1. Semester (Studienreglement 2003)

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
101-0031-03L	Systems Engineering und Betriebswirtschaftslehre		6 KP	2V+3G	B. T. Adey, J.-P. Chardonnens
Kurzbeschreibung	Grundzüge der Systemtheorie, Systementwicklung, Systemanalyse und Systemoptimierung. Einführung in systemische Problemlösung und Entscheidungsfindung mit den Schwerpunkten Wirtschaftlichkeitsrechnung und Kosten-Nutzen-Untersuchungen. Einführung in Betriebswirtschaftslehre: Finanz- und Rechnungswesens, Kalkulation- und Kostenrechnungsverfahren im Betrieb, Finanzplanung und Investitionsrechnung.				

Lernziel	Verständnis für die Eigenschaften und das Verhalten von Systemen, Methodenkompetenz bezüglich der Erstellung der Systeme, Fähigkeit zur Formulierung, Analyse und Lösung komplexer Probleme, Methodenkompetenz bezüglich der ganzheitlichen Beurteilung von, mehreren Problemlösungen. Jahresrechnung der Unternehmung erstellen und analysieren, Wesentliche Kostenrechnungsverfahren verstehen, Produktkalkulation durchführen, Budget und Rentabilitätsrechnungen erstellen.
----------	--

► 3. Semester (Studienreglement 2003)

►► Obligatorische Fächer 3. Semester

►►► Prüfungsblock 1

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
402-0023-01L	Physik	O	7 KP	5V+2U	L. Degiorgi
Kurzbeschreibung	Der Physikunterricht will die Grundgesetze der Physik verständlich machen, den Zusammenhang zwischen Grundlagenforschung und Anwendungen aufzeigen. Dieses Ziel soll durch Vorlesungen mit Demonstrationsexperimenten und Übungen erreicht werden.				
Lernziel	Der Physikunterricht will die Grundgesetze der Physik verständlich machen, den Zusammenhang zwischen Grundlagenforschung und Anwendungen aufzeigen, das selbständige Denken im naturwissenschaftlich-technischen Bereich fördern und darüber hinaus etwas von der Faszination der klassischen und modernen Physik vermitteln. Dieses Ziel soll durch Vorlesungen mit Demonstrationsexperimenten und Übungen erreicht werden.				
Inhalt	Elektromagnetismus: Elektrostatik und Magnetostatik, Strom, Spannung und Widerstand, Maxwell-Gleichungen, elektromagnetische Wellen, elektromagnetische Induktion, elektromagnetische Eigenschaften der Materie. Thermodynamik: Temperatur und Wärme, Zustandsgleichungen, erster und zweiter Hauptsatz der Wärmelehre, Entropie, Transportvorgänge. Quantenphysik und Atomphysik. Schwingungen und Wellen. Grundlagen der allgemeinen Relativitätstheorie.				
Skript	Manuskript und Übungsblätter				
Literatur	Hans J. Paus, Physik in Experimenten und Beispielen, Carl Hanser Verlag München Wien (als unterrichtsbegleitendes und ergänzendes Lehrbuch)				
101-0203-01L	Hydraulik I	O	5 KP	3V+1U	W. Kinzelbach, B. Lüthi
Kurzbeschreibung	Die Vorlesung vermittelt die Grundlagen der Hydromechanik, die für Bauingenieure und Umweltingenieure relevant sind.				
Lernziel	Vermittlung der Grundlagen der Hydromechanik der stationären Strömungen				
Inhalt	Eigenschaften des Wassers, Hydrostatik, Kontinuität, Eulersche Bewegungsgleichungen, Navier-Stokes Gleichungen, Ähnlichkeitsgesetze, Bernoulli'sches Prinzip, Impulssatz für endliche Volumina, Potentialströmungen, ideale Fluide - reale Fluide, Grenzschicht, Rohrhydraulik, Gerinnehydraulik, Strömung in porösen Medien, Strömungsmessung, Vorführung von Versuchen in der Vorlesung und im Labor				
Skript	Skript und Aufgabensammlung vorhanden				
Literatur	Bollrich, Technische Hydromechanik 1, Verlag Bauwesen, Berlin				
102-0293-00L	Hydrologie	O	3 KP	2G	P. Burlando
Kurzbeschreibung	Diese Lehrveranstaltung führt in die Ingenieur-Hydrologie ein. Zuerst werden Grundlagen zur Beschreibung und Messung hydrologischer Vorgänge (Niederschlag, Rückhalt, Verdunstung, Abfluss, Erosion, Schnee) vermittelt, anschliessend wird in grundlegende mathematische Modelle zur Modellierung einzelner Prozesse und der Niederschlag-Abfluss-Relation eingeführt, inkl. Hochwasser-Analyse.				
Lernziel	Kenntnis der Grundzüge der Hydrologie. Kennenlernen von Methoden, zur Abschätzung hydrologischer Grössen, die zur Dimensionierung von Wasserbauwerken und für die Nutzung von Wasserressourcen relevant sind.				
Inhalt	Der hydrologische Kreislauf: globale Wasserressourcen, Wasserbilanz, räumliche und zeitliche Dimension der hydrologischen Prozesse. Niederschlag: Niederschlagsmechanismen, Regenermessung, räumliche/zeitliche Verteilung des Regens, Niederschlagsregime, Punktniederschlag/Gebietsniederschlag, Isohyeten, Thiessenpolygon, Extremniederschlag, Dimensionierungsniederschlag. Interzeption: Messung und Schätzung. Evaporation und Evapotranspiration: Prozesse, Messung und Schätzung, potentielle und effektive Evapotranspiration, Energiebilanzmethode, empirische Methode. Infiltration: Messung, Horton-Gleichung, empirische und konzeptionelle Methoden, F-index und Prozentuale Methode, SCS-CN Methode. Einzugsgebietscharakteristik: Morphologie der Einzugsgebiets, topografische und unterirdische Wasserscheide, hypsometrische Kurve, Gefälle, Dichte des Entwässerungsnetzes. Oberflächlicher und oberflächennaher Abfluss: Hortonischer Oberflächenabfluss, gesättigter Oberflächenabfluss, Abflussmessung, hydrologische Regimes, Jahresganglinien, Abflussganglinie von Extremereignissen, Abtrennung des Basisabflusses, Direktabfluss, Schneeschmelze, Abflussregimes, Abflussdauerkurve. Stoffabtrag und Stofftransport: Erosion im Einzugsgebiet, Bodenerosion durch Wasser, Berechnung der Bodenerosion, Grundlagen des Sedimenttransports. Schnee und Eis: Schneeeigenschaften und -messungen Schätzung des Schneeschmelzprozesses durch die Energiebilanzmethode, Abfluss aus Schneeschmelze, Temperatur-Index- und Grad-Tag-Verfahren. Niederschlag-Abfluss-Modelle (N-A): Grundlagen der N-A Modelle, Lineare Modelle und das Instantaneous Unit Hydrograph (IUH) Konzept, linearer Speicher, Nash Modell. Hochwasserabschätzung: empirische Formeln, Hochwasserfrequenzanalyse, Regionalisierungstechniken, indirekte Hochwasserabschätzung mit N-A Modellen, Rational Method.				
Skript	Ein internes Skript ist zur Verfügung (kostenpflichtig, nur Herstellungskosten)				
Literatur	Die Kopie der Folien zur Vorlesung können auf den Webseiten der Professur für Hydrologie und Wasserwirtschaft heruntergeladen werden Chow, V.T., D.R. Maidment und L.W. Mays (1988) Applied Hydrology, New York u.a., McGraw-Hill. Dingman, S.L., (1994) Physical Hydrology, 2nd ed., Upper Saddle River, N.J., Prentice Hall Dyck, S. und G. Peschke (1995) Grundlagen der Hydrologie, 3. Aufl., Berlin, Verlag für Bauwesen. Maniak, U. (1997) Hydrologie und Wasserwirtschaft, eine Einführung für Ingenieure, Springer, Berlin. Manning, J.C. (1997) Applied Principles of Hydrology, 3. Aufl., Upper Saddle River, N.J., Prentice Hall.				

Voraussetzungen /
Besonderes Vorbereitende zu Hydrologie I sind die Vorlesungen in Statistik. Der Inhalt, der um ein Teil der Übungen zu behandeln und um ein Teil der Vorlesungen zu verstehen notwendig ist, kann zusammengefasst werden, wie hintereinander es beschrieben wird:
Elementare Datenverarbeitung: Hydrologische Messungen und Daten, Datenreduzierung (grafische Darstellungen und numerische Kenngrößen).
Frequenzanalyse: Hydrologische Daten als Zufallsvariablen, Wiederkehrperiode, Frequenzfaktor, Wahrscheinlichkeitspapier, Anpassen von Wahrscheinlichkeitsverteilungen, parametrische und nicht-parametrische Tests, Parameterschätzung.

103-0233-01L	GIS I	O	3 KP	2G	S. Henrich, J. A. Sutter
Kurzbeschreibung	Grundlagen der Geoinformationstechnologie: Datenbankprinzip, Modellierung von raumbezogenen Informationen, geometrische und semantische Modelle, Topologie und Metrik; diverse Übungen mit GIS-Software				
Lernziel	Grundlagen der Geoinformationstechnologie kennen, um Projekte im Zusammenhang mit Realisierung, Nutzung und Betrieb von raumbezogenen Informationssystemen ingenieurmässig planen, bearbeiten und leiten zu können.				
Inhalt	Modellierung von raumbezogenen Informationen Geometrische und semantische Modelle Topologie und Metrik Raster und Vektormodelle Datenbanken Anwendungsbeispiele Diverse Übungen				
Skript	Geoinformationssysteme, Band 1, Alessandro Carosio				
Literatur	- Geoinformatik, N. Bartelme, Springer Verlag, ISBN 3-540-58580-X - Grundlagen der Geo-Informationssysteme Band 1+2, R. Bill, Wichmann-Verlag				

▶▶▶ Prüfungsblock 2

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
529-2001-02L	Chemie I	O	4 KP	2V+2U	W. H. Koppenol, W. Angst, J. E. E. Buschmann, D. Diem, A. Domazou, P. Funck, E. C. Meister, W. Uhlig
Kurzbeschreibung	Allgemeine Chemie I: Chemische Bindung und Molekülstruktur, chemische Thermodynamik, chemisches Gleichgewicht.				
Lernziel	Erarbeiten von Grundlagen zur Beschreibung von Aufbau, Zusammensetzung und Umwandlungen der materiellen Welt. Einführung in thermodynamisch bedingte chemisch-physikalische Prozesse. Mittels Modellvorstellungen zeigen, wie makroskopische Phänomene anhand atomarer und molekularer Eigenschaften verstanden werden können. Anwendungen der Theorie zum qualitativen und quantitativen Lösen einfacher chemischer und umweltrelevanter Probleme.				
Inhalt	<ol style="list-style-type: none"> 1. Grundlagen Materie und Stoffe. Ihre chemischen Formulierungen, Aggregatzustände und quantitativen Beschreibungen. 2. Kräfte in der Chemie Elektrische Ladungen und das Coulomb-Gesetz. Intermolekulare Wechselwirkungen. Kraft und Energie. 3. Stöchiometrie Stoffmenge und Stoffmasse. Die Zusammensetzung von Verbindungen. Die Reaktionsgleichung. Gasgesetze. 4. Atombau und Chemische Bindung Elementarteilchen und Atome. Die Elektronenkonfiguration der Elemente. Elektronische Eigenschaften der Elemente und ihre Periodizität. Die chemische Bindung und ihre Darstellung. Raumstruktur von Molekülen. Molekülorbitale. 5. Grundlagen der chemischen Thermodynamik System und Umgebung. Der Formalismus zur Beschreibung des Zustands und der Zustandsänderungen chemischer Systeme. 6. Erster Hauptsatz Innere Energie, Wärme und Arbeit. Enthalpie und Reaktionsenthalpie. Thermodynamische Standardbedingungen. 7. Zweiter Hauptsatz Entropie. Entropieänderungen im System und im Universum. Reaktionsentropie durch Reaktionswärme und durch Stoffänderungen. 8. Gibbs-Energie Kombination der zwei Hauptsätze. Die Reaktions-Gibbs-Energie und ihre Abhängigkeiten. 9. Chemisches Potential Das chemische Potential als Parameter der Energie des Einzelstoffs. Stoffaktivitäten bei Gasen, kondensierten Stoffen und gelösten Spezies. Die Gibbs-Energie im Ablauf chemischer Reaktionen und die Bedeutung ihres Minimums. Die Gleichgewichtskonstante. 10. Chemisches Gleichgewicht Massenwirkungsgesetz, Reaktionsquotient und Gleichgewichtskonstante. Aktivität gelöster wässriger Spezies. Gleichgewicht bei Phasenübergängen. 11. Säuren und Basen Das Verhalten von Stoffen als Säure oder Base. Der pH-Begriff. Dissoziationsfunktionen von Säuren. Berechnung von pH-Werten. Graphische Darstellung von Säure-Base-Systemen und die Bestimmung ihres pH-Werts. Säure-Base-Puffer. Mehrprotonige Säuren und Basen. 12. Auflösung und Fällung Heterogene Gleichgewichte. Der Lösungsprozess. Löslichkeitskonstante und -Gleichgewicht. Graphische Repräsentation und Bestimmung von Löslichkeitsgleichgewichten. Das Kohlendioxid-Kohlensäure-Carbonat-Gleichgewicht in der Umwelt. 				
Skript	ca. 360 Seiten mit vielen Figuren und durchgerechneten Beispielen.				
Literatur	Brown, LeMay, Bursten CHEMIE (deutsch) Mortimer, Müller CHEMIE (deutsch) Housecroft and Constable, CHEMISTRY (englisch) Oxtoby, Gillis, Nachtrieb, MODERN CHEMISTRY (englisch)				

▶ 5. Semester (Studienreglement 2003)

▶▶ Obligatorische Fächer 5. Semester

▶▶▶ Prüfungsblock 3

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
102-0215-00L	Siedlungswasserwirtschaft II	O	4 KP	3G	W. Gujer, S. J. Burckhardt, E. Morgenroth
Kurzbeschreibung	Technische Netzwerke in der Siedlungswasserwirtschaft. Wasserverteilung: Optimierung, Druckstoss, Korrosion und Hygiene. Siedlungsentwässerung: Siedlungshydrologie, instationäre Strömung, Schmutzstofftransport, Versickerung von Regenwasser, Gewässerschutz bei Regen. Datenmanagement: Bedarfsanalyse, Datenmodellierung, Datennutzung.				
Lernziel	Vertiefung der Grundlagen für die Gestaltung und den Betrieb der technischen Netzwerke der Siedlungswasserwirtschaft.				

Inhalt	Demand Side Management versus Supply Side Management Optimierung von Wasserverteilnetzen Druckstösse Kalkausfällung, Korrosion von Leitungen Hygiene in Verteilsystemen Siedlungshydrologie: Niederschlag, Abflussbildung Instationäre Strömungen in Kanalisationen Stofftransport in der Kanalisation Einleitbedingungen bei Regenwetter Versickerung von Regenwasser Datenmanagement in der SWW Datenmodellierung, Datenbanken, Datennutzung und -manipulation				
Skript	Es werden schriftliche Unterlagen abgegeben. Die Folien werden als Kopien zur Verfügung gestellt.				
Voraussetzungen / Besonderes	Voraussetzung: Siedlungswasserwirtschaft GZ				
102-0455-01L	Grundwasser I	O	4 KP	3G	F. Stauffer, W. Kinzelbach
Kurzbeschreibung	Die Vorlesung gibt einen Einblick in die quantitative Analyse von Strömung und Stofftransport im Grundwasser. Sie konzentriert sich auf die Formulierung von Strömungs- und Transportproblemen im Grundwasser, welche analytisch oder numerisch gelöst werden sollen.				
Lernziel	<p>a) Die Studentin/der Student versteht die grundlegenden Konzepte von Strömung und Stofftransport im Grundwasser sowie die vorherrschenden Randbedingungen.</p> <p>b) Die Studentin/der Student kann einfache praktische Strömungs- und Transportprobleme formulieren.</p> <p>c) Die Studentin/der Student kann einfache analytische Lösungen zum Strömungs- und Transportproblem verstehen und anwenden.</p> <p>d) Die Studentin/der Student kann einfache numerische Codes anwenden, um einfache Strömungs- (und Transport) Probleme zu lösen.</p>				
Inhalt	<p>Einleitung, Aquifere, Nutzung, Nachhaltigkeit, Porosität.</p> <p>Eigenschaften von porösen Medien. Übungen: Nutzung, Porosität, Siebanalyse.</p> <p>Fließgesetze, Darcy-Gesetz, Bilanzen. Übungen: Labor.</p> <p>Kontinuität, Strömungsgleichungen, Randbedingungen. Übungen: Darcy-Gesetz, Filter.</p> <p>Strömungsgleichungen, Stromfunktion. Übungen: Darcy-Gesetz.</p> <p>Analytische Lösungen, gespannte Aquifere, stationäre Strömungen. Übungen: Grundwasserisohypsen.</p> <p>Superposition, instationäre Strömungen, freie Oberfläche. Übungen: Analytische Lösungen Strömung.</p> <p>Finite Differenzen Strömung I. Übungen: Analytische Lösungen Strömung.</p> <p>Finite Differenzen Strömung II. Übungen: Finite Differenzen Strömung.</p> <p>Transportprozesse. Übungen: Computer-Workshop mit PMWIN.</p> <p>Analytische Lösungen Transport I. Übungen: Computer-Workshop mit PMWIN.</p> <p>Analytische Lösungen Transport II. Übungen: Analytische Lösungen Transport.</p> <p>Bahnlinien, Schutzgebiete. Übungen: Analytische Lösungen Transport.</p> <p>Sanierung, Bewirtschaftung. Übungen: Hydraulische Sanierung.</p>				
Skript	<p>Folien auf Internet unter www.ihw.ethz.ch/GWH/education/index</p> <p>Altes Skript auf Internet www.ihw.ethz.ch/GWH/education/index</p> <p>Weitere Texte auf Internet www.ihw.ethz.ch/GWH/education/index</p>				
Literatur	<p>Didaktische Software auf Internet unter www.ihw.ethz.ch/GWH/education/index</p> <p>J. Bear, Hydraulics of Groundwater, McGraw-Hill, New York, 1979</p> <p>P.A. Domenico, F.W. Schwartz, Physical and Chemical Hydrogeology, J. Wilson & Sons, New York, 1990</p> <p>W. Kinzelbach, R. Rausch, Grundwassermodellierung, Gebrüder Bornträger, Stuttgart, 1995</p> <p>Krusemann, de Ridder, Untersuchung und Anwendung von Pumpversuchen, Verl. R. Müller, Köln, 1970</p> <p>G. de Marsily, Quantitative Hydrogeology, Academic Press, 1986</p>				
102-0325-00L	Abfalltechnik	O	4 KP	3G	M. Lemann
Kurzbeschreibung	Erlangung der Fähigkeit, die Probleme der Entsorgung zu erkennen und sie bereits bei der Erzeugung von Produkten und der Versorgung entsprechend lösen zu helfen. Erfassen und verstehen der verschiedenen verfahrenstechnischen Prozesse, welche bei der Abfallbehandlung zur Anwendung gelangen.				

Lernziel	*Die Entstehung der Abfallproblematik aus der geschichtlichen Entwicklung nachvollziehen können (C2) *Die Probleme einer modernen Abfallentsorgung kennen (C4) *Die Entsorgung bereits bei der Erzeugung von Produkten lösen zu helfen (C5) *Die Abfälle und ihre Komponenten als Wert- und Rohstoffe erkennen und entsprechend behandeln können (C6) *Die verschiedenen verfahrenstechnischen Prozesse, welche bei der Abfallbehandlung zur Anwendung gelangen, verstehen (C6)*
Inhalt	Die Lernveranstaltung gibt einen umfassenden Überblick über die verschiedenen Abfallarten mit möglichen Behandlungswegen: *Art der Abfälle als Folge der geschichtlichen Entwicklung des Menschen *Definition der verschiedenen Abfälle (Entstehungsart, Menge, Energieinhalt, Zusammensetzung) *Diversen Möglichkeiten und Prozesse zum Wertstoffrecycling *Thermischer Restmüllverwertung (Strom-/Fernwärmegewinnung) inklusive Rauchgasreinigung und weitergehender Verbrennungsrückstandsbehandlung mit der damit zusammenhängenden Deponieproblematik *Spezialgebiete: Biologische Abfallbehandlung (Kompostierung, Vergärung), Sonderabfall- und Klärschlammbehandlung *Wirtschaftliche Aspekte
Skript	Martin F. Lemann: Abfalltechnik 3. Erweiterte Auflage 2005, 415 Seiten Verlag: Peter Lang AG, Bern ISBN 3-03910-817-4 Deutsches Skript vergriffen - direkt beim Autor aber noch erhältlich Martin F. Lemann: Waste Management 2nd enhanced English Edition 2008, 450 pages Publisher: Peter Lang AG, Bern ISBN 978-3-03911-514-3
Literatur	siehe Literaturverzeichnis im Skript
Voraussetzungen / Besonderes	Grundlagen der Chemie sollten bekannt sein

▶▶▶ Prüfungsblock 4

Anstelle der deutschsprachigen Lehrveranstaltung 851-0703-01 Grundzüge des Rechts für Bauwissenschaften kann wahlweise auch die französischsprachige Lehrveranstaltung 851-0709-00 Droit civil belegt werden.

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
101-0515-00L	Projektmanagement	O	2 KP	2G	B. T. Adey
Kurzbeschreibung	Allgemeine Einführung in die Entstehung des Lebenszyklus und die Eigenschaften von Projekten. Behandlung der methodischen Ansätze und Hilfsmittel zur Vorbereitung, Evaluation und Organisation der integralen Planung, zielorientierten Steuerung und Abschluss von Projekten.				
Lernziel	Einführung in die Methoden und Instrumente des Projektmanagements. Vermitteln von vertieften Kenntnissen in den Bereichen Organisation und Prozesse, Projektplanung, Ressourcenmanagement, und Projektcontrolling, sowie Führung und Teamarbeit.				
Inhalt	Von der strategischen Planung zur Projektdefinition (Projektauslösung, Ziele und Rahmenbedingungen, Machbarkeit) Projektorganisation (Strukturen und Prozesse) Projektplanung (Termin-, Kosten-, und Ressourcenplanung) Projektsteuerung (Steuerungsprozess, Risiko- und Qualitätsmanagement, Berichtswesen, Änderungswesen) Führung in Projekten (Menschenführung, Teamwork, Streitschlichtung und Mediation) Projektentwicklung und Realisierung Projektabschluss (Abnahme, Inbetriebsetzung, Übergabe, Dokumentation)				
Skript	Keines Die Folien sind ungefähr eine Woche vor den Vorlesungen auf der Website verfügbar. Notwendige Unterlagen werden rechtzeitig verteilt.				
Literatur	Shtub, A., Bard, J.F., Globerson, S., Project Management: Processes, Methodologies, and Economics, Pearson Prentice Hall, New Jersey, 2005. Kuster, J., Huber, E., Lippmann, R., Schmid, A., Schneider, E., Witschi, U., Wüst, R., Handbuch Projekt-Management, Springer Verlag Berlin Heidelberg, 2008. Revelle, C.S., Whitlatch, E.E., Wright, J.R., Civil and Environmental Systems Engineering; Pearson Prentice Hall, New Jersey, 2004.				
701-0255-00L	Biochemie	O	2 KP	2V	H.-P. Kohler, W. Angst
Kurzbeschreibung	Vermittlung der Grundlagen der Biochemie und der wichtigsten Stoffwechselreaktionen.				
Lernziel	Aufbauend auf den Biologievorlesungen im 1. und 2. Semester sollen biochemische Kenntnisse in Enzymologie, Membranbiochemie und Intermediärstoffwechsel erarbeitet werden.				
Inhalt	Kursinhalt Einführung, Grundlagen, Zusammensetzung der Zelle, biochemische Einheiten, Repetition relevanter Reaktionen der organischen Chemie Struktur und Funktion der Proteine Kohlenhydrate, Aufbau und Struktur der DNA Lipide und biologische Membranen Enzyme und Enzymkinetik Katalytische Strategien Der Stoffwechsel: Konzepte, Grundmuster und thermodynamische Grundlagen Glykolyse und Gärungen Citratzyklus Oxidative Phosphorylierung, Repetition der relevanten Grundlagen der Redoxchemie Fettsäuremetabolismus				
Skript	Als Skript wird das Biochemiebuch von Lubert Stryer verwendet.				
Literatur	Empfohlenes Lehrbuch: Stryer: Biochemie, 6. Auflage, Spektrum Akademischer Verlag, 2007, Autoren: J. M. Berg, J. L. Tymoczko, L. Stryer Die Studierenden können selbstverständlich auch die englische Ausgabe verwenden.				
752-4001-00L	Mikrobiologie	O	2 KP	2V	M. Ackermann, M. Schuppler, J. Vorholt-Zambelli
Kurzbeschreibung	Vermittlung der Grundlagen im Fach Mikrobiologie mit Schwerpunkt auf den Themen: Bakterielle Zellbiologie, Molekulare Genetik, Wachstumsphysiologie, Biochemische Diversität, Phylogenie und Taxonomie, Prokaryotische Vielfalt, Interaktion zwischen Menschen und Mikroorganismen sowie Biotechnologie.				
Lernziel	Vermittlung der Grundlagen im Fach Mikrobiologie.				
Inhalt	Der Schwerpunkt liegt auf den Themen: Bakterielle Zellbiologie, Molekulare Genetik, Wachstumsphysiologie, Biochemische Diversität, Phylogenie und Taxonomie, Prokaryotische Vielfalt, Interaktion zwischen Menschen und Mikroorganismen sowie Biotechnologie.				

Skript	Wird von den jeweiligen Dozenten ausgegeben.				
Literatur	Die Behandlung der Themen erfolgt auf der Basis des Lehrbuchs Brock, Biology of Microorganisms				
851-0703-01L	Grundzüge des Rechts für Bauwissenschaften und Architektur	O	2 KP	2V	G. Hertig
Kurzbeschreibung	Die Rechtsordnung in Grundzügen Vertragsrecht (Vertragsentstehung und -verletzung), Recht der ausservertraglichen Schädigung (unerlaubte Handlung, Haftungsbegrenzung), Gesellschaftsrecht sowie Zivilprozessrecht. Verfassungsrecht (Staatsaufbau, Staatsaufgaben, Grundrechte), Verwaltungsrecht sowie Verwaltungsverfahrenrecht (Handeln der Behörden). Strafrecht sowie Strafprozessrecht.				
Lernziel	Einführung in das Obligationenrecht sowie in das öffentliche Recht, insbesondere als Grundlage für weitergehende rechtswissenschaftliche Lehrveranstaltungen.				
Inhalt	Vertragsrecht: die Vertragsfreiheit, der Vertragsabschluss, die Form des Vertrages, die Vertragsverletzung. Haftpflichtrecht: Verschuldenshaftung und Kausalhaftung, die Beschränkung der Haftung. Gesellschaftsrecht. Zivilprozessrecht: Klagemöglichkeiten, Rolle des Richters. Staatsrecht: Aufbau, Aufgaben und Organisation des Staates, die staatlichen Behörden. Prinzipien des staatlichen Handelns, Freiheitsrechte und Rechtsgleichheit. Verwaltungsrecht: das Verwaltungsverhältnis, die Verfügung, die Durchsetzung des Verwaltungsrechts und Verfahren. Strafrecht: Strafbarkeit, strafbare Handlungen, Strafprozessrecht.				
Skript	- Ingeborg Schwenzer, Schweizerisches Obligationenrecht, Allgemeiner Teil (5. Auflage, Stämpfli Verlag, 2009) - Ulrich Häfelin / Georg Müller / Felix Uhlmann, Allgemeines Verwaltungsrecht (6. Auflage, Schulthess Verlag, 2010 - die 5. Auflage, 2006 kann weiter benützt werden)				
Literatur	- Heinrich Honsell, Schweizerisches Obligationenrecht, Besonderer Teil (8. Aufl., Zürich 2006) - Konrad Zweigert / Hein Kötz, Einführung in die Rechtsvergleichung (3. Aufl., Tübingen 1996) - Ulrich Häfelin / Walter Haller / Helen Keller, Schweizerisches Bundesstaatsrecht (7. Auflage, Zürich 2008)				
Voraussetzungen / Besonderes	- Im August/September 2010 wird die Prüfung von Prof. Alexander Ruch (öffentliches Recht) und Prof. Gérard Hertig (Privatrecht) gemeinsam durchgeführt. Der Privatrechtsteil wird mittels Multiple Choice Fragen geprüft werden, das öffentliche Recht mittels Textfragen zu Kurzfällen, Rechtsbegriffen und prinzipien. - Im Januar/Februar 2011 wird die Prüfung über beide Rechtsgebiete (öffentliches Recht und Privatrecht) von Prof. Gérard Hertig durchgeführt werden. Die Prüfung wird aus Multiple Choice Fragen bestehen. Prüfungsstoff und Prüfungsmaterial: Privatrecht, siehe Prof. Hertig VL im Herbst 2009; öffentliches Recht, siehe Prof. Ruch VL im Herbst 2009. ----- Die Vorlesung 'Introduction au Droit civil' (851-0709-00) vermittelt eine Einführung in das Obligationenrecht in französischer Sprache. Die Vorlesung 'Introduction au Droit public (851-0712-00) vermittelt eine Einführung in das öffentliche Recht in französischer Sprache.				

851-0709-00L	Introduction au Droit civil	W	2 KP	2V	H. Peter
Kurzbeschreibung	Le cours de droit civil porte notamment sur le droit des obligations (droit des contrats et responsabilité civile) et sur les droits réels (propriété, gages et servitudes). De plus, il est donné un bref aperçu du droit de la procédure et de l'exécution forcée. Les examens peuvent se faire en français ou en italien.				
Lernziel	Enseignement des principes du droit, en particulier du droit privé. Introduction au droit.				
Inhalt	Le cours de droit civil porte notamment sur le droit des obligations (droit des contrats et responsabilité civile) et sur les droits réels (propriété, gages et servitudes). De plus, il est donné un bref aperçu du droit de la procédure et de l'exécution forcée.				
Literatur	Editions officielles des lois fédérales, en langue française ou italienne, disponibles auprès de la plupart des librairies. Sont indispensables: - le Code civil et le Code des obligations; Sont conseillés: - Nef, Urs Ch.: Le droit des obligations à l'usage des ingénieurs et des architectes, trad. Bovay, J., éd. Payot, Lausanne 1992 - Scyboz, G. et Gilliéron, P.-R., éd.: Edition annotée du Code civil et du Code des obligations, Payot, Lausanne, et Helbing & Lichtenhahn, Bâle 2004 - Boillod, J.-P.: Manuel de droit, éd Slatkine, Genève 1999 - Biasio, G./Foglia, A.: Introduzione ai codici di diritto privato svizzero, ed. Giappichelli, Torino 1999				
Voraussetzungen / Besonderes	Remarques - Le cours de droit civil et le cours de droit public (2e sem.) sont l'équivalent des cours "Recht I" et "Recht II" en langue allemande et des exercices y relatifs. - Les examens peuvent se faire en français ou en italien. Le/La candidat/e qui désire être interrogé en langue italienne le précisera lors de l'inscription et avertira les examinateurs par écrit un mois au plus tard avant l'examen. - Examen au 1er propédeutique; convient pour travail de semestre. Constitue la base pour - Droit forestier				

▶▶▶ Übrige obligatorische Fächer

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
102-0515-01L	Seminar Umweltingenieurwissenschaften	O	4 KP	3S	E. Morgenroth, P. Burlando, W. Gujer, I. Hajnsek, S. Hellweg, W. Kinzelbach
Kurzbeschreibung	Die Veranstaltung ist in Form eines Seminars mit studentischen Vorträgen organisiert. Themen aus den Kerndisziplinen des Studiengangs (Wasserressourcen und -haushalt, Siedlungswasserwirtschaft, Stoffhaushalt, Entsorgungstechnik) werden diskutiert auf der Basis von wissenschaftlichen Veröffentlichungen oder technischen Berichten die von den Studierenden dargestellt und kritisch begutachtet werden.				
Lernziel	Neue Forschungsergebnisse und Anwendungsbeispiele aus dem Fachbereich der Umweltingenieurwissenschaften kennen und analysieren lernen.				

▶▶ Wahlmodule

▶▶▶ Wahlmodul Umweltplanung

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
102-0535-00L	Lärmbekämpfung	W	5 KP	4G	K. Eggenschwiler, J. M. Wunderli
Kurzbeschreibung	Grundlagen der Akustik, Höreigenschaften, Akustische Messtechnik. Physiologische, psychologische, soziale und ökonomische Lärmwirkungen. Lärmschutzrecht (mit Fokus auf Schweizer Lärmschutzverordnung), Lärm und Raumplanung. Schallausbreitung im Freien und in Gebäuden. Prognose- und Messverfahren. Verkehrslärm (Strasse, Eisenbahn, Flugverkehr), Schiesslärm, Industrielärm. Bauakustik.				
Lernziel	Die Studierenden kennen die Grundlagen der Lärmbekämpfung: Akustik, Lärmwirkung auf den Menschen, Akustische Messtechnik und Lärmschutzrecht. Sie sind fähig, Probleme im Bereich Lärm zu erkennen und zu bewerten. Einfache Aufgabenstellungen der Lärmbekämpfung können sie selbständig lösen.				

Inhalt	Physikalische Grundlagen: Schalldruck, Wellen, Quellenarten. Akustische Messtechnik: Umgang mit Dezibel, Akustische Masse, Schallpegelmesser, Spektralanalyse. Lärmwirkungen: Gehör, Gesundheitliche Wirkungen von Lärm, Störung/Belästigung, Belastungsmasse. Gesetzliche Grundlagen der Lärmbekämpfung / Raumplanung: Lärmschutzverordnung/SIA 181. Zusammenhang mit der Raumplanung. Schallausbreitung im Freien: Abstandsgesetze, Luftdämpfung, Bodeneffekt, Abschirmung, Reflexion, Streuung, Bebauung, Wittereinfüsse. Kurze Einführung in die Bauakustik und in die einfachsten Grundlagen der Raumakustik. Eigenschaften von Schallquellen: Akustische Beschreibung von Schallquellen, Lärminderung an der Quelle. Lärmarten und Prognoseverfahren: Messen/Berechnen, Strassenlärm, Eisenbahnlärm, Fluglärm, Schiesslärm, Industrielärm.
Skript	Skript "Lärmbekämpfung" erhältlich zu Beginn der Vorlesung.

Bestellung auch hier möglich: Sekretariat der Abteilung Akustik, EMPA Dübendorf. www.empa.ch/akustik. 044 823 42 77.
 Christa.Amacher@empa.ch.

Voraussetzungen /
 Besonderes 1 - 2 Exkursionen

►►► Wahlmodul Bodenschutz

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
701-0501-00L	Pedosphäre	W	3 KP	2V	R. Kretzschmar, J. G. Wiederhold
Kurzbeschreibung	Einführung in die Entstehung und Eigenschaften von Böden in Abhängigkeit von Ausgangsgestein, Relief, Klima und Bodenorganismen. Komplexe Zusammenhänge zwischen den bodenbildenden Prozessen, den physikalischen und chemischen Bodeneigenschaften, Bodenorganismen, und ökologischen Standortseigenschaften von Böden werden erläutert und an Hand von zahlreichen Beispielen illustriert.				
Lernziel	Einführung in die Entstehung und Eigenschaften von Böden in Abhängigkeit von Ausgangsgestein, Relief, Klima und Bodenorganismen. Komplexe Zusammenhänge zwischen den bodenbildenden Prozessen, den physikalischen und chemischen Bodeneigenschaften, Bodenorganismen, und ökologischen Standortseigenschaften von Böden werden erläutert und an Hand von zahlreichen Beispielen illustriert.				
Inhalt	Definition der Pedosphäre, Bodenfunktionen, Gesteine, Minerale und Verwitterung, Bodenorganismen, organische Bodensubstanz, physikalische Eigenschaften und Funktionen, chemische Eigenschaften und Funktionen, Bodenbildung und Bodenverbreitung, Grundzüge der Bodenklassifikation, Bodenzonen der Erde, Bodenfruchtbarkeit, Bodennutzung und Bodengefährdung.				
Skript	Skript wird während der ersten Vorlesung verkauft (15.- SFr).				
Literatur	- Scheffer F. Scheffer/Schachtschabel - Lehrbuch der Bodenkunde, 15. Auflage, Spektrum Akademischer Verlag, Heidelberg, 2002. (Achtung: 16. Auflage erscheint im Herbst 2009) - Brady N.C. and Weil, R.R. The Nature and Properties of Soils. 14th ed. Prentice Hall, 2007.				
Voraussetzungen / Besonderes	Voraussetzungen: Grundlagen in Chemie, Biologie und Geologie.				

701-0533-00L	Bodenchemie	W	3 KP	2G	R. Kretzschmar, D. I. Christl
Kurzbeschreibung	Dieser Kurs behandelt chemische und biogeochemische Prozesse in Böden und deren Einfluss auf das Verhalten und Kreisläufe von Nähr- und Schadstoffen in terrestrischen Systemen. Konzeptionelle Ansätze zur quantitativen Beschreibung der Prozesse werden eingeführt.				
Lernziel	Verständnis wichtiger chemischer Eigenschaften und Prozesse in Böden, und wie sie das Verhalten (z.B. chemische Bindungsform, Bioverfügbarkeit, Mobilität) von Nährstoffen und Schadstoffen beeinflussen.				
Inhalt	Wichtige Themen sind die Struktur und Eigenschaften von Tonmineralen und Oxiden, die Chemie der Bodenlösung, Gasgleichgewichte, Ausfällung und Auflösung von Mineralphasen, Kationenaustausch, Oberflächenkomplexierung, Chemie der organischen Substanz, Redoxreaktionen in überfluteten Böden, Bodenversauerung und Bodenversalzung.				
Skript	Handouts in der Vorlesung.				
Literatur	- Ausgewählte Kapitel aus: Encyclopedia of Soils in the Environment, 2005. - Sparks, D.L. Environmental Soil Chemistry. Second edition, Academic Publishers, 2002.				

►►► Wahlmodul Luftreinhaltung

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
102-0625-00L	Einführung in die Chemie und Physik der Atmosphäre	W	2 KP	2G	D. W. Brunner
Kurzbeschreibung	Die Vorlesung bietet eine kompakte Einführung in die Chemie und Physik der Atmosphäre. Neben der Vermittlung eines grundlegenden Verständnisses des Aufbaus der Atmosphäre und der dynamischen und chemischen Prozesse, werden wichtige umweltrelevante Themen wie Sommersmog, stratosphärische Ozonerstörung und Treibhauseffekt behandelt. Einfache Ansätze der Modellierung werden ebenfalls diskutiert.				
Lernziel	Die Vorlesung vermittelt ein Grundverständnis über das komplexe System der Atmosphäre und der wichtigsten physikalischen und chemischen Prozesse. Sie liefert den StudentInnen die wissenschaftlichen Grundlagen für die Diskussion umweltrelevanter Themen von der Luftbelastung bis zum Treibhauseffekt.				
	Ein grundlegendes Verständnis des komplexen Zusammenspiels verschiedener Prozesse in der Atmosphäre ist Voraussetzung dafür, dass die Umweltverträglichkeit von Bau- und anderen Projekten bezüglich der verschiedenen Umweltaspekte adäquat beurteilt werden kann. So wird z.B. die Luftbelastung eines Standorts durch das Zusammenspiel von Emissionen, Transport, (chemische) Umwandlung und Deposition bestimmt und kann nicht durch die isolierte Betrachtung eines einzelnen Prozesses beurteilt werden.				
	In der Vorlesung werden zudem gezielt Umweltprobleme behandelt, die sich auf ganz unterschiedlichen Skalen auswirken, von der lokalen Feinstaubbelastung bis zum globalen Treibhauseffekt des langlebigen CO ₂ . Die StudentInnen erhalten somit auch das Rüstzeug für die Beurteilung, welche Massnahmen auf lokaler Ebene wirksam sind und welche nicht.				

1. Aufbau der Atmosphäre
 - Vertikale Struktur von Druck und Temperatur
 - Die Stockwerke der Atmosphäre
 - Chemische Zusammensetzung der Atmosphäre
 - Gebräuchliche Konzentrationsangaben
 - Ideales Gasgesetz
 - Hydrostatische Gleichung und barometrische Höhenformel
 - Geopotential und geopotentielle Höhe
2. Thermodynamik der trockenen und feuchten Atmosphäre
 - Erster Hauptsatz der Thermodynamik
 - Das trockenadiabatische Temperaturprofil
 - Stabile und instabile Schichtung trockener Luft
 - Die potentielle Temperatur
 - Wasser in der Atmosphäre
 - Das Phänomen des Föhns
 - Stabilitätskriterien für feuchte Luft
 - Die planetare Grenzschicht
 - Thermodynamische Diagramme
3. Atmosphärischer Transport
 - Druckgradientenkraft: Beispiel der Land-Seewind Zirkulation
 - Corioliskraft
 - Das geostrophische Gleichgewicht
 - Strömung in Hoch- und Tiefdruckgebieten ohne und mit Reibung
 - Der thermische Wind
 - Die globale Zirkulation: Hadley-Zellen, Passatwind, ITCZ, Westwinddrift
 - Typische Zeitskalen des horizontalen und vertikalen Transports
4. Reaktionskinetik, Grundlagen der Photochemie
 - Thermische Reaktionen
 - Photochemische Reaktionen
 - Ordnung einer Reaktion
 - Radikalketten
5. Troposphärische Chemie, Sommersmog
 - NO_x Radikalkette und photostationäres Gleichgewicht
 - HO_x-Radikalkette und die Rolle reaktiver organischer Verbindungen (ROG)
 - Oxidation von CO (und der ROGs)
 - Interaktion zw. NO_x- und RO_x-Radikalketten
 - Limitierung des Umsatzes
 - Chemische Regimes in der Abluffahne einer Stadt: Chemische Alterung
 - Reduktionsszenarien, EKMA Diagramme
 - Grenzwerte der Schweizerischen Luftreinhalteverordnung
 - Übersicht über Langzeit-Entwicklung verschiedener Schadstoffe in der Schweiz
6. Stratosphärische Chemie, polare Ozonerstörung
 - Der Chapman-Mechanismus
 - Katalytische Ozon-Abbauzyklen
 - Hydroxy-Radikale
 - Stickoxid-Radikale
 - Chlor-Radikale
 - Quell- und Reservoirgase
 - Polare Ozonerstörung und Bildung des Ozonlochs
 - Chemischer Mechanismus
 - Bildung polarer Stratosphärenwolken (PSCs)
 - Chronologie der Entstehung des Ozonlochs
 - Vergangene und zukünftige Trends im stratosphärischen Ozon
7. Klima und Treibhauseffekt
 - Strahlung
 - Abstrahlung eines schwarzen Körpers (Stefan-Boltzmann-Gesetz)
 - Kirchhoffsches Gesetz für nicht schwarze Körper
 - Strahlungsgleichgewicht der Erde
 - Absorption von Strahlung durch die Atmosphäre
 - Spektroskopie von Gasmolekülen
 - Ein einfaches Treibhausgas-Modell
 - Interpretation des terrestrischen Strahlungsspektrums
 - Definition von Strahlungsantrieb und Treibhauspotential
 - Die Zukunft des Erdklimas: Prognosen des IPCC
8. Aerosole
 - Definition und Grössenverteilung
 - Quellen und Lebenszyklus
 - Sekundäre Bildung von Aerosolen: Ammonium-Sulfat und Nitrat
 - Mechanische Entstehung von Seesalz-Aerosolen
 - Konzentration und Zusammensetzung in der Atmosphäre
 - Strahlungswirkung und Klimarelevanz
 - Reduktion der Sichtweite
 - Klimawirksamkeit: direkter und indirekter Effekt
 - Gesundheitsaspekte und Belastung in der Schweiz
9. Einfache Modelle zur Beschreibung der Atmosphäre
 - Die Kontinuitäts-Gleichung
 - Eulersche und Lagrangesche Modelle
 - Ein-Box Modell
 - Konzept der Lebensdauer
 - Massenbilanz
 - Mehrbox-Modelle

Skript Wird kapitelweise in Vorlesung verteilt und wird zusätzlich via Webseite herunterladbar sein.
 Literatur Hilfreiches Buch zur Vertiefung des Vorlesungsstoffs:

 Introduction to Atmospheric Chemistry
 Daniel D. Jacob
 Princeton University Press (1999), ISBN: 0691001855

Eine Vorabversion des Buches ist verfügbar via
<http://www-as.harvard.edu/people/faculty/djj/book/>
<ftp://ftp.as.harvard.edu/pub/trop/publications/jacobbook/>

Weitere empfehlenswerte einführende Bücher:

 Atmospheric Science, An introductory survey
 John M. Wallace and Peter V. Hobbs
 Academic Press (1995), ISBN 0-12-732950-1

Physik unserer Umwelt, Die Atmosphäre
 Walter Roedel
 Springer Verlag (2000), ISBN: 3-540-67180-3

Introduction to Atmospheric Chemistry
 Peter V. Hobbs
 Cambridge University Press (2000), ISBN: 052177800X

Sehr detaillierte Standard- und Referenzwerke:

 Atmospheric Chemistry and Physics: From Air Pollution to Climate
 John H. Seinfeld and Spyros N. Pandis
 John Wiley & Sons (1997), ISBN: 0471178160

Chemistry of the Upper and Lower Atmosphere: Theory, Experiments, and Applications
 Barbara J. Finlayson-Pitts and James N. Pitts
 Academic Press (1999), ISBN: 012257060X

102-0635-00L	Luftreinhaltung I	W	3 KP	2G	P. Hofer
Kurzbeschreibung	Die Vorlesung vermittelt eine Einführung in die Bildung von Luftschadstoffen bei technischen Prozessen, in die Emission dieser Stoffe in die Atmosphäre sowie in die daraus resultierende Aussenluftbelastung. Dabei geht es sowohl um die theoretische Beschreibung und Modellierung dieser Prozesse, wie auch um Methodik der Datenerhebung und -analyse.				
Lernziel	Die Studierenden verstehen: - die Mechanismen der Schadstoffbildung bei technischen Prozessen - die atmosphärische Ausbreitung der gebildeten Schadstoffe - die emissions- und immissionsseitige Situation in der Schweiz und auf globaler Ebene				
Inhalt	Emissionen: - die Schadstoffbildung durch physikalische und chemische Prozesse - die Stoff- und Energiebilanz von Verbrennungsprozessen - die Quantifizierung der Emissionen von Einzelquellen sowie von aggregierten Bereichen - das Ausmass und die zeitliche Entwicklung der Emissionen in der Schweiz und auf globaler Ebene Transmission (Ausbreitung und Verfrachtung): - die meteorologischen Einflussgrössen der Ausbreitung - deterministische und stochastische Beschreibung der Ausbreitung - Ausbreitungsmodelle (Gaussmodelle, Boxmodelle, Rezeptormodell) Immissionen: - Immissionsmesskonzepte - das Ausmass und die zeitliche Entwicklung der Immissionen				
Skript	- P. Hofer, Luftreinhaltung I - Übungen mit Musterlösungen				
Literatur	Literaturangaben im Skript. Es werden keine Bücher verlangt.				

▶▶▶ Wahlmodul Bauingenieurwissenschaften

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
101-0339-00L	Umweltgeotechnik	W	3 KP	2G	R. Hermanns Stengele, L. M. Plötze
Kurzbeschreibung	Vermittlung der Kenntnisse über die Problematik von Altlasten, deren Erkundung, Risikobeurteilung, Sanierungs- und Sicherungsmethoden sowie Monitoringsysteme. Vermittlung von Planung und Bau von Deponien, Schwerpunkt Barrieresysteme und -materialien sowie die Beurteilung von Standsicherheits- und Stabilitätsproblemen.				
Lernziel	Vermittlung der Kenntnisse über die Problematik von Altlasten, deren Erkundung, Risikobeurteilung, Sanierungs- und Sicherungsmethoden sowie Monitoringsysteme. Vermittlung von Planung und Bau von Deponien, Schwerpunkt Barrieresysteme und -materialien sowie die Beurteilung von Standsicherheits- und Stabilitätsproblemen.				
Inhalt	Definition Altlasten, Erkundungsmethoden, historische und technische Untersuchungsmethoden, Risikobeurteilung, Schadstofftransport, Sanierungs- und Sicherungsmethoden (z.B. Biologische Reinigung, Verbrennung, Dichtwände, Pump-and-Treat, Reaktive Wände), Entsorgungswege belasteter Abfälle, Monitoring, Forschungsprojekte und -ergebnisse Abfälle und deren Behandlung, Abfallbehandlungs- und ablagerungskonzepte, Multibarrierensysteme, Standorterkundung, Deponiebasis- und Oberflächenabdichtungssysteme (Materialien, Drainagen, Geokunststoffe etc.), Stabilitätsbetrachtungen, Forschungsprojekte und -ergebnisse				
Skript	Dr. R. Hermanns Stengele, Dr. M. Plötze: Umweltgeotechnik elektronisch				
Voraussetzungen / Besonderes	Exkursion				
101-1249-00L	Abwasserhydraulik	W	2 KP	2G	W. H. Hager
Kurzbeschreibung	Die Grundlagen der Abwasserhydraulik werden sowohl vom abwassertechnischen als auch vom hydraulischen Standpunkt aus erläutert und mit Beispielen dokumentiert. Typische Beispiele werden mittels eines Labor-Besuchs an der VAW vorgestellt.				

Lernziel	Verstehen und Berechnung der wesentlichen hydraulischen Prozesse im Bereich der Siedlungswasserwirtschaft. Einerseits wird die Freispiegel-Hydraulik repetiert mit speziellem Bezug auf abwasserhydraulische Bauwerke, andererseits werden verschiedene Spezialbauwerke wie Schächte, Trennbauwerke oder Sammelkanäle vorgestellt und einer hydraulischen Analyse unterzogen. Die Eigenheiten der Abwasserhydraulik hinsichtlich Ablagerungen und Zuschlagen einer Kanalisation infolge des abrupten Übergangs vom Freispiegel- zum Druckabfluss werden speziell erwähnt.
Inhalt	Grundlagen Hydraulische Verluste Bemessung von hydraulischen Elementen Normalabfluss Kritischer Abfluss Energiedissipation Stau- und Senkungskurven Durchlass, Düker Überfall Venturikanal Mobile Durchflussmessung Absturz- und Wirbelfallschacht Krümmer- und Vereinigungsschacht Streichwehr Regenentlastungsanlage Bodenöffnung Sammelkanal
Skript	Textbücher Hager, W.H. (1994). Abwasserhydraulik. Springer: Berlin. Hager, W.H. (1999). Wastewater hydraulics. Springer: New York.
Literatur	Ausführliche Literatur ist in den 'Skripten' enthalten.
Voraussetzungen / Besonderes	Besuch der VAW als Teil der angewandten Lehrtätigkeit. Beschreibung einer Anzahl von ausgewählten, zum jeweiligen Zeitpunkt bereitstehender hydraulischer Modelle.

►►► Wahlmodul Energie

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
529-0193-00L	Renewable Energy Technologies I	W	4 KP	3G	A. Wokaun, A. Steinfeld
Kurzbeschreibung	Scenarios for world energy consumption and CO2 emissions. Implications for climate and ecosystems. Methods for the assessment of energy chains. Potential and technology of renewable energies: Biomass (heat, electricity, biofuels), solar energy (low temp. heat, solar thermal and photovoltaic electricity, solar chemistry). Wind and ocean energy, heat pumps, geothermal energy. CO2 sequestration				
Lernziel	Scenarios for the development of world primary energy consumption are introduced. Students know the potential and limitations of renewable energies for reducing CO2 emissions, and their contribution towards a future sustainable energy system that respects climate protection goals.				
Inhalt	Scenarios for the development of world energy consumption, energy intensity and economic development. Energy conversion chains, primary energy sources and availability of raw materials. Methods for the assessment of energy systems, ecological balances and life cycle analysis of complete energy chains. Biomass: carbon reservoirs and the carbon cycle, energetic utilisation of biomass, agricultural production of energy carriers, biofuels. Solar energy: solar collectors, solar-thermal power stations, solar chemistry, photovoltaics, photochemistry. Wind energy, wind power stations. Ocean energy (tides, waves). Geothermal energy: heat pumps, hot steam and hot water resources, hot dry rock (HDR) technique. Greenhouse gas mitigation, CO2 sequestration, chemical bonding of CO2. Consequences of human energy use for ecological systems, atmosphere and climate.				
Skript	Lecture notes will be distributed during the course.				
Literatur	- Heinloth, K.: Die Energiefrage (Vieweg, 2003) - Kaltschmitt, M., Wiese, A., Streicher, W.: Erneuerbare Energien (Springer, 2003) - Tester, J.W., Drake, E.M., Golay, M.W., Driscoll, M.J., Peters, W.A.: Sustainable Energy - Choosing Among Options (MIT Press, 2005)				
Voraussetzungen / Besonderes	Fundamentals of chemistry and physics are a prerequisite for this course. Topics are available to carry out a Project Work (Semesterarbeit) on the contents of this course.				

► Wahlfächer

Den Studierenden steht das gesamte Lehrangebot der ETHZ und der Universität Zürich zur individuellen Auswahl offen.

►► Wahlfächer ETH Zürich

Auswahl aus sämtlichen Lehrveranstaltungen der ETH Zürich

► Pflichtwahlfach Geistes-, Sozial- und Staatswissenschaften

siehe Studiengang Pflichtwahlfach GESS

► Bachelor-Arbeit

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
102-0006-00L	Bachelor-Arbeit ■	O	10 KP	20D	Dozent/innen
Kurzbeschreibung	Die Bachelor-Arbeit bildet den Abschluss des Bachelor-Studiums. Sie steht unter der Leitung eines Professors/einer Professorin und soll die Fähigkeit der Studierenden, selbständig und strukturiert zu arbeiten, fördern.				
Lernziel	Selbständiges, strukturiertes wissenschaftliches Arbeiten und Anwendung ingenieurwissenschaftliche Arbeitsmethoden fördern.				
Inhalt	Die Inhalte bauen auf den Grundlagen des Bachelor-Studiums auf. Den Studierenden werden verschiedene Themen und Aufgaben zur Auswahl angeboten. Die Arbeit umfasst einem schriftlichen Bericht und eine mündliche Präsentation.				

Umweltingenieurwissenschaften Bachelor - Legende für Typ

O	Obligatorisch	E-	Empfohlen, nicht wählbar für KP
W+	Wählbar für KP und empfohlen	Z	Zusatzangebot zum VLV
W	Wählbar für KP	Dr	Für Doktorat geeignet

Legende für Umfang

V	Vorlesung	P	Praktikum
G	Vorlesung mit Übung	A	Arbeit / selbständige Arbeit
U	Übung	D	Diplomarbeit
S	Seminar	R	Repetitorium / Selbststudium
K	Kolloquium		

ECTS European Credit Transfer and Accumulation System

KP Kreditpunkte

- Für Fachstudierende und Hörer/-innen ist eine Spezialbewilligung der Dozierenden notwendig.

Umweltingenieurwissenschaften DZ

Der Ausbildungsgang Didaktik-Zertifikat in Umweltingenieurwissenschaften wird ab HS 2009 nicht mehr angeboten. Neuimmatrikulationen sind daher in diesem Studiengang nicht mehr möglich.

Das untenstehende Angebot gilt nur für Studierende, die sich im FS 2009 oder früher immatrikuliert haben.

Detaillierte Informationen zum Ausbildungsgang auf: www.didaktischeausbildung.ethz.ch

► Erziehungswissenschaften

Das allgemeine Lehrangebot für den Bereich Erziehungswissenschaften ist unter "Studiengang: Ausbildung in Erziehungswissenschaften für Lehrdiplom, MAS SHE und DZ" aufgeführt.

siehe Erziehungswissenschaften DZ

► Fachdidaktik und Berufspraktische Ausbildung

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
851-0250-00L	Mentorierte Arbeit Fachdidaktik ■ <i>Mentorierte Arbeit Fachdidaktik DZ für Architektur, Bauingenieurwissenschaften, Geomatik und Planung und Umweltingenieurwissenschaften</i>	O	2 KP	4A	U. Frey
Kurzbeschreibung	In der mentorierten Arbeit in Fachdidaktik setzen die Studierenden Inhalte der Fachdidaktikvorlesungen praktisch um und vertiefen sie. Unter Anleitung erstellen sie lernwirksame Unterrichtsmaterialien und/oder analysieren und reflektieren bestimmte Themen unter fachdidaktischen und pädagogischen Gesichtspunkten.				
Lernziel	Das Ziel ist, dass die Studierenden - sich in ein Unterrichtsthema einarbeiten können, indem sie verschiedene Quellen sichten, Materialien beschaffen und über die Relevanz des Themas und des von ihnen gewählten Zugangs in fachlicher, fachdidaktischer, pädagogischer und eventuell gesellschaftlicher Hinsicht reflektieren. - zeigen, dass sie selbstständig eine lernwirksame Unterrichtssequenz erstellen und zur Einsatzreife bringen können.				
Inhalt	Thematische Schwerpunkte Die Gegenstände der mentorierten Arbeit in Fachdidaktik stammen in der Regel aus dem gymnasialen Unterricht. Lernformen Alle Studierenden erhalten ein individuelles Thema und erstellen dazu eine eigenständige Arbeit. Sie werden dabei von ihrer Betreuungsperson begleitet. Gegebenenfalls stellen sie ihre Arbeit oder Aspekte daraus in einem Kurzvortrag vor. Die mentorierte Arbeit ist Teil des Portfolios der Studierenden.				
Skript	"Wegleitung", siehe http://elbanet.ethz.ch/wikifarm/dz/df/ Eine kurze Anleitung zur mentorierten Arbeit in Fachdidaktik wird zur Verfügung gestellt.				
Literatur	Die Literatur ist themenspezifisch. Die Studierenden beschaffen sie sich in der Regel selber (siehe Lernziele). In besonderen Fällen wird sie vom Betreuer zur Verfügung gestellt.				
Voraussetzungen / Besonderes	Individuelle Beratung durch den Dozenten Information: http://elbanet.ethz.ch/wikifarm/dz/df/ Die Arbeit sollte vor Beginn des Praktikums abgeschlossen werden.				
851-0250-02L	Unterrichtspraktikum mit Prüfungslektionen ■ <i>Unterrichtspraktikum DZ für Architektur, Bauingenieurwissenschaften, Geomatik und Planung und Umweltingenieurwissenschaften.</i>	O	4 KP	9P	U. Frey
Kurzbeschreibung	<i>Bei Repetition der Prüfungslektionen kann das Praktikum nicht nochmals besucht werden.</i> Die Studierenden setzen die erworbenen Einsichten, Fähigkeiten und Fertigkeiten im Schulalltag ein: Sie hospitieren 10 Lektionen und erteilen selber 20 Lektionen Unterricht. Zwei davon werden als Prüfungslektionen bewertet.				
Lernziel	- Die Studierenden nutzen ihre fachwissenschaftliche, erziehungswissenschaftliche und fachdidaktische Expertise zum Entwurf von Unterricht. - Sie können die Bedeutung von Unterrichtsthemen in ihrem Fach unter verschiedenen - auch interdisziplinären - Blickwinkeln einschätzen und den Schülerinnen und Schülern vermitteln. - Sie erlernen das unterrichtliche Handwerk. - Sie üben sich darin, die Balance zwischen Anleitung und Offenheit zu finden, so dass die Lernenden kognitive Eigenleistungen erbringen können und müssen. - Sie lernen die Leistungen der Schülerinnen und Schüler zu beurteilen. - Gemeinsam mit der Praktikumslehrperson evaluieren die Studierenden laufend ihre eigene Leistung.				
Inhalt	Die Studierenden sammeln Erfahrungen in der Unterrichtsführung, der Auseinandersetzung mit Lernenden, der Klassenbetreuung und der Leistungsbeurteilung. Zu Beginn des Praktikums plant die Praktikumslehrperson gemeinsam mit dem/der Studierenden das Praktikum und die Arbeitsaufträge. Die schriftlich dokumentierten Ergebnisse der Arbeitsaufträge sind Bestandteil des Portfolios der Studierenden. Anlässlich der Hospitationen erläutert die Praktikumslehrperson ihre fachlichen, fachdidaktischen und pädagogischen Überlegungen, auf deren Basis sie den Unterricht geplant hat und tauscht sich mit dem/der Studierenden aus. Die von dem/der Studierenden gehaltenen Lektionen werden vor- und nachbesprochen. Die Themen für die beiden Prüfungslektionen am Schluss des Praktikums erfahren die Studierenden in der Regel eine Woche vor dem Prüfungstermin. Sie erstellen eine Vorbereitung gemäss Anleitung und reichen sie bis am Vortrag um 12 Uhr den beiden Prüfungsexperten (Fachdidaktiker/-in, Departementsvertreter/-in) ein. Die gehaltenen Lektionen werden kriteriumsorientiert beurteilt. Die Beurteilung umfasst auch die schriftliche Vorbereitung und eine mündliche Reflexion des Kandidaten/der Kandidatin über die gehaltenen Lektionen im Rahmen eines kurzen Kolloquiums.				
Skript	Dokument: schriftliche Vorbereitung für Prüfungslektionen. Die Anleitung zum Studiengang "Didaktik-Zertifikat" kann von der DZ-Wiki-Seite heruntergeladen werden: http://elbanet.ethz.ch/wikifarm/dz/df/				
Literatur	Wird von der Praktikumslehrperson bestimmt.				

► Fachwissenschaftliche Vertiefung mit pädagogischem Fokus

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
851-0250-01L	Mentorierte Arbeit Fachwissenschaftliche Vertiefung mit pädagogischem Fokus ■	O	2 KP	4A	U. Frey

Mentorierte Arbeit Fachwissenschaftliche Vertiefung mit pädagogischem Fokus DZ für Architektur, Bauingenieurwissenschaften, Geomatik und Planung und Umweltingenieurwissenschaften

Kurzbeschreibung	In der mentorierten Arbeit in FV verknüpfen die Studierenden gymnasiale und universitäre Aspekte des Fachs mit dem Ziel, ihre Lehrkompetenz im Hinblick auf curriculare Entscheidungen und auf die zukünftige Entwicklung des Unterrichts zu stärken. Angeleitet erstellen sie Texte, welche die anvisierte Leserschaft, in der Regel gymnasiale Fachlehrpersonen, unmittelbar verstehen.
Lernziel	Das Ziel ist, dass die Studierenden - sich in ein neues Thema einarbeiten, indem sie Materialien beschaffen und die Quellen studieren und so ihre Fachkompetenz gezielt erweitern können. - selbständig einen Text über den Gegenstand entwickeln und dabei einen speziellen Fokus auf die mathematische Verständlichkeit in Bezug auf den Kenntnisstand der anvisierten Leser/Leserinnen legen können. - Möglichkeiten berufsbezogener fachlicher Weiterbildung ausprobieren.
Inhalt	Thematische Schwerpunkte: Die mentorierte Arbeit in FV besteht in der Regel in einer Literaturlarbeit über ein Thema, das einen Bezug zum gymnasialem Unterricht oder seiner Weiterentwicklung hat. Die Studierenden setzen darin Erkenntnisse aus den Vorlesungen in FV praktisch um. Lernformen: Alle Studierenden erhalten ein individuelles Thema und erstellen dazu eine eigenständige Arbeit. Sie werden dabei von ihrer Betreuungsperson begleitet. Gegebenenfalls stellen sie ihre Arbeit oder Aspekte daraus in einem Kurzvortrag vor. Die mentorierte Arbeit ist Teil des Portfolios der Studierenden.
Skript	Eine Anleitung zur mentorierten Arbeit in FV wird zur Verfügung gestellt.
Literatur	"Wegleitung", siehe http://elbanet.ethz.ch/wikifarm/dz/f/ Die Literatur ist themenspezifisch. Sie muss je nach Situation selber beschafft werden oder wird zur Verfügung gestellt.
Voraussetzungen / Besonderes	Individuelle Beratung durch den Dozenten Informationen: http://elbanet.ethz.ch/wikifarm/dz/f/ Die Arbeit sollte vor Beginn des Praktikums abgeschlossen werden.

Umweltingenieurwissenschaften DZ - Legende für Typ

O	Obligatorisch	E-	Empfohlen, nicht wählbar für KP
W+	Wählbar für KP und empfohlen	Z	Zusatzangebot zum VLV
W	Wählbar für KP	Dr	Für Doktorat geeignet

Legende für Umfang

V	Vorlesung	P	Praktikum
G	Vorlesung mit Übung	A	Arbeit / selbständige Arbeit
U	Übung	D	Diplomarbeit
S	Seminar	R	Repetitorium / Selbststudium
K	Kolloquium		

ECTS	European Credit Transfer and Accumulation System
KP	Kreditpunkte
■	Für Fachstudierende und Hörer/-innen ist eine Spezialbewilligung der Dozierenden notwendig.

Umweltingenieurwissenschaften Master

► 1. Semester (Studienreglement 2006)

►► Obligatorisches Fach- und Computerlabor für Umweltingenieure

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
102-0527-00L	Environment and Computer Laboratory I (Year Course) ■	O	0 KP	4P	D. Braun, R. Juraske, V. Maleska
Kurzbeschreibung	In Projektarbeiten zu den verschiedenen Vertiefungsrichtungen werden mit Messkampagnen und numerischen Modellierungen technische oder umweltrelevante Systeme untersucht. Die Studierenden lernen wie mit zielgerichteten Methoden, gegebene Fragestellungen beantwortet werden können. Die Arbeiten werden mit Berichten dokumentiert.				
Lernziel	In Projektarbeiten zu den verschiedenen Vertiefungsrichtungen werden mit Messkampagnen und numerischen Modellierungen technische oder umweltrelevante Systeme untersucht. Die Studierenden lernen wie mit zielgerichteten Methoden, gegebene Fragestellungen beantwortet werden können. Die Arbeiten werden mit Berichten dokumentiert.				
Inhalt	Es werden Projekte zu den folgenden Themen durchgeführt: <ul style="list-style-type: none"> - Aufbau, Betrieb und Charakterisierung einer Kleinstkläranlage - Charakterisierung von Aquiferen mit Pumpversuchen - Modellieren von hydrologischen Systemen - Messen und Modellieren von Nanopartikeln an Arbeitsplätzen - Messen und Modellieren von Sedimenttransport in Flüssen - Untersuchungen von belasteten Böden 				
Skript	Unterlagen werden abgegeben				

►► Vertiefungsfächer (Majors)

►►► Vertiefung in Wasserwirtschaft

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
102-0237-00L	Hydrology II	O	3 KP	2G	P. Burlando, P. Molnar
Kurzbeschreibung	The course presents advanced hydrological analyses of rainfall-runoff processes. The course is given in English.				
Lernziel	Tools for hydrological modelling are discussed at the event and continuous scale. The focus is on the description of physical processes and their modelisation with practical examples.				
Inhalt	Monitoring of hydrological systems (point and space monitoring, remote sensing). The use of GIS in hydrology (practical applications). General concepts of watershed modelling. Infiltration. IUH models. Event based rainfall-runoff modelling. Continuous rainfall-runoff models (components and processes). Example of modelling with the PRMS model. Calibration and validation of models. Flood routing (unsteady flow, hydrologic routing, examples). The course contains an extensive semester project.				
Skript	Parts of the script for "Hydrology I" are used. Also available are the overhead transparencies used in the lectures. The semester project consists of a two part instruction manual.				
Literatur	Additional literature is presented during the course.				

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
101-0267-01L	Numerical Hydraulics	O	3 KP	2G	W. Kinzelbach
Kurzbeschreibung	In the course Numerical Hydraulics the basics of numerical modelling of flows are presented.				
Lernziel	The goal of the course is to develop the understanding of the students for numerical simulation of flows to an extent that they can later use commercial software in a responsible and critical way.				
Inhalt	The basic equations are derived from first principles. Possible simplifications relevant for practical problems are shown and their applicability is discussed. Using the example of non-steady state pipe flow numerical methods such as the method of characteristics and finite difference methods are introduced. The finite volume method as well as the method of characteristics are used for the solution of the shallow water equations. Special aspects such as wave propagation and turbulence modelling are also treated. All methods discussed are applied practically in exercises. This is done using programs in MATLAB which partially are programmed by the students themselves. Further, some generally available softwares such as Hydraulic Systems and HEC RAS for non-steady flows are used.				
Skript	Lecture notes, powerpoints shown in the lecture and programs used can be downloaded. They are also available in German.				
Literatur	Given in lecture				

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
102-0287-00L	Fluvial Systems	O	3 KP	2G	P. Molnar
Kurzbeschreibung	The course presents an integrated view of the river basin and fluvial system. The fluvial system is viewed in terms of the dynamics in the transfer of water and sediment, the resulting geomorphology of the river network and streams, and finally the basin and river management options for conservation and restoration.				
Lernziel	The goal of the course is to develop process-understanding of fluvial systems and to introduce the students to appropriate analysis tools.				
Inhalt	In the first section the estimation of basin sediment supply from upland sheet, rill and gully erosion, and basin sediment yield are discussed. The second section focuses on sediment transport in rivers in general, e.g. basic mechanics of sediment laden flows, bedforms, flow resistance, sediment type and load measurement and estimation, the morphology of rivers. It is illustrated how the river network can be analysed in terms of its connectivity and topological characteristics. Channel stability and channel erosion modelling are discussed. The third section looks at fluvial system management in terms of engineering and nonstructural sediment (e.g. upland and channel erosion protection) and water (e.g. the importance of the natural streamflow regime on riverine ecosystem integrity, river rehabilitation) resource management.				
Skript	There is no script.				
Literatur	Study materials (lecture handouts and selected papers) are distributed in class and available on the web.				
Voraussetzungen / Besonderes	Prerequisites: Hydrology 1 and Hydrology 2 (or contact instructor).				

►►► Vertiefung in Siedlungswasserwirtschaft

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
102-0217-00L	Process Engineering I (Biological Wastewater Treatment)	O	3 KP	2G	E. Morgenroth
Kurzbeschreibung	Introduction of kinetic models for activated sludge systems and biological nutrient removal as a basis for design and dynamic simulation: Nitrification, denitrification, biological phosphorus removal (ASM1 to ASM3). Kinetics of biofilms, application to full scale reactors. Anaerobic treatment schemes, industrial waste, biogas production, sludge handling. Aerobic thermophilic processes.				
Lernziel	The goal of this unit is to provide the background for the understanding, design and simulation of today's biological wastewater treatment and sludge stabilization processes. The students shall be capable to apply and recognize the limits of the kinetic models which have been developed to simulate these systems.				

Inhalt	Microbial transformation processes Introduction to the activated sludge process Modeling activated sludge systems Nitrification / denitrification / biological P elimination Enrichment, selectors, filamentous growth Biofilm kinetics and application to full scale plants Anaerobic processes, industrial applications, sludge stabilization Aerobic thermophilic processes
Skript	This lecture will partially be supported by a script. Copies of overheads will be made available.
Voraussetzungen / Besonderes	This course will be offered together with the course Systems Analysis and Mathematical Modeling. It is advantageous to follow both courses simultaneously.

102-0227-00L	Systems Analysis and Mathematical Modeling in Urban Water Management	O	6 KP	4G	W. Gujer
---------------------	---	----------	-------------	-----------	-----------------

Kurzbeschreibung Systematic introduction of material balances, transport processes, kinetics, stoichiometry and conservation. Ideal reactors, residence time distribution, heterogeneous systems, dynamic response of reactors. Parameter identification, local sensitivity, error propagation, Monte Carlo simulation. Introduction to real time control (PID controllers). Extensive coding of examples in Berkeley Madonna.

Lernziel The goal of this course is to provide the students with an understanding and the tools to develop their own mathematical models, to plan experiments, to evaluate error propagation and to test simple process control strategies in the field of process engineering in urban water management.

Inhalt The course will provide a broad introduction into the fundamentals of modeling water treatment systems. The topics are:
- Introduction into modeling and simulation
- The material balance equations, transport processes, transformation processes (kinetics, stoichiometry, conservation)
- Ideal reactors
- Hydraulic residence time distribution and modeling of real reactors
- Dynamic behavior of reactor systems
- Systems analytical tools: Sensitivity, parameter identification, error propagation, Monte Carlo simulation
- Introduction to process control (PID controller, fuzzy control)

Skript An English text book will be made available in class. In addition copies of all overheads will be distributed.
Voraussetzungen /
Besonderes This course supports the course Biological Wastewater Treatment. It is advantageous to follow both courses simultaneously.

▶▶▶ Vertiefung in Ökologischem Systemdesign und Entsorgungstechnik

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
102-0307-00L	Advanced Environmental, Social and Economic Assessments	O	5 KP	3G	S. Hellweg, G. Rebitzer, R. Frischknecht

Kurzbeschreibung This course deepens students' knowledge of environmental, economic, and social assessment methodologies and their various applications.

Lernziel This course has the aim of deepening students' knowledge of the environmental, economic and social assessment methodologies and their various applications.

In particular, students completing the course should have the
- Ability to judge the scientific quality and reliability of environmental assessment studies, the appropriateness of inventory data and modelling, and the adequacy of life cycle impact assessment models and factors
- Knowledge about the current state of the scientific discussion and new research developments
- Ability to properly plan, conduct and interpret environmental assessment studies
- Knowledge of how to use LCA as a decision support tool for companies, public authorities, and consumers

Inhalt Part I (Advanced Environmental Assessments)
- Inventory database developments, transparency, data quality, data completeness, and data exchange formats, uncertainties
- Software tools (MFA, LCA)
- Allocation (multioutput processes and recycling)
- Hybrid LCA methods.
- Consequential and marginal analysis
- Impact assessment of waterborne chemical emissions, sum parameters, mixture toxicity
- Spatial differentiation in Life Cycle Assessment
- Workplace and indoor exposure in Risk and Life Cycle Assessment
- Subjectivity in environmental assessments
- Case Studies

Part II (Implementation of Environmental and other Sustainability Goals)
This class focuses on the implementation of environmental and other sustainability goals in business and industry as well as other organizations. Its main aim is to provide insight into the implementation processes necessary for life cycle assessment, life cycle costing, as well as social aspects relating to sustainability. It is about making sustainability operational.

Literatur Will be made available in class.
Voraussetzungen /
Besonderes Basic knowledge of environmental assessment tools is a prerequisite for this class. Students that have not done classwork in this topic before are required to read an appropriate textbook before or at the beginning of this course (e.g. Baumann&Tillman, The Hitch Hiker's Guide to LCA: An Orientation in Life Cycle Assessment Methodology and Applications, Studentlitteratur, Lund, 2004).

102-0347-00L	Indoor Exposure und Air Quality	O	1 KP	1G	H. W. Schleibinger
---------------------	--	----------	-------------	-----------	---------------------------

Kurzbeschreibung
- Indoor Air Contaminants
- Mould growth, detection, and refurbishment
- Health effects of indoor air contaminants
- sick building syndrome and building related illness
- Guidelines for IAQ
- Design of air handling systems and their impact on IAQ
- Analytical methods for determining IAQ

Lernziel
- Assess the adverse health effects of Indoor Air contaminants
- Assess the volatile emission spectrum from building material
- Improve IAQ by selection of building material
- Detect, evaluate and refurbish mould damage
- Discuss IAQ guidelines
- Assess the benefits and potential risks of HVAC systems in terms of IAQ
- Sampling of IAQ parameters

102-0357-00L	Waste Recycling Technologies	O	3 KP	2G	R. Bunge
---------------------	-------------------------------------	----------	-------------	-----------	-----------------

Kurzbeschreibung	Waste Recycling Technology (WRT) is sub-discipline of Mechanical Process Engineering. WRT is employed in production plants processing contaminated soil, construction wastes, scrap metal, recovered paper and the like. While WRT is well established in Central Europe, it is only just now catching on in emerging markets as well.
Lernziel	At the core of this course is the separation of mixtures of solid bulk materials according to physical properties such as color, electrical conductivity, magnetism and so forth. After having taken this course, the students should have concept not only of the unit operations employed in WRT but also of how these unit operations are integrated into the flow sheets of production plants.
Inhalt	Introduction Waste Recycling: Scope and objectives Waste recycling technologies in Switzerland Fundamentals Properties of particles: Liberation conditions, Particle size and shape, Porosity of bulk materials Fluid dynamics of particles: Stationary particle beds, Fluidized beds, Free settling particles Flow sheet basics: Balancing mass flows Standard processes: batch vs. continuous Assessment of separation success: Separation function; grade vs. recovery Separation Process Separation according to size and shape (Classification): Screening, Flow separation Separation according to material properties (Concentration): Manual Sorting, Gravity concentration; Magnetic separation, Eddy current separation, Electrostatic separation, Sensor technology, Froth flotation
Skript	The script consists of the transparencies shown during the lectures. Background material will be provided on the script-server.
Literatur	A list of recommended books will be provided.
Voraussetzungen / Besonderes	We will approach this topic from the perspective not of theory, but of practical application. However, solid fundamentals in physics (in particular in mechanics) are strongly recommended.

►►► Vertiefung in Wasserbau

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
101-0247-01L	Wasserbau II	O	6 KP	4G	R. Boes
Kurzbeschreibung	Die Vorlesung erläutert wasserbauliche Anlageteile und ihre Funktion innerhalb wasserbaulicher Systeme. Sie liefert die Grundlagen zu Entwurf und Dimensionierung hinsichtlich Wirtschaftlichkeit und Sicherheit.				
Lernziel	Kenntnis wasserbaulicher Anlageteile und ihrer Funktion innerhalb wasserbaulicher Systeme. Befähigung zu Entwurf und Dimensionierung hinsichtlich Wirtschaftlichkeit und Sicherheit.				
Inhalt	Wehre: Standsicherheitsnachweise, Wehrverschlüsse, Schlauchwehre, Nebenanlagen. Leitungen: Bemessung von Druckstollen und Druckschächten, Hinweise zu Konstruktion und Ausführung, Bemessung von Druckleitungen und Hinweise zu deren Konstruktion und Ausführung. Zentralen: Krafthaus- und Maschinentypen, Dimensionierung, Aufbau des Krafthauses, Bauabläufe. Talsperren: Talsperrentypen, Nebenanlagen (Bauumleitung, Hochwasserentlastung, Grundablässe), Auswahlkriterien, Entwurf und Dimensionierung von Gewichtsmauern, Pfeilerkopfmauern, Bogenmauern, Dämmen mit zentralem Kern und Oberflächendichtung, Massnahmen im Untergrund, Talsperrenüberwachung, Massenbeton, Walzbetonmauer (RCC-Damm). Künstliche Becken: Zweck, Konzeption, Dichtungsarten, Nebenanlagen, Einpassung in die Umwelt.				
Skript	Manuskript und weitere Unterlagen				
Literatur	wird in der Vorlesung und im Skript angegeben				
Voraussetzungen / Besonderes	Vorlesung mit starkem Praxisbezug				
101-0259-00L	Flussmorphologie und naturnaher Wasserbau	O	3 KP	2G	M. Jäggi
Kurzbeschreibung	Die Gerinnebildung alluvialer Flüsse (Regimebreite und Grundrissformen) wird aufgezeigt. Flusshydraulik und Sedimenttransporttheorie werden zusammengefasst. Auf der Basis der Flussmorphologie werden Grundsätze für den naturnahen Wasserbau abgeleitet und entsprechende Verbauungsarten vorgestellt. Besonderes Gewicht erhält die Anwendung bei Hochwasserschutz- und Revitalisierungsprojekten.				
Lernziel	Die wichtigsten Mechanismen der Gerinnebildung alluvialer Flüsse werden aufgezeigt. Flusshydraulik und Sedimenttransporttheorien werden zusammengefasst. Aus diesen Kenntnissen werden Grundsätze für den naturnahen Wasserbau abgeleitet.				

►►► Vertiefung in Bodenschutz

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
701-0535-00L	Environmental Soil Physics/Vadose Zone Hydrology	O	3 KP	2G+2U	D. Or
Kurzbeschreibung	The course provides the theoretical and practical basis for understanding and quantifying physical and hydrological properties of soils and other porous media.				
Lernziel	The course provides the theoretical and practical basis for understanding and quantifying physical and hydrological properties of soils and other porous media. We focus on hydro-physical processes taking place near the Earth's surface emphasizing mass and energy exchange, and transport processes in partially-saturated porous media at multiple scales. The coupling with the atmosphere and the role of plants in the hydrological cycle will be studied. We will review modern measurement methods and analytical tools for hydrological data collection and interpretation. The course provides conceptual and practical tools for addressing vadose-zone related environmental challenges.				

Inhalt

Weeks 1 to 3: Physical Properties of Soils and Other Porous Media Units and dimensions, definitions and basic mass-volume relationships between the solid, liquid and gaseous phases; soil texture; particle size distributions; surface area; soil structure. Soil colloids and clay behavior

Soil Water Content and its Measurement - Definitions; measurement methods - gravimetric, neutron scattering, gamma attenuation; and time domain reflectometry; soil water storage and water balance.

Weeks 4 to 5: Soil Water Retention and Potential (Hydrostatics) - The energy state of soil water; total water potential and its components; properties of water (molecular, surface tension, and capillary rise); modern aspects of capillarity in porous media; units and calculations and measurement of equilibrium soil water potential components; soil water characteristic curves definitions and measurements; parametric models; hysteresis. Modern aspects of capillarity new addition

Weeks 6 to 9: Water Flow in Soil - Hydrodynamics:
 Part 1 - Laminar flow in tubes (Poiseuille's Law); Darcy's Law, conditions and states of flow; saturated flow; hydraulic conductivity and its measurement.

Lab #1: Measurement of saturated hydraulic conductivity in uniform and layered soil columns using the constant head method.

Part 2 - Unsaturated steady state flow; unsaturated hydraulic conductivity models and applications; non-steady flow and Richards Eq.; approximate solutions to infiltration (Green-Ampt, Philip); field methods for estimating soil hydraulic properties.
 Midterm exam

Lab #2: Measurement of vertical infiltration into dry soil column - Green-Ampt, and Philip's approximations; infiltration rates and wetting front propagation.

Part 3 - Use of Hydrus-2D model for simulation of unsaturated flow in 1-D and 2-D domains (http://www.pc-progress.cz/Fr_Hydrus.htm)
 Meeting in computer laboratory

Week 10 to 11: Energy Balance and Land Atmosphere Interactions - Radiation and energy balance; evapotranspiration definitions and estimation; transpiration, plant development and transpiration coefficients small and large scale influences on hydrological cycle; surface evaporation.

Week 12 to 13: Solute Transport in Soils Transport mechanisms of solutes in porous media; breakthrough curves; convection-dispersion eq.; solutions for pulse and step solute application; parameter estimation; salt balance.

Lab #3: Miscible displacement and breakthrough curves for a conservative tracer through a column; data analysis and transport parameter estimation.

Additional topics:

Temperature and Heat Flow in Porous Media - Soil thermal properties; steady state heat flow; nonsteady heat flow; estimation of thermal properties; engineering applications.

Biological Processes in the Vadose Zone An overview of below-ground biological activity (plant roots, microbial, etc.); interplay between physical and biological processes. Focus on soil-atmosphere gaseous exchange; and challenges for bio- and phytoremediation.

Skript Classnotes on website: Vadose Zone Hydrology, by Or D., J.M. Wraith, and M. Tuller (2009 edition) (available at the beginning of the semester)<http://www.step.ethz.ch/education/active-courses/vadose-zone-hydrology>

Literatur Supplemental textbook (not mandatory) -Environmental Soil Physics, by: D. Hillel

Voraussetzungen / Besonderes E-Learning Angebot (<http://www.ito.ethz.ch/filep>):
 Video-clips der Vorlesungsexperimente, virtuelle Experimente zum Ueben und Textinweise (Skript).

701-1315-00L	Biogeochemistry of Trace Elements	O	3 KP	2G	C. Mikutta, A. Voegelin, J. G. Wiederhold
Kurzbeschreibung	The course addresses major biogeochemical processes that drive the cycling of different groups of trace elements (heavy metals, redox-sensitive trace elements, chalcophile elements) in the environment, and the chemical methods that are used to study the behavior of these elements in the geosphere.				
Lernziel	The students gain a detailed understanding of the sources and the cycling of trace elements in the terrestrial and aquatic environment. The interaction of environmentally important trace elements with abiotic and biotic geosphere components as well as their abiotically and biotically driven transformations will be discussed. Relevant methods/techniques to study these processes will be presented.				
Inhalt	The course deals in-depth with the major biogeochemical processes controlling the cycling of different groups of trace elements (heavy metals, redox-sensitive and chalcophile elements) in the environment. Sources and cycling of trace elements as related to interactions with abiotic and biotic geosphere components, and abiotically and biotically driven transformations will be discussed. The techniques most commonly used to study these processes will be presented as well.				
Skript	Selected handouts (lecture notes, literature, exercises) will be distributed during the course.				
Voraussetzungen / Besonderes	Students are expected to be familiar with the concepts of aquatic or soil chemistry covered in the respective classes at the bachelor level. This lecture is a prerequisite for attending the laboratory course "Trace elements laboratory".				

701-1681-00L	Element Balancing in Managed Ecosystems	O	3 KP	2G	A. Keller
Kurzbeschreibung	Die Stoffbilanzierung von landwirtschaftlichen Böden wird in praktischen Computerübungen als ein Instrument angewandt, um Vorsorgemassnahmen gegen Bodenbelastungen zu planen und zu überwachen, und um eine nachhaltige Nutzung von regionalen Agrarökosystemen zu unterstützen.				
Lernziel	Die Studierende können veränderte Landnutzungen auf die Stoffkreisläufe von Agrarökosystemen abschätzen und kritisch beurteilen. Sie entwerfen Lösungsansätze für stoffliche Bodenschutzprobleme auf regionaler Ebene.				
Inhalt	Die Studenten wenden die regionale Bilanzierungsmethode PROTERRA-S für schweizer Regionen in Computerübungen an. Sie beurteilen die Nachhaltigkeit gegenwärtiger Landnutzungen und optimieren die Nährstoff- und Schwermetallflüsse in Agrarökosystemen mit geeigneten Massnahmen. Sie berechnen Stoffbilanzen für Böden unter Berücksichtigung verfügbarer Daten in der Schweiz, räumlicher und zeitlicher Aggregation von Daten, Unsicherheit in den Daten und wenden die stochastische Modellierung von Stoffbilanzen an. Die StudentInnen werden die Gelegenheit haben spezifische Szenarien zu berechnen, mit denen der Einfluss der Landnutzung auf Umweltveränderungen hinsichtlich der Nährstoff- und Schwermetallflüsse im Boden erfasst und deren Sensitivität abgeschätzt wird.				
Skript	Literatur und Übungsunterlagen Fallstudie				
Literatur	Literatur wird in der Vorlesung abgegeben.				

Voraussetzungen /
Besonderes Die Lehrveranstaltung ist aufgeteilt in Vorlesungsstunden und Übungsstunden im Computerraum. Die Veranstaltung findet 14 tägig im Block  4 h statt.
Voraussetzung (Empfohlen):
- Bodenschutz und Landnutzung
- Biochemistry of Trace Elements
- Angewandte Bodenökologie

►► Fachspezifische Wahlfächer (Minors)

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
102-0617-00L	Radar Remote Sensing for Environmental Applications	W	3 KP	2G	I. Hajnsek
Kurzbeschreibung	The course will provide an overview of Radar remote sensing (specifically Synthetic Aperture Radar (SAR)) and its imaging techniques for the use of environmental parameter estimation.				
Lernziel	The course should provide an understanding of SAR techniques and the use of the imaging tools for bio/geophysical parameter estimation. At the end of the course the student has the understanding of 1. SAR basics and principles, 2. SAR polarimetry, 3. SAR interferometry and 4. environmental parameter estimation from SAR data				
Inhalt	The course is giving an introduction into SAR techniques, the interpretation of SAR imaging responses and the use of SAR for different environmental applications. The outline of the course is the following: 1. Introduction into SAR basics and principles 2. Introduction into electromagnetic wave theory 3. Introduction into scattering theory and decomposition techniques 4. Introduction into SAR interferometry 5. Introduction into polarimetric SAR interferometry 6. Introduction into bio/geophysical parameter estimation (classification/segmentation, soil moisture estimation, forest height inversion, etc.) 7. Exercises with PolSARPro for environmental parameter estimation				
Skript	Handouts for each topic will be provided.				
Literatur	First readings for the course: Woodhouse, I. H., Introduction into Microwave Remote Sensing, CRC Press, Taylor & Francis Group, 2006. Lee, J.-S., Pottier, E., Polarimetric Radar Imaging: From Basics to Applications, CRC Press, Taylor & Francis Group, 2009. Complete literature listing will be provided during the course.				
Voraussetzungen / Besonderes	The course has also some hours of exercises, were PolSARPro will be introduced and hands-on experiences with SAR image processing is given.				
102-0227-00L	Systems Analysis and Mathematical Modeling in Urban Water Management	W	6 KP	4G	W. Gujer
Kurzbeschreibung	Systematic introduction of material balances, transport processes, kinetics, stoichiometry and conservation. Ideal reactors, residence time distribution, heterogeneous systems, dynamic response of reactors. Parameter identification, local sensitivity, error propagation, Monte Carlo simulation. Introduction to real time control (PID controllers). Extensive coding of examples in Berkeley Madonna.				
Lernziel	The goal of this course is to provide the students with an understanding and the tools to develop their own mathematical models, to plan experiments, to evaluate error propagation and to test simple process control strategies in the field of process engineering in urban water management.				
Inhalt	The course will provide a broad introduction into the fundamentals of modeling water treatment systems. The topics are: - Introduction into modeling and simulation - The material balance equations, transport processes, transformation processes (kinetics, stoichiometry, conservation) - Ideal reactors - Hydraulic residence time distribution and modeling of real reactors - Dynamic behavior of reactor systems - Systems analytical tools: Sensitivity, parameter identification, error propagation, Monte Carlo simulation - Introduction to process control (PID controller, fuzzy control)				
Skript	An English text book will be made available in class. In addition copies of all overheads will be distributed.				
Voraussetzungen / Besonderes	This course supports the course Biological Wastewater Treatment. It is advantageous to follow both courses simultaneously.				
102-0217-00L	Process Engineering I (Biological Wastewater Treatment)	W	3 KP	2G	E. Morgenroth
Kurzbeschreibung	Introduction of kinetic models for activated sludge systems and biological nutrient removal as a basis for design and dynamic simulation: Nitrification, denitrification, biological phosphorus removal (ASM1 to ASM3). Kinetics of biofilms, application to full scale reactors. Anaerobic treatment schemes, industrial waste, biogas production, sludge handling. Aerobic thermophilic processes.				
Lernziel	The goal of this unit is to provide the background for the understanding, design and simulation of todays biological wastewater treatment and sludge stabilization processes. The students shall be capable to apply and recognize the limits of the kinetic models which have been developed to simulate these systems.				
Inhalt	Microbial transformation processes Introduction to the activated sludge process Modeling activated sludge systems Nitrification / denitrification / biological P elimination Enrichment, selectors, filamentous growth Biofilm kinetics and application to full scale plants Anaerobic processes, industrial applications, sludge stabilization Aerobic thermophilic processes				
Skript	This lecture will partially be supported by a script. Copies of overheads will be made available.				
Voraussetzungen / Besonderes	This course will be offered together with the course Systems Analysis and Mathematical Modeling. It is advantageous to follow both courses simultaneously.				
102-0828-00L	ökologie natürlicher Gewässer	W	2 KP	2G	H. Bürgi
Kurzbeschreibung	Einführung in die klassische Limnologie mit phanomenologischer Beschreibung der chemischen und physikalischen Umwelt. Anpassungen und Wechselwirkungen der aquatischen Biologie. Anthropogene Störungen der aquatischen Systeme. Methoden der angewandten Limnologie, insbesondere Seenrestaurierung und Fliesgewasser-Revitalisierung mit Exkursionen.				
Lernziel	Exemplarische Erarbeitung ökologischer Prinzipien anhand von Grundlagen aus aquatischen Oekosystemen. Verständnis von ökologischen Mustern und Prozessen im Lichte unterschiedlicher Standortverhältnisse. Anpassungen der Organismen an spezifische Standortfaktoren. Vergleich stehender und fliesender Gewässer.				

Inhalt	Spezifische Eigenschaften von Quellen, Fließgewässern und stehenden Gewässern. Strukturen und Funktionen der Lebensgemeinschaften und ihre Adaptationen an die Umwelt. Stoffhaushalt und Energiefluss. Störungen der aquatischen Ökosysteme (Trophie, Saprobie, Schadstoffe). Aktuelle Situation in der Schweiz und aktuelle Sanierungsstudien.			
Skript	Exkursionen an Quelle / Fließgewässer (Tüfelschilen, Töss) und (mit Motorschiff Forch) auf den Greifensee. ppt Handouts			
101-0247-01L	Wasserbau II	W	6 KP	4G R. Boes
Kurzbeschreibung	Die Vorlesung erläutert wasserbauliche Anlageteile und ihre Funktion innerhalb wasserbaulicher Systeme. Sie liefert die Grundlagen zu Entwurf und Dimensionierung hinsichtlich Wirtschaftlichkeit und Sicherheit.			
Lernziel	Kenntnis wasserbaulicher Anlageteile und ihrer Funktion innerhalb wasserbaulicher Systeme. Befähigung zu Entwurf und Dimensionierung hinsichtlich Wirtschaftlichkeit und Sicherheit.			
Inhalt	Wehre: Standsicherheitsnachweise, Wehrverschlüsse, Schlauchwehre, Nebenanlagen. Leitungen: Bemessung von Druckstollen und Druckschächten, Hinweise zu Konstruktion und Ausführung, Bemessung von Druckleitungen und Hinweise zu deren Konstruktion und Ausführung. Zentralen: Krafthaus- und Maschinentypen, Dimensionierung, Aufbau des Krafthauses, Bauabläufe. Talsperren: Talsperrentypen, Nebenanlagen (Bauumleitung, Hochwasserentlastung, Grundablässe), Auswahlkriterien, Entwurf und Dimensionierung von Gewichtsmauern, Pfeilerkopfmauern, Bogenmauern, Dämmen mit zentralem Kern und Oberflächendichtung, Massnahmen im Untergrund, Talsperrenüberwachung, Massenbeton, Walzbetonmauer (RCC-Damm). Künstliche Becken: Zweck, Konzeption, Dichtungsarten, Nebenanlagen, Einpassung in die Umwelt.			
Skript	Manuskript und weitere Unterlagen			
Literatur	wird in der Vorlesung und im Skript angegeben			
Voraussetzungen / Besonderes	Vorlesung mit starkem Praxisbezug			
101-0269-00L	Numerische Modellierung im Wasserbau	W	3 KP	2G R. Fähr
Kurzbeschreibung	Die Grundlagen der numerischen Modellierung im Wasser- und Flussbau werden vorgestellt. Die Gleichungen für die Strömungs- und Transportprozesse in Fließgewässern mit freier Oberfläche werden eingeführt und mittels Beispielen erläutert.			
Lernziel	Kennenlernen der Möglichkeiten und Grenzen von numerischen Modellen im Wasser- und Flussbau.			
Inhalt	Physikalische Prozesse Grundgleichungen Genauigkeit und Stabilität von numerischen Methoden Beispiele: 1D- und 2D-Modelle für Ein- und Mehrphasenströmungen			
Skript	Das Manuskript wird als PDF-Datei abgegeben, es folgen weitere Unterlagen im Laufe der Vorlesung.			
Literatur	Die verschiedenen Bücher und Literaturstellen werden jeweils in den entsprechenden Kapiteln angegeben.			
Voraussetzungen / Besonderes	Übungen erfolgen auf der Basis der Software BASEMENT, die an der VAW entwickelt wurde und öffentlich zugänglich ist. Die Anwendungen beziehen sich auf die Modellierung von ein- resp. zweidimensionalen Strömungen und den damit verbundenen Feststofftransport.			
	Voraussetzungen: Hydraulik I, Wasserbau I und II, Flussbau, (Hochwasserschutz)			
101-0249-00L	Ausgewählte Kapitel aus dem Wasserbau	W	3 KP	2G R. Boes , weitere Referent/innen
Kurzbeschreibung	Die Vorlesung vertieft ausgewählte wasserbauliche und wasserwirtschaftliche Themen im Zusammenhang mit Projekten im Schutz- und Nutzwasserbau.			
Lernziel	Vertiefung von Spezialgebieten im Wasserbau und Kennenlernen der Vorgehensweise und des Ablaufs von Wasserkraftprojekten			
Inhalt	Es werden verschiedene ausgewählte Themen des Wasserbaus vertieft wie z.B. Aspekte der Talsperrensicherheit, mögliche Probleme in Stauräumen von Speichern wie Verlandung oder Naturgefahren durch Impulswellen, die Hydraulik von Entlastungs- und Entnahmeanlagen an Talsperren, das Spannungsfeld zwischen Ökologie und Wasserkraft und fischökologische Aspekte an Niederdruckanlagen. Ein weiterer Schwerpunkt liegt in der typischen Vorgehensweise und im Ablauf von Wasserkraftprojekten im In- und Ausland. Dazu werden anhand von Fallbeispielen verschiedene Begriffe wie Masterplan, Feasibility Study, BOT, EPC etc. erläutert.			
Skript	Vorlesungsunterlagen werden im Rahmen der Veranstaltung verteilt.			
101-0259-00L	Flussmorphologie und naturnaher Wasserbau	W	3 KP	2G M. Jäggi
Kurzbeschreibung	Die Gerinnebildung alluvialer Flüsse (Regimebreite und Grundrissformen) wird aufgezeigt. Flusshydraulik und Sedimenttransporttheorie werden zusammengefasst. Auf der Basis der Flussmorphologie werden Grundsätze für den naturnahen Wasserbau abgeleitet und entsprechende Verbauungsarten vorgestellt. Besonderes Gewicht erhält die Anwendung bei Hochwasserschutz- und Revitalisierungsprojekten.			
Lernziel	Die wichtigsten Mechanismen der Gerinnebildung alluvialer Flüssen werden aufgezeigt. Flusshydraulik und Sedimenttransporttheorien werden zusammengefasst. Aus diesen Kenntnissen werden Grundsätze für den naturnahen Wasserbau abgeleitet.			
101-0289-00L	Angewandte Glaziologie	W	3 KP	2G M. Funk, A. Bauder
Kurzbeschreibung	Es werden physikalische Grundlagen vermittelt, die zum Verständnis praktischer Anwendungen nötig sind. Themen sind: Gletscher-Klima-Beziehung, Gletscherfließen, Seeis und Gletscherhydrologie.			
Lernziel	Verstehen der Grundbegriffe sowie der wichtigsten physikalischen Prozesse in der Glaziologie. Kennenlernen der Modellieransätze zur Beschreibung der Dynamik von Gletschern. Erkennen der Gefahren die von Gletschern ausgehen können.			
Inhalt	Grundbegriffe der Glaziologie Dynamik von Gletschern: Deformation von Gletschereis, Einfluss des Wassers auf die Gletscherbewegung, Reaktion von Gletschern auf Klimaschwankungen, aussergewöhnliche Gletschervorstösse (surge) Gletscherabbrüche Gletscherhochwasser Seeis			
Skript	Unterlagen werden während der Vorlesung abgegeben.			
Literatur	Relevante Literatur wird während der Vorlesung angegeben.			
Voraussetzungen / Besonderes	Für aktuelle Fallbeispiele werden risikobasierte Massnahmen bei glaziologischen Naturgefahren diskutiert. Voraussetzungen: Es werden Grundkenntnisse in Mechanik und Physik vorausgesetzt.			
102-0287-00L	Fluvial Systems	W	3 KP	2G P. Molnar
Kurzbeschreibung	The course presents an integrated view of the river basin and fluvial system. The fluvial system is viewed in terms of the dynamics in the transfer of water and sediment, the resulting geomorphology of the river network and streams, and finally the basin and river management options for conservation and restoration.			
Lernziel	The goal of the course is to develop process-understanding of fluvial systems and to introduce the students to appropriate analysis tools.			

Inhalt	In the first section the estimation of basin sediment supply from upland sheet, rill and gully erosion, and basin sediment yield are discussed. The second section focuses on sediment transport in rivers in general, e.g. basic mechanics of sediment laden flows, bedforms, flow resistance, sediment type and load measurement and estimation, the morphology of rivers. It is illustrated how the river network can be analysed in terms of its connectivity and topological characteristics. Channel stability and channel erosion modelling are discussed. The third section looks at fluvial system management in terms of engineering and nonstructural sediment (e.g. upland and channel erosion protection) and water (e.g. the importance of the natural streamflow regime on riverine ecosystem integrity, river rehabilitation) resource management.				
Skript	There is no script.				
Literatur	Study materials (lecture handouts and selected papers) are distributed in class and available on the web.				
Voraussetzungen / Besonderes	Prerequisites: Hydrology 1 and Hydrology 2 (or contact instructor).				
101-0267-01L	Numerical Hydraulics	W	3 KP	2G	W. Kinzelbach
Kurzbeschreibung	In the course Numerical Hydraulics the basics of numerical modelling of flows are presented.				
Lernziel	The goal of the course is to develop the understanding of the students for numerical simulation of flows to an extent that they can later use commercial software in a responsible and critical way.				
Inhalt	The basic equations are derived from first principles. Possible simplifications relevant for practical problems are shown and their applicability is discussed. Using the example of non-steady state pipe flow numerical methods such as the method of characteristics and finite difference methods are introduced. The finite volume method as well as the method of characteristics are used for the solution of the shallow water equations. Special aspects such as wave propagation and turbulence modelling are also treated.				
	All methods discussed are applied practically in exercises. This is done using programs in MATLAB which partially are programmed by the students themselves. Further, some generally available softwares such as Hydraulic Systems and HEC RAS for non-steady flows are used.				
Skript	Lecture notes, powerpoints shown in the lecture and programs used can be downloaded. They are also available in German.				
Literatur	Given in lecture				
102-0237-00L	Hydrology II	W	3 KP	2G	P. Burlando, P. Molnar
Kurzbeschreibung	The course presents advanced hydrological analyses of rainfall-runoff processes. The course is given in English.				
Lernziel	Tools for hydrological modelling are discussed at the event and continuous scale. The focus is on the description of physical processes and their modelisation with practical examples.				
Inhalt	Monitoring of hydrological systems (point and space monitoring, remote sensing). The use of GIS in hydrology (practical applications). General concepts of watershed modelling. Infiltration. IUH models. Event based rainfall-runoff modelling. Continuous rainfall-runoff models (components and processes). Example of modelling with the PRMS model. Calibration and validation of models. Flood routing (unsteady flow, hydrologic routing, examples). The course contains an extensive semester project.				
Skript	Parts of the script for "Hydrology I" are used. Also available are the overhead transparencies used in the lectures. The semester project consists of a two part instruction manual.				
Literatur	Additional literature is presented during the course.				
102-0317-00L	Advanced Environmental Assessments	W	3 KP	2G	S. Hellweg, R. Frischknecht
Kurzbeschreibung	This course deepens students' knowledge of the environmental assessment methodologies and their various applications.				
Lernziel	This course has the aim of deepening students' knowledge of the environmental assessment methodologies and their various applications. In particular, students completing the course should have the				
	<ul style="list-style-type: none"> - Ability to judge the scientific quality and reliability of environmental assessment studies, the appropriateness of inventory data and modelling, and the adequacy of life cycle impact assessment models and factors - Knowledge about the current state of the scientific discussion and new research developments - Ability to properly plan, conduct and interpret environmental assessment studies - Knowledge of how to use LCA as a decision support tool for companies, public authorities, and consumers 				
Inhalt	<ul style="list-style-type: none"> - Inventory database developments, transparency, data quality, data completeness, and data exchange formats, uncertainties - Software tools (MFA, LCA) - Allocation (multioutput processes and recycling) - Hybrid LCA methods. - Consequential and marginal analysis - Impact assessment of waterborne chemical emissions, sum parameters, mixture toxicity - Spatial differentiation in Life Cycle Assessment - Workplace and indoor exposure in Risk and Life Cycle Assessment - Subjectivity in environmental assessments - Case Studies 				
Skript	No script. Lecture slides and literature will be made available.				
Literatur	Literature will be made available.				
Voraussetzungen / Besonderes	Basic knowledge of environmental assessment tools is a prerequisite for this class. Students that have not done classwork in this topic before are required to read an appropriate textbook before or at the beginning of this course (e.g. Baumann&Tillman, The Hitch Hiker's Guide to LCA: An Orientation in Life Cycle Assessment Methodology and Applications, Studentlitteratur, Lund, 2004).				
102-0327-01L	Implementation of Environmental and other Sustainability Goals	W	2 KP	1G	G. Rebitzer
Kurzbeschreibung	This class focuses on the implementation of environmental and other sustainability goals in business and industry as well as other organizations. Its main aim is to provide insight into the implementation processes necessary for life cycle assessment, life cycle costing, as well as social aspects relating to sustainability. It is about making sustainability operational.				
Lernziel	The goal of this lecture, which also includes some interactive sessions, is to provide the basic understanding of how sustainability can be made operational in practice. Students will be able to understand requirements and constraints as well as success factors when integrating sustainability into operations and business processes. After the course the students have the basics to be part of a project team that works on implementation of sustainability.				
Inhalt	See above.				
Skript	Will be provided during the course.				
Literatur	Will be provided during the course, though a good starting point is "Life Cycle Management - A Business Guide to Sustainability" from the UNEP-SETAC Life Cycle Initiative (available at: http://www.unep.fr/shared/docs/publications/LCM_guide.pdf?site=lcinit&page_id=F14E0563-6C63-4372-B82F-6F6B5786CCE3)				
102-0347-00L	Indoor Exposure und Air Quality	W	1 KP	1G	H. W. Schleibinger

Kurzbeschreibung	<ul style="list-style-type: none"> - Indoor Air Contaminants - Mould growth, detection, and refurbishment - Health effects of indoor air contaminants - sick building syndrome and building related illness - Guidelines for IAQ - Design of air handling systems and their impact on IAQ - Analytical methods for determining IAQ 				
Lernziel	<ul style="list-style-type: none"> - Assess the adverse health effects of Indoor Air contaminants - Assess the volatile emission spectrum from building material - Improve IAQ by selection of building material - Detect, evaluate and refurbish mould damage - Discuss IAQ guidelines - Assess the benefits and potential risks of HVAC systems in terms of IAQ - Sampling of IAQ parameters 				
102-0357-00L	Waste Recycling Technologies	W	3 KP	2G	R. Bunge
Kurzbeschreibung	Waste Recycling Technology (WRT) is sub-discipline of Mechanical Process Engineering. WRT is employed in production plants processing contaminated soil, construction wastes, scrap metal, recovered paper and the like. While WRT is well established in Central Europe, it is only just now catching on in emerging markets as well.				
Lernziel	At the core of this course is the separation of mixtures of solid bulk materials according to physical properties such as color, electrical conductivity, magnetism and so forth. After having taken this course, the students should have concept not only of the unit operations employed in WRT but also of how these unit operations are integrated into the flow sheets of production plants.				
Inhalt	<p>Introduction</p> <p>Waste Recycling: Scope and objectives</p> <p>Waste recycling technologies in Switzerland</p> <p>Fundamentals</p> <p>Properties of particles: Liberation conditions, Particle size and shape, Porosity of bulk materials</p> <p>Fluid dynamics of particles: Stationary particle beds, Fluidized beds, Free settling particles</p> <p>Flow sheet basics: Balancing mass flows</p> <p>Standard processes: batch vs. continuous</p> <p>Assessment of separation success: Separation function; grade vs. recovery</p> <p>Separation Process</p> <p>Separation according to size and shape (Classification): Screening, Flow separation</p> <p>Separation according to material properties (Concentration): Manual Sorting, Gravity concentration; Magnetic separation, Eddy current separation, Electrostatic separation, Sensor technology, Froth flotation</p>				
Skript	The script consists of the transparencies shown during the lectures. Background material will be provided on the script-server.				
Literatur	A list of recommended books will be provided.				
Voraussetzungen / Besonderes	We will approach this topic from the perspective not of theory, but of practical application. However, solid fundamentals in physics (in particular in mechanics) are strongly recommended.				
102-0337-00L	Landfilling, Nuclear Repositories and Contaminated Sites ■	W	3 KP	2G	A. Johnson, W. Hummel, L. M. Plötze
Kurzbeschreibung	This course aims to provide students with the geochemical tools and technical know-how to assess and understand landfilling, nuclear waste management and remediation practices. <ul style="list-style-type: none"> - Short overview of legislation - Common chemical and technical principles - Contaminated site evaluation and remediation technologies - Concepts and safety in nuclear waste management 				
Lernziel	This course aims to provide students with the geochemical tools and technical know-how to assess and understand landfilling and remediation practices. <p>In particular, students completing the course should have the</p> <ul style="list-style-type: none"> - Knowledge on the geochemical processes that underlie leaching processes - Knowledge of the technologies available to minimize environmental contamination - Ability to determine the risk posed to the environment of landfills and contaminated sites 				
Inhalt	<ul style="list-style-type: none"> - A short overview of the chemistry underlying the leaching processes from the landfilled/contaminated material: Biodegradation in landfills, redox chemistry, redox and pH buffer capacity; mobility of heavy metals and organic compounds - Technical barrier design and function - Function of clay as a barrier and interactions between clay and leachate - Role of the geological barrier - Contaminated site remediation: Site evaluation, remediation technologies - Exercises and practical examples 				
Skript	Short script plus copies of overheads				
Literatur	Literature will be made available.				
Voraussetzungen / Besonderes	The lecture course is limited to 32 participants.				
151-0757-00L	Umwelt-Management	W	2 KP	2G	R. Züst
Kurzbeschreibung	Von einem Unternehmen wird künftig erwartet, dass die umweltorientierte Leistung der eigenen Tätigkeiten, Produkte und Dienstleistungen kontinuierlich verbessert wird. In der Vorlesung soll deshalb ein generelles wie auch spezifisches Problemverständnis aus der Sicht eines unter wirtschaftlichen Gesichtspunkten geführten Unternehmens vermittelt und Lösungsansätze aufgezeigt werden.				
Lernziel	Von einem Unternehmen wird künftig erwartet, dass entsprechend den spezifischen Potentialen die umweltorientierte Leistung der eigenen Tätigkeiten, Produkte und Dienstleistungen kontinuierlich verbessert wird. In der Vorlesung soll deshalb ein generelles wie auch spezifisches Problemverständnis aus der Sicht eines unter wirtschaftlichen Gesichtspunkten geführten Unternehmens vermittelt und Lösungsansätze im Bereich des proaktiven Umweltschutzes " aufgezeigt werden. Zudem werden Grundlagen zum Aufbau von 'Umweltmanagementsystemen' nach ISO 14001 vermittelt und den Bezug zu 'Öko-Design' (analog zum ISO/TR 14062 Integration of environmental aspects in product design) aufgezeigt.				

Inhalt	<p>Teil 1: Einleitung Umweltmanagement: Sinn, Zweck, Motivation und Inhalt (=Kernidee), Umweltmanagementsysteme (UMS) als Managementaufgabe: Charakteristische Verbrauchszahlen / Kennzahlen / Verbrauchswerte, Charakterisierung eines Unternehmens und Beziehungen zum Umfeld (Wirkungszusammenhänge), Normenfamilie ISO 14001 ff.: Ziel und Zweck der einzelnen Normen, deren Entstehung und Anwendung sowie Inhalt / Aufbau, Anwendungsbeispiele</p> <p>Teil 2: Vorgehen und Methoden: Product-Life-Cycle-Management / Life-Cycle-Design; Bewertungs- und Beurteilungsmethoden (Abgrenzung und Beurteilungsrahmen, Untersuchungsziele, Aussagekraft, Datenbasis, Vorgehen sowie Einordnung in Umweltmanagementsystem); Bezug zu ISO 14031 und ISO 14040ff.; Bestimmen der bedeutenden Umweltaspekte; Bezug zu bestehenden Problemlösemethodiken (insbesondere Einsatz und Umgang mit Methoden, Rollenverständnis zwischen Planer und Auftraggeber und Bezug zu Projektmanagement), Anwendungsbeispiele</p> <p>Teil 3: Aspekte der Anwendung und Umsetzung: End-of-Pipe-Massnahmen (stoffliches und thermisches Recycling); Eco-Design / Life-Cycle-Design (Produktentwicklung mit Schwerpunkt Stückgutindustrie / mechanische Fertigung sowie Life-Cycle Engineering) sowie praktische Beispiele</p> <p>Teil 4: Umweltmanagementsysteme in der Praxis: Zusammenfassung der Vorlesung und Ausblick, Vorschau auf weitere Vorlesungen; Fragen, Testate</p> <p>Die Vorlesung wird durch kleine Übungen ergänzt. In Gruppen muss ein Fallbeispiel detaillierter bearbeitet werden.</p>
Skript	Unterlagen zu "Umweltmanagement" / "Umweltmanagementsystemen" wie auch das Managementhandbuch der Modellfirma (basierend auf einer realen Firma) werden auf einer CD abgegeben respektive direkt per Mail an die eingeschriebenen Studierenden verschickt.
Literatur	In der Vorlesung wird eine Literaturliste abgegeben; zudem werden Web-Links und Hinweise auf relevante Normen abgegeben.
Voraussetzungen / Besonderes	Testatbedingung: Abgabe eines Fallbeispiels, bearbeitet in Kleingruppen. Lehrsprache in Englisch nach Bedarf.

101-0187-00L	Risk and Safety in Engineering	W	3 KP	2G	J. Köhler, M. H. Faber
Kurzbeschreibung	Risk assessment of engineered components and systems is addressed from the perspective of supporting engineering decision making on behalf of society. Both time invariant and time variant problems are considered. Specific outlines are provided on the treatment of structural reliability, assessment of existing structures, robustness, inspection and maintenance planning and decision making.				
Lernziel	The aim of this course is to provide the students with a thorough understanding of the role of risk assessment in the process of engineering decision making subject to uncertainties. Based on the course the students will be able to assess a given decision problem, formulate and verify engineering models, assess risks and optimize decisions. Specific knowledge is provided on the aspects of structural reliability, development of design basis, inspection and maintenance planning and assessment of existing structures. In these areas the students will be completely up to date with the present best practice.				
Inhalt	<p>The ultimate task of the engineer, for instance in connection with the design, assessment, maintenance and strengthening of structures, can be seen as being "to identify the best solution" under the given constraints to safety, functionality, time and budget. However, many uncertain factors, such as inherent natural variability associated with the behaviour of loads and material characteristics together with incomplete knowledge about the considered problems, greatly complicate the decision making process. Such problems may be treated within the framework of Bayesian decision theory, risk assessment and modern structural reliability theory.</p> <p>In daily practice the standard codes for the design and assessment of structures provide sufficient guidance to the engineer in regard to normal decision situations. However, for situations and problems not covered by the design codes it is necessary to be able to analyse the effect of the prevailing uncertainties together with the potential consequences of the decisions in more detail for the case at hand. This is e.g. the case when structures made of new types of materials and structures which due to their size or geometry fall beyond the application domain of the codes. Moreover methods of structural reliability provide the only possible way to update the safety of existing structures based on tests and observations on the condition of the structures and their past performance. Finally decision theory and methods of structural reliability provide the basis for the calibration of modern design codes.</p> <p>In this course the notion of risk is explained and it is shown by examples to what degree different types of engineering activities are associated with risks. Thereafter a basic introduction to probability theory is given and the subject of probabilistic modelling in structural engineering is addressed in some detail. Techniques for the identification and analysis of hazards are provided including FMECA, HAZOP, Risk Screening, fault tree analysis, event tree analysis and decision/event tree analysis. Subsequently methods of probability estimation are explained including classical reliability analysis and modern time invariant and time variant reliability methods for components and systems. System reliability analysis and robustness assessment of structures are then addressed. Thereafter more refined aspects such as Bayesian Probabilistic Nets which may greatly support risk assessment and decision analysis are introduced together with themes such as reliability updating of structures, planning of experiments, probabilistic fatigue crack growth modelling, risk based inspection planning. Finally the issue of acceptable risks is covered.</p> <p>The course is useful both for Master Degree students and Ph. D. students aiming to achieve a higher degree of understanding in regard to the typical engineering decision problems.</p>				
Skript	Lecture Notes "Risk and Safety in Engineering" by M. H. Faber. Available from : http://www.ibk.ethz.ch/fa/education				

529-0047-00L	Risikobewertung für Chemikalien	W	7 KP	6G	K. Hungerbühler, M. Scheringer
Kurzbeschreibung	Projektarbeit zu Chemikalienbewertung mit Schwerpunkt in den Bereichen: Analyse u. Bewertung der Basisstoffdaten für ausgewählte Chemikalienklassen, Analyse u. Modellierung der technischen Prozesse, Charakterisierung der Umwelt- und Gesundheitsrisiken. Risikobewertung anhand von Qualitäts- und Schutzziele. Abschätzung der Modell- und Datenunsicherheit. Vorsorge- und Schutzmassnahmen.				
Lernziel	Projektarbeit (Bericht) zu Chemikalienbewertung; Umfang total ca. 80 Stunden.				
Inhalt	<p>Projektarbeit zu Chemikalienbewertung mit Schwerpunkt in folgenden Bereichen:</p> <ul style="list-style-type: none"> * Analyse u. Bewertung der Basisstoffdaten für ausgewählte Chemikalienklassen: phys.-chem. Eigenschaften, Umweltverhalten (Verteilungsverhalten, Persistenz), Human- und Ökotoxizität (biochemische Umwandlung, Wirkmechanismen), Sicherheit. * Analyse u. Modellierung der technischen Prozesse, die den Umwelteintrag bestimmen, z.B. Gebrauchsformen einer Chemikalie. * Charakterisierung der Umwelt- und Gesundheitsrisiken mit Hilfe von Expositions- und Wirkungsmodellen, QSARs aus Umweltchemie u. Toxikologie sowie Methoden der Risikoanalytik. * Risikobewertung anhand von Qualitäts- und Schutzziele. Abschätzung der Modell- und Datenunsicherheit. * Aufzeigen der Möglichkeiten und Grenzen von Vorsorge- und Schutzmassnahmen (technisch, organisatorisch, personell) inklusive Beurteilung ihrer Effektivität und Effizienz. <p>Projektunterricht; Umfang total ca. 80 Stunden</p>				
Skript	Vgl. empfohlene Literatur.				
Literatur	<p>Hungerbühler, K., Ranke, J., Mettier, T., Chemische Produkte und Prozesse, Springer, 1998. (ISBN 3-540-64854-2); Scheringer, M., Persistence and Spatial Range of Environmental Chemicals: New Ethical and Scientific Concepts for Risk Assessment, Wiley & Sons, 2002. (ISBN: 3-527-30527-0); Schwarzenbach, R.P., Gschwend, P.M., Imboden, D.M., Environmental Organic Chemistry, Second Edition, Wiley & Sons, 2003. (ISBN 0-471-35750-2); van Leeuwen, C.J., Hermens, J.L.M., Risk Assessment of Chemicals: An Introduction, Kluwer Academic Publishers, 1995. (ISBN 0-7923-3740-9).</p>				

Voraussetzungen / Zusammenarbeit mit chemischer Industrie.
Besonderes

701-0423-00L	Chemie aquatischer Systeme	W	3 KP	2G	L. Sigg
Kurzbeschreibung	Dieser Kurs gibt eine Einführung in die chemischen Prozesse in aquatischen Systemen und zeigt ihre Anwendung in verschiedenen Systemen. Es werden folgende Themen behandelt: Säure-Base-Reaktionen und Carbonatsystem, Löslichkeit fester Phasen und Verwitterung, Redoxreaktionen, Komplexierung der Metalle, Reaktionen an Grenzflächen fest / Wasser, Anwendungen auf See, Fluss, Grundwasser.				
Lernziel	Verständnis für die chemischen Zusammenhänge in aquatischen Systemen. Quantitative Anwendung chemischer Gleichgewichte auf Prozesse in natürlichen Gewässern. Verständnis der chemischen Zusammensetzung verschiedener aquatischer Systeme.				
Inhalt	Grundlagen der Chemie aquatischer Systeme. Regulierung der Zusammensetzung natürlicher Gewässer durch chemische, geochemische und biologische Prozesse. Quantitative Anwendung chemischer Gleichgewichte auf Prozesse in natürlichen Gewässern. Folgende Themen werden behandelt: Säure-Base-Reaktionen (Carbonatsystem); Löslichkeit fester Phasen und Verwitterungsreaktionen; Metallkomplexierung und Metallkreisläufe in Gewässern; Redoxprozesse; Reaktionen an Grenzflächen fest-Wasser. Anwendungen auf Seen, Flüsse, Grundwasser.				
Skript	Unterlagen werden abgegeben.				
Literatur	Sigg, L., Stumm, W., Aquatische Chemie, 4. Aufl., vdf/Teubner, Zürich, Stuttgart 1996. (vergriffen, in ETH-Bibliothek vorhanden)				

529-0193-00L	Renewable Energy Technologies I	W	4 KP	3G	A. Wokaun, A. Steinfeld
Kurzbeschreibung	Scenarios for world energy consumption and CO2 emissions. Implications for climate and ecosystems. Methods for the assessment of energy chains. Potential and technology of renewable energies: Biomass (heat, electricity, biofuels), solar energy (low temp. heat, solar thermal and photovoltaic electricity, solar chemistry). Wind and ocean energy, heat pumps, geothermal energy. CO2 sequestration				
Lernziel	Scenarios for the development of world primary energy consumption are introduced. Students know the potential and limitations of renewable energies for reducing CO2 emissions, and their contribution towards a future sustainable energy system that respects climate protection goals.				
Inhalt	Scenarios for the development of world energy consumption, energy intensity and economic development. Energy conversion chains, primary energy sources and availability of raw materials. Methods for the assessment of energy systems, ecological balances and life cycle analysis of complete energy chains. Biomass: carbon reservoirs and the carbon cycle, energetic utilisation of biomass, agricultural production of energy carriers, biofuels. Solar energy: solar collectors, solar-thermal power stations, solar chemistry, photovoltaics, photochemistry. Wind energy, wind power stations. Ocean energy (tides, waves). Geothermal energy: heat pumps, hot steam and hot water resources, hot dry rock (HDR) technique. Greenhouse gas mitigation, CO2 sequestration, chemical bonding of CO2. Consequences of human energy use for ecological systems, atmosphere and climate.				
Skript	Lecture notes will be distributed during the course.				
Literatur	- Heinloth, K.: Die Energiefrage (Vieweg, 2003) - Kaltschmitt, M., Wiese, A., Streicher, W.: Erneuerbare Energien (Springer, 2003) - Tester, J.W., Drake, E.M., Golay, M.W., Driscoll, M.J., Peters, W.A.: Sustainable Energy - Choosing Among Options (MIT Press, 2005)				
Voraussetzungen / Besonderes	Fundamentals of chemistry and physics are a prerequisite for this course. Topics are available to carry out a Project Work (Semesterarbeit) on the contents of this course.				

351-0549-00L	Quantitative Methoden zur Abbildung des technologischen Wandels am Beispiel der Energieanwendung	W	2 KP	2V	M. Wietschel
Kurzbeschreibung	Die zentrale Bedeutung der Innovation als ein wesentlicher Wettbewerbs- + Standortfaktor findet verstärkt Eingang in Theorie, Empirie + Lehre. Ziel ist es, sich mit der Prognostizierbarkeit der techn. Entwicklung am Beispiel der Energieanwendung auseinander zusetzen.				
Lernziel	Die zentrale Bedeutung der Innovation als ein wesentlicher Wettbewerbs- und Standortfaktor ist in den letzten Jahren erkannt worden und findet immer stärker Eingang in die Theorie, Empirie und Lehre. Ziel der Vorlesung ist es, sich mit der Prognostizierbarkeit der technischen Entwicklung am Beispiel der Energieanwendung auseinander zusetzen. Für die Stakeholder aus der Industrie, Politik und Forschung ist die Bewertung der längerfristigen Marktchancen und Marktentwicklungen innovativer Technologien wie der Brennstoffzelle, der CO2-Abscheidung und speicherung oder den virtuellen Kraftwerken von zentraler strategischer Bedeutung. In der Vorlesung werden verschiedene quantitative Methoden wie Wachstumskurven, Modelle der Optimierung (u.a. lineare Optimiermodelle) und Simulation (u.a. System Dynamics) sowie Ansätze aus der Indiktorik (u.a. Patentanalyse) vorgestellt und kritisch gewürdigt. Anhand zahlreicher Fallbeispiele aus der Praxis werden die methodischen Ansätze illustriert und die Chancen und Grenzen des Einsatzes verdeutlicht.				
Skript	Ein Skript wird in der Vorlesung verteilt.				
Literatur	Buchempfehlung: Grupp, H.: Messung und Erklärung des Technischen Wandels: Grundzüge einer empirischen Innovationsökonomik, Berlin et al.: Springer, 1997				

351-0387-00L	Corporate Sustainability	W	3 KP	2G	V. Hoffmann
Kurzbeschreibung	Die Vorlesung Corporate Sustainability and Technology beschreibt ökologische und soziale Herausforderungen für Unternehmen und zeigt praxisorientierte Handlungsoptionen auf. Ein Fokus liegt auf der Schlüsselrolle von Technologie und deren Nachhaltigkeits-orientierter Gestaltung. Die Vorlesungsinhalte werden in interaktiven Vorlesungen, Gastreferaten, Fallstudien und Praxisbeispielen vermittelt.				
Lernziel	- Nachhaltigkeit als Herausforderung begreifen und im Angesicht globaler ökologischer, sozialer und ökonomischer Trends Handlungsbedarf für Gesellschaft erkennen - Grundlegende Konzeptionen zur Beziehung von Unternehmen und Gesellschaft verstehen - Bedeutung von Nachhaltigkeit für Unternehmen erkennen und unternehmerische Strategien im Umgang mit Nachhaltigkeit erlernen und an Beispielen entwickeln - Konzepte und Tools zur Umsetzung von Nachhaltigkeit kennenlernen und anwenden				
Inhalt	Einführung in das Prinzip Nachhaltigkeit: Warum ist Nachhaltigkeit wichtig, Historischer Rückblick, Schweizer Ansatz für Nachhaltigkeit, Starke und Schwache Nachhaltigkeit, Makro-Indikatoren und deren Probleme; Corporate Sustainability: Corporate citizenship, Corporate Social Responsibility, Corporate governance, Corporate sustainability, Shareholder vs. Stakeholder, Geschichtliche Entwicklung von Umweltbewusstsein in Unternehmen; Nachhaltigkeit und Märkte: Greening Goliaths vs. Multiplying Davids; von der Öko-Nische zum Massenmarkt; Nachhaltigkeit und Technologie: End-of-pipe vs. integrierte Massnahmen, Industrial Ecology, Innovation und Nachhaltigkeit, Life Cycle Analysis, umweltgerechtes Design; Sustainability & Finanzwirtschaft Carbon Constraints: CO2, Kyoto Protokoll, Emissionshandel				

Skript	Folienskript wird am Anfang des Semesters bereitgestellt				
Literatur	Literaturempfehlungen werden im Rahmen der Vorlesung verteilt.				
701-1543-00L	Embedded Case Study Methods	W	3 KP	2G	R. W. Scholz, P. Krütli
Kurzbeschreibung	Transdisciplinary case study research deals with complex real world problems. Therefore, it relies on a strong methodological knowledge base and practical application skills. In this lecture first the theoretical foundations of embedded case studies as well as embedded case study methods (ECSM) are presented. Second, the students acquire in depth knowledge with respect to selected ECSM.				
Lernziel	At the end of the lecture the students should:				
	Know:				
	-Functions and purpose of embedded case study methods				
	-Which methods are or could become an embedded case study method?				
	Have the skills:				
	-To handle the ECSM text book (Scholz & Tietje 2002)				
	-To get practical access to eight ECSM				
	-To select the right ECSM				
	Understand:				
	-Principles and algorithms of the methods presented				
	Be able to reflect:				
	-Potential, limits, and necessity of embedded case study methods				
	-The «epistemic status» of the results gained with embedded case study methods (what are good/valid results?)				
	Be prepared for:				
	-The Case Study2010				
Inhalt	The lecture is structured in the following three parts that frame the lecture:				
	- Theory and methodology (presentation by the lecturers)				
	- Specific methods (presentations prepared by the students with subsequent discussions)				
	- Case Study2010 (Introduction by the responsible researchers)				
Skript	Handouts provided by the lecturers and the textbook Scholz & Tietje (2002)				
Literatur	Scholz, R.W. & Tietje, O. (2002). Embedded Case Study Methods. Integrating quantitative and qualitative knowledge. Thousand Oaks, London: Sage.				
	Scholz, R. W., Lang, D. J., Wiek, A., Walter, A. I., & Stauffacher, M. (2006). Transdisciplinary case studies as a means of sustainability learning: Historical framework and theory. International Journal of Sustainability in Higher Education, 7(3), 226-251.				
Voraussetzungen / Besonderes	This course is compulsory for students participating in the Case Study 2010.				
701-1541-00L	Multivariate Methods	W	3 KP	2V+1U	A. Diekmann, B. R. A. Jann, R. Hansmann
Kurzbeschreibung	Die Veranstaltung behandelt multivariate statistische Methoden wie lineare Regression, logistische und Probit-Regression, Varianzanalyse, Clusteranalyse und Faktorenanalyse.				
Lernziel	Erlernen (1) von Grundlagen und Anwendungsbedingungen unterschiedlicher multivariater Methoden, (2) der Schätzung, Spezifikation und Diagnostik von Modellen, (3) der Anwendung der Methoden mittels geeigneter Software anhand von Datensätzen im PC-Labor.				
Inhalt	Die Veranstaltung beginnt mit einer Einführung in die Methode der multiplen linearen Regression, bei der eine metrische abhängige Variable durch mehrere unabhängige Variablen "erklärt" wird. In einem zweiten Schritt werden Verfahren zur Untersuchung von Zusammenhängen mit dichotomen oder polytomen abhängigen Variablen (z.B. die Wahl von Verkehrsmitteln) vorgestellt. Dazu zählen die logistische und die Probit-Regression. Weiterhin werden multivariate Methoden wie Varianzanalyse, Clusteranalyse und Faktorenanalyse behandelt.				
Literatur	Wird zu Veranstaltungsbeginn bekannt gegeben.				
701-1551-00L	Concepts and Assessments of Sustainable Development	W	3 KP	2G	C. E. Pohl, J. Balsiger, T. O. Busch
Kurzbeschreibung	Sustainable development is a joint commitment of governments, business and civil society to sustainable economic, environmental and social change. The course illustrates the approaches and standards business, government and civil society apply to meet the challenges of sustainable development, discusses the role of scientific knowledge and innovation and the consequences for knowledge production.				
Lernziel	Students are to get familiar with models of sustainable development in business, economics, politics and sciences. They learn about how different social actors respond to these challenges and they get an understanding of the role of scientific knowledge and innovation in sustainable development and how this affects the future production of scientific knowledge.				
Inhalt	Students are introduced to the concept of sustainable development and the roles of business, policy, and science in achieving sustainable economic, environmental and social change. Regarding science particular challenges (participation, integration or implementation) will be discussed that research has to address in order to provide useful input into the societal process of sustainable development. Selected research approaches (e.g. Sustainability Science, Constructive Technology Assessment, Integrated Assessment) will be discussed in order to learn how these challenges can be put into practice. Regarding enterprises, it will be exemplified which chances and risks are posed by the quest for sustainability. Then it will be illustrated how companies can respond to this challenge on a strategic level with a special focus on stakeholder management. On an operational level, concepts and examples for green technology design are investigated. Regarding policy, the course will present insights from economics, political science and law. From an economics perspective, the question whether it can be sustainable to substitute man-made capital for natural capital and whether there is necessarily a conflict between economic growth and environmental protection are discussed. This also includes economic measures of sustainability (e.g. Green National Income Accounting). From a political science and law perspective, the impacts of the various theoretical concepts of sustainability on political processes and policies on an international and national level will be analysed. A special focus will be laid on sustainability issues in the context of developing countries and on conceptual aspects of the Swiss sustainability strategy 02.				
Skript	Handouts.				
851-0589-00L	Science, Technology and Public Policy	W	3 KP	2V	P. Aerni
Kurzbeschreibung	Technological change plays a crucial role in efforts to create a more sustainable future. In this context, policy decision makers must design rules that minimize its risks and maximize its benefits. This course illustrates this challenge from an interdisciplinary perspective taking into account legal, economic, historical, development and environmental aspects..				

Lernziel	- to recognize the challenges and opportunities of technological change in terms of sustainable development - to become familiar with policy instruments to promote innovation - to improve understanding of political decision-making processes in the regulation of science & technology - improved understanding of the role of science and technology in the context of human and societal development
Inhalt	Science and Technology Policy is normally associated with the improvement of national competitiveness; yet, it is also an integral part of effective environmental and development policies. The course will discuss the challenges and opportunities of technological change in terms of sustainable development and show how public policy on the national and the international level is responding to this change. In this context, students are to become familiar with the basic principles of political economy and New Growth Theory and how such theories help explain political decisions as well as political outcomes in the area of Science, Technology and Innovation. State interventions are either designed to regulate (e.g. environmental regulations, anti-trust law) or facilitate (e.g. intellectual property rights protection, public investment in R&D and technical education, technology transfer) technological change. This will be illustrated by looking at different industries and different national systems of innovation. Subsequently the positive and negative consequences for society and the natural environment will be discussed from a short-term and a long-term perspective.
Skript	Reader with issue-specific articles. E-version is partly available under http://www.ib.ethz.ch/teaching/material/stpp
Literatur	Aerni, Philipp and Thomas Bernauer. 2006. Stakeholder attitudes towards GMOs in the Philippines, Mexico and South Africa: The issue of public trust. <i>World Development</i> 34(3): 557-575. Aerni, Philipp. 2004. Risk, Regulation and Innovation: The Case of Aquaculture and Transgenic Fish. <i>Aquatic Sciences</i> 66: 327-341. Aerni, Philipp. 2007. Exploring the Linkages between Commerce, Higher Education and Human Development: A Historical Review. <i>ATDF Journal</i> 4(2): 35-47. Aerni, Philipp. 2009. What is Sustainable Agriculture? Empirical Evidence of Diverging Views in Switzerland and New Zealand. <i>Ecological Economics</i> 68(6): 1872-1882. Burk, Dan L. & Lemley, Mark, A. (2009) <i>The Patent Crisis and How to Solve it</i> . Chicago: University of Chicago Press. Diamond, Jared. 1999. <i>Guns, Germs and Steel</i> . New York: Norton. Farber, Daniel. 2000. <i>Eco-pragmatism: Making Sensible Environmental Decisions in an Uncertain World</i> . Chicago: The University of Chicago Press, 2000. Freidberg, S. (2007). Supermarkets and imperial knowledge. <i>Cultural Geographies</i> , 14(3): 321-342. Kaul, Inge, Grunberg, Isabelle, and Marc A. Stern (eds). 1999. <i>Global Public Goods. International Cooperation in the 21st century</i> . Published for the United Nations Development Program. New York: Oxford University Press, 1999. Mowery, D. and Nelson R. (eds) 1998. <i>Sources of Industrial Leadership</i> . Cambridge, MA: Cambridge University Press. National Research Council (2009) <i>A New Biology for the 21st Century</i> . Washington, DC: National Academies of Sciences. Rosenberg, Nathan. <i>Schumpeter and the Endogeneity of Technology</i> . London: Routledge, 2000. Schumpeter, Joseph A. <i>Capitalism, Socialism and Democracy</i> . New York. Harper Collins Publishers, 1942. Von Hippel, Eric. 2006. <i>Democratizing Innovation</i> . Cambridge, MA: MIT Press. Warsh, David. 2006. <i>Knowledge and the Wealth of Nations</i> . New York: W.W. Norton & Company.
Voraussetzungen / Besonderes	The 2-hour course (5-7 p.m.) will be held as a series of lectures. The course materials will be available in form of an electronic Reader at the beginning of the semester. The class will be taught in English. Students will be asked to give a (a) presentation (15 Minutes) or write a review paper based on a article selected from the electronic script, and (b) they will have to pass a written test at the end of the course in order to obtain 3 credit points in the ECTS System. In the final mark (a) will have a weight of 40% and (b) 60%.

651-3531-00L	Introduction to Natural Hazard Management	W	3 KP	3V	A. Kos, B. Krummenacher, B. Staub
Kurzbeschreibung	Introduction to Natural Hazard Management is an integrated approach to hazard assessment. You will gain an overview and basic working knowledge of the processes, methodology and decisions required to undertake an assessment for three major hazards that threaten Alpine communities in Switzerland (e.g. landslides, rockfall, & torrents)				
Lernziel	The overall goal of Introduction to Natural Hazard Management is to gain both an overview and basic working knowledge of the processes, methodology and decisions that are required to first of all, carryout a hazard assessment and then prepare a report outlining your results and recommendations.				
Inhalt	The course uses a blended learning approach where a combination of classroom and online activities take place. The majority of study hours are devoted to carrying-out activities, which consist of the following main phases: A) Regional and local planning, where students study planning regulations and identify potential loss and damage, B) Hazard analysis and zoning, where hazard maps are produced for each of the aforementioned hazard processes, A series of seminar-tutorial based sessions provide an opportunity for debriefing following the completion of online tasks, as well as the opportunity to discuss topical issues and key concepts (6 x 2 hours during the semester). In addition, a series of lectures, several of which are provided by the e-learning resource NAHRIS (Dealing with Natural Hazard and Risk), present students with the necessary background to complete online activities.				
Skript	Available from course website: www.nathaz-management.ethz.ch				
Literatur	Available from course website: www.nathaz-management.ethz.ch				
Voraussetzungen / Besonderes	Please note: The course can only accommodate a maximum of 40 students, with preference being given to bachelor students from the ERDW study program. In addition to the normal online course registration, you are required to send an email to Dr Andrew Kos (kos@erdw.ethz.ch) stating your intention to undertake the course. As a general rule, registration to the course will be taken on a "first in first serve" basis.				

701-0015-00L	Transdisciplinary Seminar on Research for Sustainable Development	W	2 KP	2S	C. E. Pohl, A. Klinke, B. Truffer
Kurzbeschreibung	What are the specific challenges of transdisciplinary research and of participation in the context of sustainable development? How to deal with the normative concept of sustainable development, how to include stakeholders and in what role and how to bring results to fruition? We discuss these questions and show ways to address them, based on literature and the participants research projects.				
Lernziel	The participants know the specific challenges of transdisciplinary research and participation in the context of sustainable development. They know methods and concepts to address these challenges and applied them to concrete research projects.				
Inhalt	Introductory presentations will give background information in the theory and practice of transdisciplinary research and participation. Then participants will present and discuss seminal papers on theory and practical experiences. Particular attention will be paid to participatory approaches in form of discursively oriented public participation procedures in environmental policy. In the last part we will apply the concepts and methods learned to the individual research projects.				
Skript	We will read book chapter and articles. The papers will be made available to the participants.				
Literatur	siehe Skript				
Voraussetzungen / Besonderes	The seminar is specifically suitable for PhD students. It is also open for master students (minor "global change and sustainability") and further interested people. The Seminar will take place every two weeks from 8-12. Two credits are given for a paper presentation.				
701-0473-00L	Wettersysteme	W	3 KP	2G	M. A. Sprenger
Kurzbeschreibung	Satellitenbeobachtungen; Analyse vertikaler Sondierungen; Geostrophischer und thermischer Wind; Tiefdruckwirbel in den mittleren Breiten; globalen Zirkulation; Nordatlantische Oszillation; Atmosphärische Blockierungswetterlagen; Eulersche und Lagrange Perspektive der Dynamik; Potentielle Vortizität; Alpine Dynamik (Windstürme, Um- und Überströmung von Gebirgen); Planetare Grenzschicht				
Lernziel	Einführung in grundlegende Aspekte der Atmosphärendynamik. Behandelt werden die globale Zirkulation, synoptisch-skalige Prozesse (insbesondere Tiefdruckwirbel) und der Einfluss von Gebirgen auf die Dynamik				
Inhalt	Satellitenbeobachtungen; Analyse vertikaler Sondierungen; Geostrophischer und thermischer Wind; Tiefdruckwirbel in den mittleren Breiten; Überblick und Energetik der globalen Zirkulation; Nordatlantische Oszillation; Atmosphärische Blockierungswetterlagen; Eulersche und Lagrange Perspektive der Dynamik; Potentielle Vortizität; Alpine Dynamik (Windstürme, Um- und Überströmung von Gebirgen); Planetare Grenzschicht				
Skript	Vorlesungsskript + Folien				
Literatur	Atmospheric Science, An Introductory Survey John M. Wallace and Peter V. Hobbs, Academic Press				
701-0479-00L	Umwelt-Fluiddynamik	W	3 KP	2G	H. Wernli
Kurzbeschreibung	Physikalische Grundbegriffe und mathematische Grundgleichungen von Umweltfluidsystemen auf der rotierenden Erde. Konzepte und erläuternde Strömungssysteme. Vorticity-Dynamik, Instabilität, Turbulenz. Skalen-Analyse und dynamische Ähnlichkeit. Vereinfachungen der Strömungssysteme, z.B. Flachwasserannahme, geostrophische Strömung, Wellen.				
Lernziel	Überblick über die Grundlagen, Konzepte und Methoden der Umweltfluiddynamik.				
Inhalt	Physikalische Grundbegriffe und mathematische Grundgleichungen: Kontinuumshypothese, Kräfte, Konstitutivgesetze, Zustandsgleichungen und Grundlagen der Thermodynamik, Kinematik, Sätze für Masse, Impuls auf der rotierenden Erde. Konzepte und erläuternde Strömungssysteme: Vorticity-Dynamik, Grenzschichten, Instabilität, Turbulenz - in Bezug auf Umweltfluidsysteme. Skalen-Analyse: Dimensionslose Variable und dynamische Ähnlichkeit, Vereinfachungen der Strömungssysteme, z.B. Flachwasserannahme, geostrophische Strömung, Wellen in Umweltströmungssystemen.				
Skript	Wird abgegeben, in englischer Sprache.				
Literatur	Besprechung im Kurs. Siehe auch: web-Seite.				
701-1315-00L	Biogeochemistry of Trace Elements	W	3 KP	2G	C. Mikutta, A. Voegelin, J. G. Wiederhold
Kurzbeschreibung	The course addresses major biogeochemical processes that drive the cycling of different groups of trace elements (heavy metals, redox-sensitive trace elements, chalcophile elements) in the environment, and the chemical methods that are used to study the behavior of these elements in the geosphere.				
Lernziel	The students gain a detailed understanding of the sources and the cycling of trace elements in the terrestrial and aquatic environment. The interaction of environmentally important trace elements with abiotic and biotic geosphere components as well as their abiotically and biotically driven transformations will be discussed. Relevant methods/techniques to study these processes will be presented.				
Inhalt	The course deals in-depth with the major biogeochemical processes controlling the cycling of different groups of trace elements (heavy metals, redox-sensitive and chalcophile elements) in the environment. Sources and cycling of trace elements as related to interactions with abiotic and biotic geosphere components, and abiotically and biotically driven transformations will be discussed. The techniques most commonly used to study these processes will be presented as well.				
Skript	Selected handouts (lecture notes, literature, exercises) will be distributed during the course.				
Voraussetzungen / Besonderes	Students are expected to be familiar with the concepts of aquatic or soil chemistry covered in the respective classes at the bachelor level. This lecture is a prerequisite for attending the laboratory course "Trace elements laboratory".				
701-1681-00L	Element Balancing in Managed Ecosystems	W	3 KP	2G	A. Keller
Kurzbeschreibung	Die Stoffbilanzierung von landwirtschaftlichen Böden wird in praktischen Computerübungen als ein Instrument angewandt, um Vorsorgemassnahmen gegen Bodenbelastungen zu planen und zu überwachen, und um eine nachhaltige Nutzung von regionalen Agrarökosystemen zu unterstützen.				
Lernziel	Die Studierende können veränderte Landnutzungen auf die Stoffkreisläufe von Agrarökosystemen abschätzen und kritisch beurteilen. Sie entwerfen Lösungsansätze für stoffliche Bodenschutzprobleme auf regionaler Ebene.				
Inhalt	Die Studenten wenden die regionale Bilanzierungsmethode PROTERRA-S für schweizer Regionen in Computerübungen an. Sie beurteilen die Nachhaltigkeit gegenwärtiger Landnutzungen und optimieren die Nährstoff- und Schwermetallflüsse in Agrarökosystemen mit geeigneten Massnahmen. Sie berechnen Stoffbilanzen für Böden unter Berücksichtigung verfügbarer Daten in der Schweiz, räumlicher und zeitlicher Aggregation von Daten, Unsicherheit in den Daten und wenden die stochastische Modellierung von Stoffbilanzen an. Die StudentInnen werden die Gelegenheit haben spezifische Szenarien zu berechnen, mit denen der Einfluss der Landnutzung auf Umweltveränderungen hinsichtlich der Nährstoff- und Schwermetallflüsse im Boden erfasst und deren Sensitivität abgeschätzt wird.				
Skript	Literatur und Übungsunterlagen Fallstudie				
Literatur	Literatur wird in der Vorlesung abgegeben.				

Voraussetzungen /
Besonderes Die Lehrveranstaltung ist aufgeteilt in Vorlesungsstunden und Übungsstunden im Computerraum. Die Veranstaltung findet 14 tägig im Block a 4 h statt.
Voraussetzung (Empfohlen):
- Bodenschutz und Landnutzung
- Biochemistry of Trace Elements
- Angewandte Bodenökologie

►► Fachspezifische Wahlfächer (Minors) mit Begrenzung auf Total 6 KP

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
102-0635-00L	Luftreinhaltung I	W	3 KP	2G	P. Hofer
Kurzbeschreibung	Die Vorlesung vermittelt eine Einführung in die Bildung von Luftschadstoffen bei technischen Prozessen, in die Emission dieser Stoffe in die Atmosphäre sowie in die daraus resultierende Aussenluftbelastung. Dabei geht es sowohl um die theoretische Beschreibung und Modellierung dieser Prozesse, wie auch um Methodik der Datenerhebung und -analyse.				
Lernziel	Die Studierenden verstehen: - die Mechanismen der Schadstoffbildung bei technischen Prozessen - die atmosphärische Ausbreitung der gebildeten Schadstoffe - die emissions- und immissionsseitige Situation in der Schweiz und auf globaler Ebene				
Inhalt	Emissionen: - die Schadstoffbildung durch physikalische und chemische Prozesse - die Stoff- und Energiebilanz von Verbrennungsprozessen - die Quantifizierung der Emissionen von Einzelquellen sowie von aggregierten Bereichen - das Ausmass und die zeitliche Entwicklung der Emissionen in der Schweiz und auf globaler Ebene Transmission (Ausbreitung und Verfrachtung): - die meteorologischen Einflussgrössen der Ausbreitung - deterministische und stochastische Beschreibung der Ausbreitung - Ausbreitungsmodelle (Gaussmodelle, Boxmodelle, Rezeptormodell) Immissionen: - Immissionsmesskonzepte - das Ausmass und die zeitliche Entwicklung der Immissionen				
Skript	- P. Hofer, Luftreinhaltung I - Übungen mit Musterlösungen				
Literatur	Literaturangaben im Skript. Es werden keine Bücher verlangt.				
102-0625-00L	Einführung in die Chemie und Physik der Atmosphäre	W	2 KP	2G	D. W. Brunner
Kurzbeschreibung	Die Vorlesung bietet eine kompakte Einführung in die Chemie und Physik der Atmosphäre. Neben der Vermittlung eines grundlegenden Verständnisses des Aufbaus der Atmosphäre und der dynamischen und chemischen Prozesse, werden wichtige umweltrelevante Themen wie Sommersmog, stratosphärische Ozonerstörung und Treibhauseffekt behandelt. Einfache Ansätze der Modellierung werden ebenfalls diskutiert.				
Lernziel	Die Vorlesung vermittelt ein Grundverständnis über das komplexe System der Atmosphäre und der wichtigsten physikalischen und chemischen Prozesse. Sie liefert den StudentInnen die wissenschaftlichen Grundlagen für die Diskussion umweltrelevanter Themen von der Luftbelastung bis zum Treibhauseffekt. Ein grundlegendes Verständnis des komplexen Zusammenspiels verschiedener Prozesse in der Atmosphäre ist Voraussetzung dafür, dass die Umweltverträglichkeit von Bau- und anderen Projekten bezüglich der verschiedenen Umweltaspekte adäquat beurteilt werden kann. So wird z.B. die Luftbelastung eines Standorts durch das Zusammenspiel von Emissionen, Transport, (chemische) Umwandlung und Deposition bestimmt und kann nicht durch die isolierte Betrachtung eines einzelnen Prozesses beurteilt werden. In der Vorlesung werden zudem gezielt Umweltprobleme behandelt, die sich auf ganz unterschiedlichen Skalen auswirken, von der lokalen Feinstaubbelastung bis zum globalen Treibhauseffekt des langlebigen CO ₂ . Die StudentInnen erhalten somit auch das Rüstzeug für die Beurteilung, welche Massnahmen auf lokaler Ebene wirksam sind und welche nicht.				

1. Aufbau der Atmosphäre
 - Vertikale Struktur von Druck und Temperatur
 - Die Stockwerke der Atmosphäre
 - Chemische Zusammensetzung der Atmosphäre
 - Gebräuchliche Konzentrationsangaben
 - Ideales Gasgesetz
 - Hydrostatische Gleichung und barometrische Höhenformel
 - Geopotential und geopotentielle Höhe
2. Thermodynamik der trockenen und feuchten Atmosphäre
 - Erster Hauptsatz der Thermodynamik
 - Das trockenadiabatische Temperaturprofil
 - Stabile und instabile Schichtung trockener Luft
 - Die potentielle Temperatur
 - Wasser in der Atmosphäre
 - Das Phänomen des Föhns
 - Stabilitätskriterien für feuchte Luft
 - Die planetare Grenzschicht
 - Thermodynamische Diagramme
3. Atmosphärischer Transport
 - Druckgradientenkraft: Beispiel der Land-Seewind Zirkulation
 - Corioliskraft
 - Das geostrophische Gleichgewicht
 - Strömung in Hoch- und Tiefdruckgebieten ohne und mit Reibung
 - Der thermische Wind
 - Die globale Zirkulation: Hadley-Zellen, Passatwind, ITCZ, Westwinddrift
 - Typische Zeitskalen des horizontalen und vertikalen Transports
4. Reaktionskinetik, Grundlagen der Photochemie
 - Thermische Reaktionen
 - Photochemische Reaktionen
 - Ordnung einer Reaktion
 - Radikalketten
5. Troposphärische Chemie, Sommersmog
 - NO_x Radikalkette und photostationäres Gleichgewicht
 - HO_x-Radikalkette und die Rolle reaktiver organischer Verbindungen (ROG)
 - Oxidation von CO (und der ROGs)
 - Interaktion zw. NO_x- und RO_x-Radikalketten
 - Limitierung des Umsatzes
 - Chemische Regimes in der Abluffahne einer Stadt: Chemische Alterung
 - Reduktionsszenarien, EKMA Diagramme
 - Grenzwerte der Schweizerischen Luftreinhalteverordnung
 - Übersicht über Langzeit-Entwicklung verschiedener Schadstoffe in der Schweiz
6. Stratosphärische Chemie, polare Ozonerstörung
 - Der Chapman-Mechanismus
 - Katalytische Ozon-Abbauzyklen
 - Hydroxy-Radikale
 - Stickoxid-Radikale
 - Chlor-Radikale
 - Quell- und Reservoirgase
 - Polare Ozonerstörung und Bildung des Ozonlochs
 - Chemischer Mechanismus
 - Bildung polarer Stratosphärenwolken (PSCs)
 - Chronologie der Entstehung des Ozonlochs
 - Vergangene und zukünftige Trends im stratosphärischen Ozon
7. Klima und Treibhauseffekt
 - Strahlung
 - Abstrahlung eines schwarzen Körpers (Stefan-Boltzmann-Gesetz)
 - Kirchhoffsches Gesetz für nicht schwarze Körper
 - Strahlungsgleichgewicht der Erde
 - Absorption von Strahlung durch die Atmosphäre
 - Spektroskopie von Gasmolekülen
 - Ein einfaches Treibhausgas-Modell
 - Interpretation des terrestrischen Strahlungsspektrums
 - Definition von Strahlungsantrieb und Treibhauspotential
 - Die Zukunft des Erdklimas: Prognosen des IPCC
8. Aerosole
 - Definition und Grössenverteilung
 - Quellen und Lebenszyklus
 - Sekundäre Bildung von Aerosolen: Ammonium-Sulfat und Nitrat
 - Mechanische Entstehung von Seesalz-Aerosolen
 - Konzentration und Zusammensetzung in der Atmosphäre
 - Strahlungswirkung und Klimarelevanz
 - Reduktion der Sichtweite
 - Klimawirksamkeit: direkter und indirekter Effekt
 - Gesundheitsaspekte und Belastung in der Schweiz
9. Einfache Modelle zur Beschreibung der Atmosphäre
 - Die Kontinuitäts-Gleichung
 - Eulersche und Lagrangesche Modelle
 - Ein-Box Modell
 - Konzept der Lebensdauer
 - Massenbilanz
 - Mehrbox-Modelle

Skript Wird kapitelweise in Vorlesung verteilt und wird zusätzlich via Webseite herunterladbar sein.
 Literatur Hilfreiches Buch zur Vertiefung des Vorlesungsstoffs:

 Introduction to Atmospheric Chemistry
 Daniel D. Jacob
 Princeton University Press (1999), ISBN: 0691001855

Eine Vorabversion des Buches ist verfügbar via
<http://www-as.harvard.edu/people/faculty/djj/book/>
<ftp://ftp.as.harvard.edu/pub/trop/publications/jacobbook/>

Weitere empfehlenswerte einführende Bücher:

 Atmospheric Science, An introductory survey
 John M. Wallace and Peter V. Hobbs
 Academic Press (1995), ISBN 0-12-732950-1

Physik unserer Umwelt, Die Atmosphäre
 Walter Roedel
 Springer Verlag (2000), ISBN: 3-540-67180-3

Introduction to Atmospheric Chemistry
 Peter V. Hobbs
 Cambridge University Press (2000), ISBN: 052177800X

Sehr detaillierte Standard- und Referenzwerke:

 Atmospheric Chemistry and Physics: From Air Pollution to Climate
 John H. Seinfeld and Spyros N. Pandis
 John Wiley & Sons (1997), ISBN: 0471178160

Chemistry of the Upper and Lower Atmosphere: Theory, Experiments, and Applications
 Barbara J. Finlayson-Pitts and James N. Pitts
 Academic Press (1999), ISBN: 012257060X

102-0535-00L	Lärmbekämpfung	W	5 KP	4G	K. Eggenschwiler, J. M. Wunderli
Kurzbeschreibung	Grundlagen der Akustik, Gehöreigenschaften, Akustische Messtechnik. Physiologische, psychologische, soziale und ökonomische Lärmwirkungen. Lärmschutzrecht (mit Fokus auf Schweizer Lärmschutzverordnung), Lärm und Raumplanung. Schallausbreitung im Freien und in Gebäuden. Prognose- und Messverfahren. Verkehrslärm (Strasse, Eisenbahn, Flugverkehr), Schiesslärm, Industrielärm. Bauakustik.				
Lernziel	Die Studierenden kennen die Grundlagen der Lärmbekämpfung: Akustik, Lärmwirkung auf den Menschen, Akustische Messtechnik und Lärmschutzrecht. Sie sind fähig, Probleme im Bereich Lärm zu erkennen und zu bewerten. Einfache Aufgabenstellungen der Lärmbekämpfung können sie selbständig lösen.				
Inhalt	Physikalische Grundlagen: Schalldruck, Wellen, Quellenarten. Akustische Messtechnik: Umgang mit Dezibel, Akustische Masse, Schallpegelmessung, Spektralanalyse. Lärmwirkungen: Gehör, Gesundheitliche Wirkungen von Lärm, Störung/Belästigung, Belastungsmasse. Gesetzliche Grundlagen der Lärmbekämpfung / Raumplanung: Lärmschutzverordnung/SIA 181. Zusammenhang mit der Raumplanung. Schallausbreitung im Freien: Abstandsgesetze, Luftdämpfung, Bodeneffekt, Abschirmung, Reflexion, Streuung, Bebauung, Wittereinfüsse. Kurze Einführung in die Bauakustik und in die einfachsten Grundlagen der Raumakustik. Eigenschaften von Schallquellen: Akustische Beschreibung von Schallquellen, Lärminderung an der Quelle. Lärmarten und Prognoseverfahren: Messen/Berechnen, Strassenlärm, Eisenbahnlärm, Fluglärm, Schiesslärm, Industrielärm.				
Skript	Skript "Lärmbekämpfung" erhältlich zu Beginn der Vorlesung.				
Voraussetzungen / Besonderes	Bestellung auch hier möglich: Sekretariat der Abteilung Akustik, EMPA Dübendorf. www.empa.ch/akustik . 044 823 42 77. Christa.Amacher@empa.ch.				
	1 - 2 Exkursionen				

102-0215-00L	Siedlungswasserwirtschaft II	W	4 KP	3G	W. Gujer, S. J. Burckhardt, E. Morgenroth
Kurzbeschreibung	Technische Netzwerke in der Siedlungswasserwirtschaft. Wasserverteilung: Optimierung, Druckstoss, Korrosion und Hygiene. Siedlungsentwässerung: Siedlungshydrologie, instationäre Strömung, Schmutzstofftransport, Versickerung von Regenwasser, Gewässerschutz bei Regen. Datenmanagement: Bedarfsanalyse, Datenmodellierung, Datennutzung.				
Lernziel	Vertiefung der Grundlagen für die Gestaltung und den Betrieb der technischen Netzwerke der Siedlungswasserwirtschaft.				
Inhalt	Demand Side Management versus Supply Side Management Optimierung von Wasserverteilnetzen Druckstösse Kalkausfällung, Korrosion von Leitungen Hygiene in Verteilsystemen Siedlungshydrologie: Niederschlag, Abflussbildung Instationäre Strömungen in Kanalisationen Stofftransport in der Kanalisation Einleitbedingungen bei Regenwetter Versickerung von Regenwasser Datenmanagement in der SWW Datenmodellierung, Datenbanken, Datennutzung und -manipulation				
Skript	Es werden schriftliche Unterlagen abgegeben. Die Folien werden als Kopien zur Verfügung gestellt.				
Voraussetzungen / Besonderes	Voraussetzung: Siedlungswasserwirtschaft GZ				

101-1249-00L	Abwasserhydraulik	W	2 KP	2G	W. H. Hager
Kurzbeschreibung	Die Grundlagen der Abwasserhydraulik werden sowohl vom abwassertechnischen als auch vom hydraulischen Standpunkt aus erläutert und mit Beispielen dokumentiert. Typische Beispiele werden mittels eines Labor-Besuchs an der VAW vorgestellt.				

Lernziel	Verstehen und Berechnung der wesentlichen hydraulischen Prozesse im Bereich der Siedlungswasserwirtschaft. Einerseits wird die Freispiegel-Hydraulik repetiert mit speziellem Bezug auf abwasserhydraulische Bauwerke, andererseits werden verschiedene Spezialbauwerke wie Schächte, Trennbauwerke oder Sammelkanäle vorgestellt und einer hydraulischen Analyse unterzogen. Die Eigenheiten der Abwasserhydraulik hinsichtlich Ablagerungen und Zuschlagen einer Kanalisation infolge des abrupten Übergangs vom Freispiegel- zum Druckabfluss werden speziell erwähnt.				
Inhalt	Grundlagen Hydraulische Verluste Bemessung von hydraulischen Elementen Normalabfluss Kritischer Abfluss Energiedissipation Stau- und Senkungskurven Durchlass, Düker Überfall Venturikanal Mobile Durchflussmessung Absturz- und Wirbelfallschacht Krümmer- und Vereinigungsschacht Streichwehr Regenentlastungsanlage Bodenöffnung Sammelkanal				
Skript	Textbücher				
Literatur	Hager, W.H. (1994). Abwasserhydraulik. Springer: Berlin. Hager, W.H. (1999). Wastewater hydraulics. Springer: New York.				
Voraussetzungen / Besonderes	Ausführliche Literatur ist in den 'Skripten' enthalten. Besuch der VAW als Teil der angewandten Lehrtätigkeit. Beschreibung einer Anzahl von ausgewählten, zum jeweiligen Zeitpunkt bereitstehender hydraulischer Modelle.				
101-0339-00L	Umweltgeotechnik	W	3 KP	2G	R. Hermanns Stengele, L. M. Plötze
Kurzbeschreibung	Vermittlung der Kenntnisse über die Problematik von Altlasten, deren Erkundung, Risikobeurteilung, Sanierungs- und Sicherungsmethoden sowie Monitoringsysteme. Vermittlung von Planung und Bau von Deponien, Schwerpunkt Barriersysteme und -materialien sowie die Beurteilung von Standsicherheits- und Stabilitätsproblemen.				
Lernziel	Vermittlung der Kenntnisse über die Problematik von Altlasten, deren Erkundung, Risikobeurteilung, Sanierungs- und Sicherungsmethoden sowie Monitoringsysteme. Vermittlung von Planung und Bau von Deponien, Schwerpunkt Barriersysteme und -materialien sowie die Beurteilung von Standsicherheits- und Stabilitätsproblemen.				
Inhalt	Definition Altlasten, Erkundungsmethoden, historische und technische Untersuchungsmethoden, Risikobeurteilung, Schadstofftransport, Sanierungs- und Sicherungsmethoden (z.B. Biologische Reinigung, Verbrennung, Dichtwände, Pump-and-Treat, Reaktive Wände), Entsorgungswege belasteter Abfälle, Monitoring, Forschungsprojekte und -ergebnisse				
Skript	Abfälle und deren Behandlung, Abfallbehandlungs- und ablagerungskonzepte, Multibarriersysteme, Standorterkundung, Deponiebasis- und Oberflächenabdichtungssysteme (Materialien, Drainagen, Geokunststoffe etc.), Stabilitätsbetrachtungen, Forschungsprojekte und -ergebnisse				
Voraussetzungen / Besonderes	Dr. R. Hermanns Stengele, Dr. M. Plötze: Umweltgeotechnik elektronisch Exkursion				
701-0501-00L	Pedosphäre	W	3 KP	2V	R. Kretzschmar, J. G. Wiederhold
Kurzbeschreibung	Einführung in die Entstehung und Eigenschaften von Böden in Abhängigkeit von Ausgangsgestein, Relief, Klima und Bodenorganismen. Komplexe Zusammenhänge zwischen den bodenbildenden Prozessen, den physikalischen und chemischen Bodeneigenschaften, Bodenorganismen, und ökologischen Standortseigenschaften von Böden werden erläutert und an Hand von zahlreichen Beispielen illustriert.				
Lernziel	Einführung in die Entstehung und Eigenschaften von Böden in Abhängigkeit von Ausgangsgestein, Relief, Klima und Bodenorganismen. Komplexe Zusammenhänge zwischen den bodenbildenden Prozessen, den physikalischen und chemischen Bodeneigenschaften, Bodenorganismen, und ökologischen Standortseigenschaften von Böden werden erläutert und an Hand von zahlreichen Beispielen illustriert.				
Inhalt	Definition der Pedosphäre, Bodenfunktionen, Gesteine, Minerale und Verwitterung, Bodenorganismen, organische Bodensubstanz, physikalische Eigenschaften und Funktionen, chemische Eigenschaften und Funktionen, Bodenbildung und Bodenverbreitung, Grundzüge der Bodenklassifikation, Bodenzonen der Erde, Bodenfruchtbarkeit, Bodennutzung und Bodengefährdung.				
Skript	Skript wird während der ersten Vorlesung verkauft (15.- SFr).				
Literatur	- Scheffer F. Scheffer/Schachtschabel - Lehrbuch der Bodenkunde, 15. Auflage, Spektrum Akademischer Verlag, Heidelberg, 2002. (Achtung: 16. Auflage erscheint im Herbst 2009)				
Voraussetzungen / Besonderes	- Brady N.C. and Weil, R.R. The Nature and Properties of Soils. 14th ed. Prentice Hall, 2007. Voraussetzungen: Grundlagen in Chemie, Biologie und Geologie.				
701-0533-00L	Bodenchemie	W	3 KP	2G	R. Kretzschmar, D. I. Christl
Kurzbeschreibung	Dieser Kurs behandelt chemische und biogeochemische Prozesse in Böden und deren Einfluss auf das Verhalten und Kreisläufe von Nähr- und Schadstoffen in terrestrischen Systemen. Konzeptionelle Ansätze zur quantitativen Beschreibung der Prozesse werden eingeführt.				
Lernziel	Verständnis wichtiger chemischer Eigenschaften und Prozesse in Böden, und wie sie das Verhalten (z.B. chemische Bindungsform, Bioverfügbarkeit, Mobilität) von Nährstoffen und Schadstoffen beeinflussen.				
Inhalt	Wichtige Themen sind die Struktur und Eigenschaften von Tonmineralen und Oxiden, die Chemie der Bodenlösung, Gasgleichgewichte, Ausfällung und Auflösung von Mineralphasen, Kationenaustausch, Oberflächenkomplexierung, Chemie der organischen Substanz, Redoxreaktionen in überfluteten Böden, Bodenversauerung und Bodenversalzung.				
Skript	Handouts in der Vorlesung.				
Literatur	- Ausgewählte Kapitel aus: Encyclopedia of Soils in the Environment, 2005. - Sparks, D.L. Environmental Soil Chemistry. Second edition, Academic Publishers, 2002.				

► 3. Semester (Studienreglement 2006)

►► Projektarbeit

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
102-0199-01L	Project on Water Resources Management ■	W	12 KP	24A	Dozent/innen
Kurzbeschreibung	Working during one semester on a task on Water Resources Management				
Lernziel	Promote independent, structured and scientific work; learn to apply engineering methods; deepen the knowledge in the field of the treated task.				
Inhalt	The project work is supervised by a professor. Students can choose from different subjects and tasks.				
102-0299-01L	Project on Urban Water Management ■	W	12 KP	24A	Dozent/innen
Kurzbeschreibung	Working during one semester on a task on Urban Water Management				
Lernziel	Promote independent, structured and scientific work; learn to apply engineering methods; deepen the knowledge in the field of the treated task.				
Inhalt	The project work is supervised by a professor. Students can choose from different subjects and tasks.				
102-0399-01L	Project on Ecological Systems Design and Waste Management ■	W	12 KP	24A	Dozent/innen
Kurzbeschreibung	Working during one semester on a task on Material Flow and Waste Management				
Lernziel	Promote independent, structured and scientific work; learn to apply engineering methods; deepen the knowledge in the field of the treated task.				
Inhalt	The project work is supervised by a professor. Students can choose from different subjects and tasks.				
102-0499-01L	Project on Soil Protection ■	W	12 KP	24A	Dozent/innen
Kurzbeschreibung	Working during one semester on a task on Soil Protection				
Lernziel	Promote independent, structured and scientific work; learn to apply engineering methods; deepen the knowledge in the field of the treated task.				
Inhalt	The project work is supervised by a professor. Students can choose from different subjects and tasks.				
102-0599-01L	Projektarbeit in Wasserbau ■	W	12 KP	24A	Dozent/innen
Kurzbeschreibung	Bearbeitung einer konkreten Aufgabenstellung aus dem Wasserbau				
Lernziel	Selbständiges, strukturiertes und wissenschaftliches Arbeiten fördern; typische ingenieurwissenschaftliche Arbeitsmethoden anwenden lernen; Fachwissen auf dem Gebiet der bearbeiteten Aufgabenstellung vertiefen.				
Inhalt	Die Projektarbeit steht unter der Leitung eines Professors/einer Professorin. Den Studierenden werden verschiedene Themen und Inhalte zur individuellen Auswahl angeboten.				

►► Berufspraktikum

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
102-0003-00L	Externes Berufspraktikum ■	O	16 KP		Dozent/innen
Kurzbeschreibung	Externes Praktikum gemäss speziellem Praktikumsreglement. Das obligatorische Berufspraktikum dauert mindestens 12 Wochen und ist eine Voraussetzung für die Zulassung zur Masterarbeit und zum Erwerb des Masterdiploms.				
Lernziel	Kennen lernen der Problemstellungen der zukünftigen Berufsausübung und erfahren, unter welchen technisch-wissenschaftlichen, planerischen, administrativen, wirtschaftlichen und sozialen Bedingungen umweltgerechte und ingenieurmässige Lösungen in der Praxis erarbeitet werden.				
Voraussetzungen / Besonderes	Das Reglement für das obligatorische Berufspraktikum im Masterstudiengang Umweltingenieurwissenschaften kann heruntergeladen werden unter: http://www.umwelting.ethz.ch/download/Praktregl_MSc_Umwelting.pdf				

► Freie Wahlfächer

Den Studierenden steht das gesamte Lehrangebot der ETHZ und der Universität Zürich zur individuellen Auswahl offen.

►► Wahlfächer ETH Zürich

Auswahl aus sämtlichen Lehrveranstaltungen der ETH Zürich

► Pflichtwahlfach Geistes-, Sozial- und Staatswissenschaften

siehe Studiengang Pflichtwahlfach GESS

► Master-Arbeit

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
102-0010-00L	Master Thesis ■	O	24 KP	47D	Professor/innen
Kurzbeschreibung	<p>Zur Master-Arbeit wird nur zugelassen, wer:</p> <p>a. das Bachelor-Studium erfolgreich abgeschlossen hat;</p> <p>b. allfällige Auflagen für die Zulassung zum Master-Studiengang erfüllt hat.</p> <p>Die Master-Arbeit bildet den Abschluss des Master-Studiums. Sie ist in einer der gewählten Vertiefungen zu verfassen und dauert 16 Wochen. Sie steht unter der Leitung eines Professors/einer Professorin und soll die Fähigkeiten des/der Studierenden, selbständig, strukturiert und wissenschaftlich zu arbeiten, unter Beweis stellen.</p>				
Lernziel	Selbständig, strukturiert und wissenschaftlich zu arbeiten.				
Inhalt	Themen und Aufgabenstellungen werden von den Professoren/Professorinnen ausgeschrieben. Ein Thema kann auch aufgrund einer Absprache zwischen dem/der Studierenden und dem Professor/der Professorin festgelegt werden.				

Umweltingenieurwissenschaften Master - Legende für Typ

O	Obligatorisch	E-	Empfohlen, nicht wählbar für KP
W+	Wählbar für KP und empfohlen	Z	Zusatzangebot zum VLV
W	Wählbar für KP	Dr	Für Doktorat geeignet

Legende für Umfang

V	Vorlesung	P	Praktikum
G	Vorlesung mit Übung	A	Arbeit / selbständige Arbeit
U	Übung	D	Diplomarbeit
S	Seminar	R	Repetitorium / Selbststudium
K	Kolloquium		

ECTS European Credit Transfer and Accumulation System

KP Kreditpunkte

- Für Fachstudierende und Hörer/-innen ist eine Spezialbewilligung der Dozierenden notwendig.

Umweltlehre DZ

Detailierte Informationen zum Ausbildungsgang auf: www.didaktischeausbildung.ethz.ch

► Erziehungswissenschaften

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
851-0240-00L	Menschliches Lernen (EW1) <i>Belegung nur mit Zusatzmatrikulation Lehrdiplom für Maturitätsschulen, DZ oder DA möglich.</i>	W	4 KP	2V	E. Stern
Kurzbeschreibung	Es werden wissenschaftliche Theorien sowie empirische Untersuchungen zum menschlichen Lernen behandelt und auf die Schule bezogen.				
Lernziel	Wer erfolgreich lehren will, muss zunächst einmal das Lernen verstehen. Vor diesem Hintergrund werden Theorien und Befunde zur menschlichen Informationsverarbeitung und zum menschlichen Verhalten so aufbereitet, dass sie für die Planung und Durchführung von Unterricht genutzt werden können. Zudem soll ein Verständnis für das Vorgehen in der lern- und verhaltenswissenschaftlichen Forschung aufgebaut werden, so dass Lehrpersonen befähigt werden, sich im Gebiet der Lehr- und Lernforschung selbständig weiterzubilden.				
Inhalt	Thematische Schwerpunkte: Lernen als Verhaltensänderung und als Informationsverarbeitung; Das menschliche Gedächtnis unter besonderer Berücksichtigung der Verarbeitung symbolischer Information; Lernen als Wissenskonstruktion und Kompetenzerwerb unter besonderer Berücksichtigung des Wissenstransfers; Lernen durch Instruktion und Erklärungen; Die Rolle von Emotion und Motivation beim Lernen; Interindividuelle Unterschiede in der Lernfähigkeit und ihre Ursachen: Intelligenztheorien, Geschlechtsunterschiede beim Lernen Lernformen: Theorien und wissenschaftliche Konstrukte werden zusammen mit ausgewählten wissenschaftlichen Untersuchungen in Form einer Vorlesung präsentiert. Die Studierenden vertiefen nach jeder Stunde die Inhalte durch die Bearbeitung von Aufträgen in einem elektronischen Lerntagebuch. Über die Bedeutung des Gelernten für den Schulalltag soll reflektiert werden. Ausgewählte Tagebucheinträge werden zu Beginn jeder Vorlesung thematisiert.				
Skript	Folien werden zur Verfügung gestellt.				
Literatur	1) Marcus Hasselhorn & Andreas Gold (2006). Pädagogische Psychologie: Erfolgreiches Lernen und Lehren. Stuttgart: Kohlhammer. 2) Jeanne Omrod (2006): Human Learning. Upper Saddle River: Pearson Prentice Hall.				
Voraussetzungen / Besonderes	Die Veranstaltung sollte parallel zu FD1 und dem Einführungspraktikum belegt werden.				

► Fachdidaktik und Berufspraktische Ausbildung

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
701-0823-00L	Fachdidaktik Umweltlehre ■	O	3 KP	3G	
Kurzbeschreibung	Die Fachdidaktik Umweltlehre legt den Grundstein für die Anwendung der Inhalte der Vorlesung Menschliches Lernen (EW 1) in der Umweltlehre. Anhand ausgewählter Umweltthemen werden didaktische Theorien praxisorientiert angewandt und der Einsatz unterschiedlicher Unterrichtsmethoden aufgezeigt. In einer Semesterübung wird zudem exemplarisch ein fachdidaktisches Spezialthema vertieft.				
Lernziel	Vermitteln der theoretischen und praktischen Grundlagen um erfolgreichen Umweltlehre-Unterricht an Höheren Fachschulen, Fachhochschulen und in der Erwachsenen-Weiterbildung, sowie als Ausgangsbasis für professionelle Öffentlichkeitsarbeit im Umweltbereich planen, durchführen und evaluieren zu können.				
Inhalt	Berufsfelder, Denkansätze, unsere Orientierung, Möglichkeiten der Umweltlehre, Umsetzungen des Stoffes, Wirkungen auf Zuhörer/innen, Konfliktmanagement; Anwendungen allg. Didaktik z. B. in den Bereichen: Globale Umweltzusammenhänge, Klima, Kreisläufe, Boden als Lebensgrundlage, Abfallwirtschaft, Ökobilanzierung als Beurteilungsgrundlage, Schadstoffe in der Umwelt, Quellenarbeit, Umwelt und Wirtschaft, Medien und Umfeld, Zukunftsperspektiven				
Skript	Unterlagen zu den behandelten Themen werden über den BSCW Server abgegeben (Anmeldung obligatorisch)				
Literatur	- gemäss Literaturliste auf dem BSCW-Server				
701-0827-00L	Unterrichtspraktikum mit Prüfungslektionen Umweltlehre ■ <i>Unterrichtspraktikum Umweltlehre für DZ.</i>	O	4 KP	9P	C. Colberg, F. Keller
Kurzbeschreibung	<i>Bei Repetition der Prüfungslektionen kann das Praktikum nicht nochmals besucht werden.</i> Die Studierenden setzen die erworbenen Einsichten, Fähigkeiten und Fertigkeiten im Schulalltag ein: Sie hospitieren 10 Lektionen und erteilen selber 20 Lektionen Unterricht. Zwei davon werden als Prüfungslektionen bewertet.				
Lernziel	<ul style="list-style-type: none"> - Die Studierenden nutzen ihre fachwissenschaftliche, erziehungswissenschaftliche und fachdidaktische Expertise zum Entwurf von Unterricht. - Sie können die Bedeutung von Unterrichtsthemen in ihrem Fach unter verschiedenen - auch interdisziplinären - Blickwinkeln einschätzen und den Schülerinnen und Schülern vermitteln. - Sie erlernen das unterrichtliche Handwerk. - Sie üben sich darin, die Balance zwischen Anleitung und Offenheit zu finden, so dass die Lernenden kognitive Eigenleistungen erbringen können und müssen. - Sie lernen die Leistungen der Schülerinnen und Schüler zu beurteilen. - Gemeinsam mit der Praktikumslehrperson evaluieren die Studierenden laufend ihre eigene Leistung. 				
Inhalt	Die Studierenden sammeln Erfahrungen in der Unterrichtsführung, der Auseinandersetzung mit Lernenden, der Klassenbetreuung und der Leistungsbeurteilung. Zu Beginn des Praktikums plant die Praktikumslehrperson gemeinsam mit dem/der Studierenden das Praktikum und die Arbeitsaufträge. Die schriftlich dokumentierten Ergebnisse der Arbeitsaufträge sind Bestandteil des Portfolios der Studierenden. Anlässlich der Hospitationen erläutert die Praktikumslehrperson ihre fachlichen, fachdidaktischen und pädagogischen Überlegungen, auf deren Basis sie den Unterricht geplant hat und tauscht sich mit dem/der Studierenden aus. Die von dem/der Studierenden gehaltenen Lektionen werden vor- und nachbesprochen. Die Themen für die beiden Prüfungslektionen am Schluss des Praktikums erfahren die Studierenden in der Regel eine Woche vor dem Prüfungstermin. Sie erstellen eine Vorbereitung gemäss Anleitung und reichen sie bis am Vortrag um 12 Uhr den beiden Prüfungsexperten (Fachdidaktiker/-in, Departementsvertreter/-in) ein. Die gehaltenen Lektionen werden kriteriumsorientiert beurteilt. Die Beurteilung umfasst auch die schriftliche Vorbereitung und eine mündliche Reflexion des Kandidaten/der Kandidatin über die gehaltenen Lektionen im Rahmen eines kurzen Kolloquiums.				
Skript	Dokument: schriftliche Vorbereitung für Prüfungslektionen.				
Literatur	Wird von der Praktikumslehrperson bestimmt.				

► Fachwissenschaftliche Vertiefung mit pädagogischem Fokus

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
701-0821-00L	Fachwissenschaftliche Vertiefung mit pädagogischem Fokus Umweltlehre	O	3 KP	3G	G. Furrer, weitere Dozierende
Kurzbeschreibung	Die Fachdidaktik II befasst sich insbesondere mit der Planung, Durchführung und Reflexion von umfangreichen Unterrichtseinheiten. Dabei stehen eine vertiefte Auseinandersetzung mit der didaktischen Analyse und dem Einsatz von umfangreicheren Unterrichtsmethoden im Vordergrund. Das Ziel besteht darin, diese gezielt und wirksam einzusetzen. Mitwirkende: Reto Knutti, Stefanie Engel, Florian Knaus.				
Lernziel	Ziel ist es, didaktische Modelle und zugehörige Unterrichtsmethoden mit aktuellen Forschungsergebnissen zusammenzuführen. Die Studierenden - lernen anhand einer ausführlichen didaktischen Analyse sich in ein umfangreiches Unterrichtsthema einzuarbeiten, indem sie verschiedene Quellen sichten, Materialien beschaffen und über die Relevanz des Themas und des von ihnen gewählten Zugangs in berufsbildender, fachlicher, fachdidaktischer und eventuell gesellschaftlicher Hinsicht reflektieren. - können einen Semesterplan selber gestalten. - können angemessene Unterrichtsmethoden im Kontext von verschiedenen Lehr-Lernstrategien innerhalb von Übungen wissenschaftsbasiert und reflektiert anwenden. - können die Rahmenbedingungen des Lehrens zielgruppenorientiert gestalten				
Inhalt	Unterrichtseinheiten (mehrere Lektionen) werden unter Berücksichtigung verschiedener Lehr-Lern-Strategien (Direkte Instruktion, Adaptive Instruktion, Entdeckenlassendes Lehren, Problemorientiertes Lehren, Kooperative Lehrarrangements, Selbstgesteuertes Lernen) konzipiert und praktisch umgesetzt (Hasselhorn & Gold 2006). Organisation: Intensivwoche gemeinsam mit DZ - AGRL: - Peer Teaching einer präparierten Lektion - Unterrichtsmethoden Semester - Fachwissenschaftliche Vertiefungselemente mit einem pädagogischen Fokus inkl. Übungen				
Skript	Die Unterlagen zu den behandelten Themen werden über die elektronische Lernplattform abgegeben (Anmeldung obligatorisch).				
Literatur	Gemäss Literaturliste .				
Voraussetzungen / Besonderes	Fachdidaktik Umweltlehre 1				

701-0822-00L	Mentorierte Arbeit Fachwissenschaftliche Vertiefung mit pädagogischem Fokus Umweltlehre A ■	O	3 KP	6A	C. Colberg, F. Keller
Kurzbeschreibung	<i>Mentorierte Arbeit Fachwissenschaftliche Vertiefung mit pädagogischem Fokus Umweltlehre für DZ und MAS SHE</i> Die in der fachwissenschaftlichen Vertiefung behandelten und unter einem pädagogischen Fokus diskutierten Umweltthemen werden in eine wissenschaftliche Lernumgebung gebracht. Aufbauend auf der mentorierten Arbeit Umweltlehre A steht die Implementierung eines didaktischen Modells im Umfeld von aktuellen Forschungsergebnissen mit wenig bereits vorhandenen Lernmaterialien im Mittelpunkt.				
Lernziel	Zusammenführen von didaktischen Modellen und zugehörigen Unterrichtsmethoden mit aktuellen Forschungsergebnissen.				
Inhalt	Die didaktisch aufgearbeiteten Umweltthemen der Arbeiten werden von den Studierenden und den Dozenten gemeinsam eingegrenzt. Die Arbeiten der Studierenden werden in einem strukturierten Prozess erstellt und pendeln mehrere Male zwischen dem Studierenden und dem Dozenten hin und her (Entwurf, korrigierter Entwurf, Endfassung). Es werden sowohl Unterrichtslektionen wie auch längerfristige Projekte geplant. Die Leistungskontrolle erfolgt im Plenum anlässlich einer kriterienorientierten Präsentation der erbrachten Leistungen.				
Skript	Ein Manual gibt Auskunft über die optimale Vorgehensweise.				

Umweltlehre DZ - Legende für Typ

O	Obligatorisch	E-	Empfohlen, nicht wählbar für KP
W+	Wählbar für KP und empfohlen	Z	Zusatzangebot zum VLV
W	Wählbar für KP	Dr	Für Doktorat geeignet

Legende für Umfang

V	Vorlesung	P	Praktikum
G	Vorlesung mit Übung	A	Arbeit / selbständige Arbeit
U	Übung	D	Diplomarbeit
S	Seminar	R	Repetitorium / Selbststudium
K	Kolloquium		

ECTS	European Credit Transfer and Accumulation System
KP	Kreditpunkte
■	Für Fachstudierende und Hörer/-innen ist eine Spezialbewilligung der Dozierenden notwendig.

Umweltlehre MAS SHE

Detailierte Informationen zum Studiengang auf: www.didaktischeausbildung.ethz.ch

Umweltlehre ist nur für MAS SHE in einem Fach zulässig.

► Erziehungswissenschaften

Das Lehrangebot für den Bereich Erziehungswissenschaften ist unter "Studiengang: Ausbildung in Erziehungswissenschaften für Lehrdiplom, MAS SHE und DZ" aufgeführt.

siehe Erziehungswissenschaften Lehrdiplom/MAS SHE

► Fachdidaktik in Umweltlehre

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
701-0823-00L	Fachdidaktik Umweltlehre ■	O	3 KP	3G	
Kurzbeschreibung	Die Fachdidaktik Umweltlehre legt den Grundstein für die Anwendung der Inhalte der Vorlesung Menschliches Lernen (EW 1) in der Umweltlehre. Anhand ausgewählter Umweltthemen werden didaktische Theorien praxisorientiert angewandt und der Einsatz unterschiedlicher Unterrichtsmethoden aufgezeigt. In einer Semesterübung wird zudem exemplarisch ein fachdidaktisches Spezialthema vertieft.				
Lernziel	Vermitteln der theoretischen und praktischen Grundlagen um erfolgreichen Umweltlehre-Unterricht an Höheren Fachschulen, Fachhochschulen und in der Erwachsenen-Weiterbildung, sowie als Ausgangsbasis für professionelle Öffentlichkeitsarbeit im Umweltbereich planen, durchführen und evaluieren zu können.				
Inhalt	Berufsfelder, Denkansätze, unsere Orientierung, Möglichkeiten der Umweltlehre, Umsetzungen des Stoffes, Wirkungen auf Zuhörer/innen, Konfliktmanagement; Anwendungen allg. Didaktik z. B. in den Bereichen: Globale Umweltzusammenhänge, Klima, Kreisläufe, Boden als Lebensgrundlage, Abfallwirtschaft, Ökobilanzierung als Beurteilungsgrundlage, Schadstoffe in der Umwelt, Quellenarbeit, Umwelt und Wirtschaft, Medien und Umfeld, Zukunftsperspektiven				
Skript	Unterlagen zu den behandelten Themen werden über den BSCW Server abgegeben (Anmeldung obligatorisch)				
Literatur	- gemäss Literaturliste auf dem BSCW-Server				
701-0826-00L	Mentorierte Arbeit Fachdidaktik Umweltlehre B ■	O	2 KP	4A	C. Colberg, F. Keller
	<i>Mentorierte Arbeit Fachdidaktik Umweltlehre für MAS SHE und für Studierende, die von DZ zu MAS SHE gewechselt haben.</i>				
Kurzbeschreibung	Die Qualität der Entwicklung von Lehr-Lernarrangements, sowie die Fähigkeit der reflektierten Umsetzung didaktischer Modelle bilden die Grundlage für die Umsetzung von Rahmenlehrplänen. In der mentorierten Arbeit in Umweltlehre B werden Trainings-, bzw. Unterrichtseinheiten über längere Zeiträume unter Einbezug erziehungswissenschaftlicher Kenntnisse erarbeitet.				
Lernziel	Das Ziel ist, dass die Studierenden - sich in ein Unterrichtsthema einarbeiten können, indem sie verschiedene Quellen sichten, Materialien beschaffen und über die Relevanz des Themas und des von ihnen gewählten Zugangs in fachlicher, fachdidaktischer, pädagogischer und eventuell gesellschaftlicher Hinsicht reflektieren. - zeigen, dass sie selbstständig eine lernwirksame Unterrichtssequenz erstellen und zur Einsatzreife bringen können.				
Inhalt	Thematische Schwerpunkte Die Gegenstände der mentorierten Arbeit in Fachdidaktik stammen in der Regel aus dem gymnasialen Unterricht. Lernformen Alle Studierenden erhalten ein individuelles Thema und erstellen dazu eine eigenständige Arbeit. Sie werden dabei von ihrer Betreuungsperson begleitet. Gegebenenfalls stellen sie ihre Arbeit oder Aspekte daraus in einem Kurzvortrag vor. Die mentorierte Arbeit ist Teil des Portfolios der Studierenden.				
Skript	Ein Manual zur Herstellung von Präparationen wird abgegeben.				
Literatur	Die Literatur ist themenspezifisch. Die Studierenden beschaffen sie sich in der Regel selber (siehe Lernziele). In besonderen Fällen wird sie vom Betreuer zur Verfügung gestellt.				
Voraussetzungen / Besonderes	Die Arbeit sollte vor Beginn des Praktikums abgeschlossen werden.				

► Berufspraktische Ausbildung in Umweltlehre

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
701-0825-01L	Einführungspraktikum Umweltlehre ■	O	3 KP	6P	C. Colberg, F. Keller
	<i>MAS SHE-Studierende müssen diese Lerneinheit zusammen mit der Fachdidaktik Umweltlehre (701-0823-00L) belegen.</i>				
Kurzbeschreibung	Im Einführungspraktikum hospitieren die Studierenden 5 Lektionen bei der Praktikumslehrperson und unterrichten selbst 5 Lektionen. Die Studierenden erhalten von der Praktikumslehrperson Beobachtungs- und Reflexionsaufträge.				
Lernziel	Die Studierenden sammeln schon zu Beginn ihrer Ausbildung erste Erfahrungen mit der Beobachtung, Konzeption und Durchführung von Unterricht. Diese frühe Auseinandersetzung mit der Komplexität von Unterrichtsgeschehen hilft abzuschätzen, ob eine Studierende/ein Studierender die Ausbildung weiterführen will und soll. Sie bildet eine Grundlage für die nachfolgende pädagogische und fachdidaktische Ausbildung.				
Inhalt	Den Studierenden bietet das Einführungspraktikum einen Einblick in den Berufsalltag einer Lehrperson. Die Praktikumslehrperson legt Beobachtungs- und Reflexionsaufträge und die Themen der zu erteilenden Lektionen fest. Die schriftlich dokumentierten Ergebnisse der Arbeitsaufträge sind Bestandteil des Portfolios des/der Studierenden. Anlässlich der Hospitationen erläutert die Praktikumslehrperson ihre fachlichen, fachdidaktischen und pädagogischen Überlegungen, auf deren Basis sie den Unterricht geplant hat und tauscht sich mit der/dem Studierenden aus. Zu den Lektionen, die der/die Studierende selber hält, führt die Praktikumslehrperson Vor- und Nachbesprechungen durch.				
Literatur	Wird von der Praktikumslehrperson bestimmt.				
701-0825-02L	Berufspraktische Übungen ■	O	2 KP	4U	C. Colberg, F. Keller
Kurzbeschreibung	Unterricht umfasst a) den Input von Seiten der Lehrperson und b) die Kontrolle bzw. Demonstration des Lernerfolgs der Lernenden. In den Berufspraktischen Übungen beschäftigen wir uns mit dem Teil b). Der Lernfortschritt wird im Unterrichtsgeschehen ständig überprüft bzw. von den Lernenden verifiziert und umgesetzt. Dazu gibt es unterschiedliche Formen.				
Lernziel	Auseinandersetzung mit dem Lernerfolg.				
Inhalt	Arbeit mit von Schülern geschriebenen Prüfungen.				
701-0825-03L	Unterrichtspraktikum Umweltlehre ■	O	8 KP	17P	C. Colberg, F. Keller
	<i>Unterrichtspraktikum Umweltlehre für MAS SHE</i>				

Kurzbeschreibung	Das Unterrichtspraktikum umfasst 50 Lektionen: 30 werden von den Studierenden unterrichtet, 20 hospitiert. Es erstreckt sich über 4-6 Wochen. Es bietet den Studierenden Gelegenheit, die Inhalte der fachwissenschaftlichen, erziehungswissenschaftlichen und fachdidaktischen Ausbildung in die Unterrichtspraxis umzusetzen. Begleitend zum Praktikum führen sie Arbeitsaufträge aus.
Lernziel	<ul style="list-style-type: none"> - Die Studierenden nutzen ihre fachwissenschaftliche, erziehungswissenschaftliche und fachdidaktische Expertise zum Entwurf von Unterricht. - Sie können die Bedeutung von Unterrichtsthemen in ihrem Fach unter verschiedenen - auch interdisziplinären - Blickwinkeln einschätzen und den Schülerinnen und Schülern vermitteln. - Sie erlernen das unterrichtliche Handwerk. - Sie üben sich darin, die Balance zwischen Anleitung und Offenheit zu finden, so dass die Lernenden kognitive Eigenleistungen erbringen können und müssen. - Sie lernen die Leistungen der Schülerinnen und Schüler zu beurteilen. - Gemeinsam mit der Praktikumslehrperson evaluieren die Studierenden laufend ihre eigene Leistung.
Inhalt	Die Veranstaltung ist Teil des Ausbildungsbereichs "Berufspraktische Ausbildung" in der Ausbildung zum Master of Advanced Studies in Secondary and Higher Education. Die Studierenden sind am Schluss ihrer pädagogisch-didaktischen Ausbildung angelangt und werden nun erneut einer Praktikumslehrperson zugeteilt. Auf der Grundlage der erworbenen Kenntnisse und mit Hilfe der ihnen jetzt zu Verfügung stehenden Instrumente analysieren sie vielfältige Aspekte des hospitierten Unterrichts. In dem von ihnen selbst gestalteten Unterricht nutzen sie beim Entwurf, bei der Durchführung und der Beurteilung ihrer Arbeit ihre fachwissenschaftliche Kompetenz und die Erkenntnisse aus der allgemeinen und fachdidaktischen Lehr- und Lernforschung.
Skript	Die Studierenden sammeln Erfahrungen in der Unterrichtsführung, der Auseinandersetzung mit Lernenden, der Klassenbetreuung und der Leistungsbeurteilung. Zu Beginn des Praktikums plant die Praktikumslehrperson gemeinsam mit dem/der Studierenden das Praktikum und die Arbeitsaufträge. Die schriftlich dokumentierten Ergebnisse der Arbeitsaufträge sind Bestandteil des Portfolios der Studierenden. Anlässlich der Hospitationen erläutert die Praktikumslehrperson ihre fachlichen, fachdidaktischen und pädagogischen Überlegungen, auf deren Basis sie den Unterricht geplant hat und tauscht sich mit dem/der Studierenden aus. Die von dem/der Studierenden gehaltenen Lektionen werden vor- und nachbesprochen. Die Praktikumslehrperson sorgt ausserdem dafür, dass der/die Studierende Einblick in den schulischen Alltag erhält und die vielfältigen Verpflichtungen einer Lehrperson kennen lernt.
Literatur	Wird von der Praktikumslehrperson bestimmt.
Voraussetzungen / Besonderes	Findet in der Regel am Schluss der Ausbildung, vor Ablegung der Prüfungslektionen statt.

701-0825-05L	Unterrichtspraktikum II Umweltlehre ■	W	4 KP	9P	C. Colberg, F. Keller
	<i>Unterrichtspraktikum für Studierende, die von DZ zu MAS SHE gewechselt haben.</i>				

Kurzbeschreibung	Es handelt sich um ein Aufbaupraktikum zum Praktikum für den Erwerb des Master of Advanced Studies in Secondary and Higher Education im entsprechenden Fach. Ziel ist eine Vertiefung der bereits gewonnenen unterrichtlichen Erfahrungen. Die Studierenden hospitieren 10 Lektionen und erteilen selber 15 Lektionen Unterricht.
Lernziel	Die Studierenden können die Bedeutung von Unterrichtsthemen in ihrem Fach unter verschiedenen Blickwinkeln einschätzen. Sie kennen und beherrschen das unterrichtliche Handwerk. Sie können ein gegebenes Unterrichtsthema für eine Gruppe von Lernenden fachlich und didaktisch korrekt strukturieren und in eine adäquate Lernumgebung umsetzen. Es gelingt ihnen, die Balance zwischen Anleitung und Offenheit zu finden, sodass die Lernenden sowohl über den nötigen Freiraum wie über ausreichend Orientierung verfügen, um aktiv und effektiv flexibel nutzbares (Fach-)Wissen zu erwerben.
Inhalt	Das Aufbaupraktikum richtet sich an Studierende, die bereits das Didaktik-Zertifikat in ihrem Fach erworben haben und nun eine Aufbaubildung zum Master of Advanced Studies in Secondary and Higher Education absolvieren. In diesem zusätzlichen Praktikum sollen die Studierenden vertiefte unterrichtliche Erfahrungen machen. Auf der Grundlage der zusätzlich erworbenen Kenntnisse und mit Hilfe der ihnen jetzt zu Verfügung stehenden Instrumente analysieren sie verschiedene Aspekte des hospitierten Unterrichts. In dem von ihnen selbst gestalteten Unterricht nutzen sie beim Entwurf, bei der Durchführung und der Beurteilung ihrer Arbeit insbesondere die zusätzlich gewonnen Erkenntnisse aus der allgemeinen und fachdidaktischen Lehr- und Lernforschung.

701-0825-06L	Prüfungslektion I Umweltlehre ■	O	1 KP	2P	C. Colberg, F. Keller
	<i>Muss zusammen mit "Prüfungslektion II Umweltlehre" (701-0825-07L) belegt werden.</i>				

Kurzbeschreibung	Im Rahmen einer an einem Gymnasium durchgeführten und benoteten Prüfungslektion stellt der Kandidat/ die Kandidatin seine/ihre in der Ausbildung erworbene fachliche und didaktische Kompetenz unter Beweis.
Lernziel	Die Kandidatin/der Kandidat zeigt anhand eines vorgegebenen Themas, dass sie/er in der Lage ist, <ul style="list-style-type: none"> - lernwirksamen Unterricht auf der Gymnasialstufe zu entwickeln, fachlich und didaktisch zu begründen und durchzuführen - den erteilten Unterricht auf Stärken und Schwächen hin zu analysieren und Verbesserungen zu skizzieren.
Inhalt	Die Studierenden erfahren das Lektionsthema in der Regel eine Woche vor dem Prüfungstermin. Von der zuständigen Lehrperson erhalten sie Informationen über den Wissensstand der zu unterrichtenden Klasse und können sie vor dem Prüfungstermin besuchen. Sie erstellen eine Vorbereitung gemäss Anleitung und reichen sie bis am Vortag um 12 Uhr den beiden Prüfungsexperten ein. Die gehaltene Lektion wird kriteriumsorientiert beurteilt. Die Beurteilung umfasst auch die schriftliche Vorbereitung und eine mündliche Reflexion des Kandidaten/ der Kandidatin über die gehaltene Lektion im Rahmen eines kurzen Kolloquiums.
Skript	Dokument: Schriftliche Vorbereitung für Prüfungslektionen.
Voraussetzungen / Besonderes	Nach Abschluss der übrigen Ausbildung.

701-0825-07L	Prüfungslektion II Umweltlehre ■	O	1 KP	2P	C. Colberg, F. Keller
	<i>Muss zusammen mit "Prüfungslektion I Umweltlehre" (701-0825-06L) belegt werden.</i>				

Kurzbeschreibung	Im Rahmen einer an einem Gymnasium durchgeführten und benoteten Prüfungslektion stellt der Kandidat/ die Kandidatin seine/ihre in der Ausbildung erworbene fachliche und didaktische Kompetenz unter Beweis.
Lernziel	Die Kandidatin/der Kandidat zeigt anhand eines vorgegebenen Themas, dass sie/er in der Lage ist, <ul style="list-style-type: none"> - lernwirksamen Unterricht auf der Gymnasialstufe zu entwickeln, fachlich und didaktisch zu begründen und durchzuführen - den erteilten Unterricht auf Stärken und Schwächen hin zu analysieren und Verbesserungen zu skizzieren.
Inhalt	Die Studierenden erfahren das Lektionsthema in der Regel eine Woche vor dem Prüfungstermin. Von der zuständigen Lehrperson erhalten sie Informationen über den Wissensstand der zu unterrichtenden Klasse und können sie vor dem Prüfungstermin besuchen. Sie erstellen eine Vorbereitung gemäss Anleitung und reichen sie bis am Vortag um 12 Uhr den beiden Prüfungsexperten ein. Die gehaltene Lektion wird kriteriumsorientiert beurteilt. Die Beurteilung umfasst auch die schriftliche Vorbereitung und eine mündliche Reflexion des Kandidaten/ der Kandidatin über die gehaltene Lektion im Rahmen eines kurzen Kolloquiums.
Skript	Dokument: Schriftliche Vorbereitung für Prüfungslektionen.
Voraussetzungen / Besonderes	Nach Abschluss der übrigen Ausbildung.

► Fachwissenschaftliche Vertiefung mit pädagogischem Fokus

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
701-0821-00L	Fachwissenschaftliche Vertiefung mit pädagogischem Fokus Umweltlehre	O	3 KP	3G	G. Furrer, weitere Dozierende

Kurzbeschreibung	Die Fachdidaktik II befasst sich insbesondere mit der Planung, Durchführung und Reflexion von umfangreichen Unterrichtseinheiten. Dabei stehen eine vertiefte Auseinandersetzung mit der didaktischen Analyse und dem Einsatz von umfangreicheren Unterrichtsmethoden im Vordergrund. Das Ziel besteht darin, diese gezielt und wirksam einzusetzen. Mitwirkende: Reto Knutti, Stefanie Engel, Florian Knaus.
Lernziel	Ziel ist es, didaktische Modelle und zugehörige Unterrichtsmethoden mit aktuellen Forschungsergebnissen zusammenzuführen. Die Studierenden - lernen anhand einer ausführlichen didaktischen Analyse sich in ein umfangreiches Unterrichtsthema einzuarbeiten, indem sie verschiedene Quellen sichten, Materialien beschaffen und über die Relevanz des Themas und des von ihnen gewählten Zugangs in berufsbildender, fachlicher, fachdidaktischer und eventuell gesellschaftlicher Hinsicht reflektieren. - können einen Semesterplan selber gestalten. - können angemessene Unterrichtsmethoden im Kontext von verschiedenen Lehr-Lernstrategien innerhalb von Übungen wissensbasiert und reflektiert anwenden. - können die Rahmenbedingungen des Lehrens zielgruppenorientiert gestalten
Inhalt	Unterrichtseinheiten (mehrere Lektionen) werden unter Berücksichtigung verschiedener Lehr-Lern-Strategien (Direkte Instruktion, Adaptive Instruktion, Entdeckenlassendes Lehren, Problemorientiertes Lehren, Kooperative Lehrarrangements, Selbstgesteuertes Lernen) konzipiert und praktisch umgesetzt (Hasselhorn & Gold 2006). Organisation: Intensivwoche gemeinsam mit DZ - AGRL: - Peer Teaching einer präparierten Lektion - Unterrichtsmethoden Semester - Fachwissenschaftliche Vertiefungselemente mit einem pädagogischen Fokus inkl. Übungen
Skript	Die Unterlagen zu den behandelten Themen werden über die elektronische Lernplattform abgegeben (Anmeldung obligatorisch).
Literatur	Gemäss Literaturliste .
Voraussetzungen / Besonderes	Fachdidaktik Umweltlehre 1

701-0822-00L	Mentorierte Arbeit Fachwissenschaftliche Vertiefung O mit pädagogischem Fokus Umweltlehre A ■	3 KP	6A	C. Colberg, F. Keller
	<i>Mentorierte Arbeit Fachwissenschaftliche Vertiefung mit pädagogischem Fokus Umweltlehre für DZ und MAS SHE</i>			
Kurzbeschreibung	Die in der fachwissenschaftlichen Vertiefung behandelten und unter einem pädagogischen Fokus diskutierten Umweltthemen werden in eine wissensbasierte Lernumgebung gebracht. Aufbauend auf der mentorierten Arbeit Umweltlehre A steht die Implementierung eines didaktischen Modells im Umfeld von aktuellen Forschungsergebnissen mit wenig bereits vorhandenen Lernmaterialien im Mittelpunkt.			
Lernziel	Zusammenführen von didaktischen Modellen und zugehörigen Unterrichtsmethoden mit aktuellen Forschungsergebnissen.			
Inhalt	Die didaktisch aufgearbeiteten Umweltthemen der Arbeiten werden von den Studierenden und den Dozenten gemeinsam eingegrenzt. Die Arbeiten der Studierenden werden in einem strukturierten Prozess erstellt und pendeln mehrere Male zwischen dem Studierenden und dem Dozenten hin und her (Entwurf, korrigierter Entwurf, Endfassung). Es werden sowohl Unterrichtslektionen wie auch längerfristige Projekte geplant. Die Leistungskontrolle erfolgt im Plenum anlässlich einer kriterienorientierten Präsentation der erbrachten Leistungen.			
Skript	Ein Manual gibt Auskunft über die optimale Vorgehensweise.			

► Wahlpflicht

Weitere Lehrangebote aus dem Bereich Erziehungswissenschaften sind unter "Studiengang: Ausbildung in Erziehungswissenschaften für Lehrdiplom, MAS SHE und DZ" aufgeführt.

siehe Wahlpflicht Lehrdiplom/MAS SHE

Umweltlehre MAS SHE - Legende für Typ

O	Obligatorisch	E-	Empfohlen, nicht wählbar für KP
W+	Wählbar für KP und empfohlen	Z	Zusatzangebot zum VLV
W	Wählbar für KP	Dr	Für Doktorat geeignet

Legende für Umfang

V	Vorlesung	P	Praktikum
G	Vorlesung mit Übung	A	Arbeit / selbständige Arbeit
U	Übung	D	Diplomarbeit
S	Seminar	R	Repetitorium / Selbststudium
K	Kolloquium		

ECTS European Credit Transfer and Accumulation System

KP Kreditpunkte

■ Für Fachstudierende und Hörer/-innen ist eine Spezialbewilligung der Dozierenden notwendig.

Umweltnaturwissenschaften Bachelor

► 1. Semester

►► Basisprüfung

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
529-2001-02L	Chemie I	O	4 KP	2V+2U	W. H. Koppenol, W. Angst, J. E. E. Buschmann, D. Diem, A. Domazou, P. Funck, E. C. Meister, W. Uhlig
Kurzbeschreibung	Allgemeine Chemie I: Chemische Bindung und Molekülstruktur, chemische Thermodynamik, chemisches Gleichgewicht.				
Lernziel	Erarbeiten von Grundlagen zur Beschreibung von Aufbau, Zusammensetzung und Umwandlungen der materiellen Welt. Einführung in thermodynamisch bedingte chemisch-physikalische Prozesse. Mittels Modellvorstellungen zeigen, wie makroskopische Phänomene anhand atomarer und molekularer Eigenschaften verstanden werden können. Anwendungen der Theorie zum qualitativen und quantitativen Lösen einfacher chemischer und umweltrelevanter Probleme.				
Inhalt	1. Grundlagen Materie und Stoffe. Ihre chemischen Formulierungen, Aggregatzustände und quantitativen Beschreibungen. 2. Kräfte in der Chemie Elektrische Ladungen und das Coulomb-Gesetz. Intermolekulare Wechselwirkungen. Kraft und Energie. 3. Stöchiometrie Stoffmenge und Stoffmasse. Die Zusammensetzung von Verbindungen. Die Reaktionsgleichung. Gasgesetze. 4. Atombau und Chemische Bindung Elementarteilchen und Atome. Die Elektronenkonfiguration der Elemente. Elektronische Eigenschaften der Elemente und ihre Periodizität. Die chemische Bindung und ihre Darstellung. Raumstruktur von Molekülen. Molekülorbitale. 5. Grundlagen der chemischen Thermodynamik System und Umgebung. Der Formalismus zur Beschreibung des Zustands und der Zustandsänderungen chemischer Systeme. 6. Erster Hauptsatz Innere Energie, Wärme und Arbeit. Enthalpie und Reaktionsenthalpie. Thermodynamische Standardbedingungen. 7. Zweiter Hauptsatz Entropie. Entropieänderungen im System und im Universum. Reaktionsentropie durch Reaktionswärme und durch Stoffänderungen. 8. Gibbs-Energie Kombination der zwei Hauptsätze. Die Reaktions-Gibbs-Energie und ihre Abhängigkeiten. 9. Chemisches Potential Das chemische Potential als Parameter der Energie des Einzelstoffs. Stoffaktivitäten bei Gasen, kondensierten Stoffen und gelösten Spezies. Die Gibbs-Energie im Ablauf chemischer Reaktionen und die Bedeutung ihres Minimums. Die Gleichgewichtskonstante. 10. Chemisches Gleichgewicht Massenwirkungsgesetz, Reaktionsquotient und Gleichgewichtskonstante. Aktivität gelöster wässriger Spezies. Gleichgewicht bei Phasenübergängen. 11. Säuren und Basen Das Verhalten von Stoffen als Säure oder Base. Der pH-Begriff. Dissoziationsfunktionen von Säuren. Berechnung von pH-Werten. Graphische Darstellung von Säure-Base-Systemen und die Bestimmung ihres pH-Werts. Säure-Base-Puffer. Mehrprotonige Säuren und Basen. 12. Auflösung und Fällung Heterogene Gleichgewichte. Der Lösungsprozess. Löslichkeitskonstante und -Gleichgewicht. Graphische Repräsentation und Bestimmung von Löslichkeitsgleichgewichten. Das Kohlendioxid-Kohlensäure-Carbonat-Gleichgewicht in der Umwelt.				
Skript	ca. 360 Seiten mit vielen Figuren und durchgerechneten Beispielen.				
Literatur	Brown, LeMay, Bursten CHEMIE (deutsch) Mortimer, Müller CHEMIE (deutsch) Housecroft and Constable, CHEMISTRY (englisch) Oxtoby, Gillis, Nachtrieb, MODERN CHEMISTRY (englisch)				
401-0251-00L	Mathematik I: Analysis I	O	6 KP	4V+2U	P. Thurnheer
Kurzbeschreibung	Grundthema der Vorlesung: Modellieren, Lösen und Diskutieren konkreter wissenschaftlicher Probleme - speziell durch Differentialgleichungen. Behandelt werden die dazu nötigen mathematischen Hilfsmittel, sowie Konzepte und Fragestellungen, die bei diesem Prozess von Bedeutung sind. Eine Einführung in ein Computer-Algebra-System (Maple) ist in die Veranstaltung integriert.				
Lernziel	Mathematik ist von immer größerer Bedeutung in den Natur- und Ingenieurwissenschaften. Grund dafür ist das folgende Konzept zur Lösung konkreter Probleme: Der entsprechende Ausschnitt der Wirklichkeit wird in der Sprache der Mathematik modelliert; im mathematischen Modell wird das Problem - oft unter Anwendung von äusserst effizienter Software - gelöst und das Resultat in die Realität zurück übersetzt. Ziel der Vorlesungen Mathematik I und II ist es, dieses Konzept zu erörtern und vertraut zu machen und die mathematischen Grundlagen bereit zu stellen. Das weitaus wichtigste Hilfsmittel im Prozess des Modellierens sind Differentialgleichungen. Sie stehen deshalb im Zentrum beider Vorlesungen.				
Inhalt	Wiederholung der Differentialrechnung. Differenzen- und Differentialgleichungen, Beispiele aus der Populationsdynamik und weitere, geometrische Deutung von Differentialgleichungen, Gleichgewichte, Linearisierung und Stabilität, numerische Lösung. Elemente der Regressionsrechnung. Taylorpolynome. Komplexe Zahlen. Lineare Differentialgleichungssysteme in 2 Dimensionen.				
Skript	Handouts zu verschiedenen Abschnitten				
Literatur	- Storrer, H. H.: Einführung in die mathematische Behandlung der Naturwissenschaften, Birkhäuser 1992. - Papula, L.: Mathematik für Ingenieure und Naturwissenschaftler, Vieweg, Bd. 2 - Schurster, R.: Grundkurs Biomathematik, Teubner 1995.				
Voraussetzungen / Besonderes	Beispielerorientiert Voraussetzungen: Vertrautheit mit den Grundlagen der Analysis, insbesondere mit dem Funktions- und Ableitungsbegriff.				
701-0757-00L	Ökonomie	O	3 KP	2V	R. Schubert
Kurzbeschreibung	Verständnis der grundlegenden mikro- und makroökonomischen Problemstellungen und Theorien; Fähigkeit, wirtschaftspolitisch zu argumentieren und entsprechende Massnahmen zu beurteilen				
Lernziel	Verständnis der grundlegenden mikro- und makroökonomischen Problemstellungen und Theorien; Fähigkeit, ökonomisch zu argumentieren und entsprechende Massnahmen zu beurteilen				
Inhalt	Verhalten von Unternehmen und Haushalten an Märkten; Marktgleichgewicht und Besteuerung; Sozialprodukt und Wirtschaftsindikatoren; Arbeitslosigkeit; Wirtschaftswachstum; Wirtschaftspolitik				
Skript	Herunterladen von Internetplattform				

Literatur	Mankiw, N.G.: Principles of Economics, forth edition, South-Western College/West, Mason 2006.				
Voraussetzungen / Besonderes	Deutsche Übersetzung: Mankiw, N.G. : Grundzüge der Volkswirtschaftslehre, 3. Aufl., Stuttgart 2004. Internetplattform				
701-0005-00L	Technik der Problemlösung	O	5 KP	1G+4S	P. M. Frischknecht, H. R. Heinemann, B. T. Schmied
Kurzbeschreibung	Vermittlung des Grundverständnisses für eine systematische Problemlösung und zielführende Prozessgestaltung. Einführung von Methoden zur Bearbeitung umweltrelevanter Problemstellungen. Praktische Anwendung des theoretischen Wissens am Fallbeispiel "Biodiversität in der Kulturlandschaft". Verbessern der kommunikativen Fähigkeiten, insbesondere des Schreibens wissenschaftlicher Berichte.				
Lernziel	<ul style="list-style-type: none"> - Grundverständnis für systematische Problemlösung und zielführende Prozessgestaltung entwickeln (Denken in Projekten und Systemen) - Auswahl von Methoden und Arbeitsweisen der angewandten Umweltwissenschaften kennen und anwenden können. - Wissenschaftlichen Text (Expertenbericht) verfassen können. - Handlungsspielraum in der Nachhaltigen Entwicklung auf Gemeindeebene an einem Fallbeispiel abschätzen und Handlungsmöglichkeiten aufzeigen können. 				
Inhalt	<p>In der Vorlesung "Problemlösen im Rahmen von Projekten" werden folgende Inhalte behandelt:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Dimensionen einer Problemlösestrategie (Logik, Prozesse, Sache) - Problemlöse-, Entwurfs- und Entwicklungsstrategien - Managementkonzeptionen am Beispiel Projektmanagement - Modelle der Prozessgestaltung und -steuerung - Kooperation im Rahmen von Gruppen und Teams (Projektleitung, Teammoderation, Groupwarekonzepte, interaktive elektronische Kommunikationskonzepte) <p>Im theoretischen Teil des Seminars "E in den Umgang mit Umweltsystemen" geht es um die Schwerpunkte:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Techniken und Methoden zur Bearbeitung von naturwissenschaftlichen, juristischen, akteurbezogenen sowie ökonomischen Aspekten von komplexen umweltrelevanten Problemstellungen. - Techniken der Ziel- und Massnahmenfindung sowie der Bewertung. - Wie schreibe ich einen wissenschaftlichen Bericht. <p>Bei der Bearbeitung eines konkreten Falles soll:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Das theoretische Wissen mit Unterstützung von Expertinnen und Experten angewendet werden. - Zu einem Teilbereich ein wissenschaftlicher Bericht geschrieben werden. - Eine Methode der Wissensintegration angewandt werden. - Auf eine strategische Planung ausgerichtete Massnahmen entwickelt werden. - Die gewonnenen Erkenntnisse Kolleginnen und Kollegen sowie den am Fall beteiligten Akteuren in Form von schriftlichen Berichten und Vorträgen präsentiert werden 				
Skript	Abgabe ausgewählter Literatur zum Fall Abgabe eines Skripts				
Literatur	Abgabe einer Fall bezogenen Literaturliste				
Voraussetzungen / Besonderes	Die Lehrveranstaltung beinhaltet neben einer Exkursion auch verschiedene Gruppensitzungen sowie ein Blockseminar vom 11. - 14. Januar 2011.				
551-0001-00L	Allgemeine Biologie I	O	3 KP	3V	N. Amrhein, U. Sauer, P. Schmid-Hempel, A. Widmer
Kurzbeschreibung	Grundlagen des Aufbaus, der Bildung und der Funktion der Zellen und Biomakromoleküle, Prinzipien des Stoffwechsels, sowie Grundlagen der klassischen und molekularen Genetik und der Evolutionsbiologie. Erster Teil einer zweisemestrigen Biologievorlesung für Studierende der Agrar-, Lebensmittel- und Umweltnaturwissenschaften.				
Lernziel	Verständnis einiger grundlegender Konzepte der Biologie: die Hierarchie der strukturellen Ebenen der biologischen Organisation, mit dem Schwerpunkt auf der Zelle und ihren Funktionen, dem Stoffwechsel, der Vererbung und der Evolution.				
Inhalt	Struktur und Funktion von Biomakromolekülen; Grundlagen des Stoffwechsels; ein Gang durch die Zelle; Struktur und Funktionen von Membranen; grundlegende Energetik zellulärer Prozesse; Atmung; Photosynthese; Zellzyklus; Meiose und geschlechtliche Fortpflanzung; Mendel- und Molekulargenetik; die chromosomalen Grundlagen der Vererbung; Populations- und Evolutionsbiologie; Prinzipien der Phylogenese.				
Skript	Kein Skript				
Literatur	N. A. Campbell, J. B. Reece: "Biologie" (8. aktualisierte Aufl.); Pearson Studium, München 2009. (deutsche Auflage) oder: N. A. Campbell, J. B. Reece: "Biology" (8th edition); Benjamin Cummings, San Francisco 2008. (English edition)				
Voraussetzungen / Besonderes	Die Vorlesung ist der erste Teil einer zweisemestrigen Biologievorlesung für Studierende mit Biologie als Grundlagenfach.				
701-0243-01L	Biologie III: Ökologie	O	3 KP	2V	H. Dietz, R. Billeter, J. Jokela, C. Vorburger
Kurzbeschreibung	Diese einführende Vorlesung umfasst ökologische Grundkonzepte und die wichtigsten Komplexitätsstufen in der Ökologie. Ökologische Konzepte werden am Beispiel aquatischer und terrestrischer Ökosysteme erarbeitet; entsprechende Methoden zum Studium dieser Systeme werden vorgestellt. Im stärker angewandten Teil der Vorlesung wird die Biodiversität, ihre Gefährdung und ihre Erhaltung besprochen.				
Lernziel	Diese Vorlesung bietet eine Einführung in die Grundlagen der Ökologie. Das Ziel ist ein Vorstellen ökologischer Grundkonzepte und der wichtigsten Komplexitätsstufen, mit denen sich ökologische Forschung befasst: das Individuum, die Population, die Lebensgemeinschaft und das Ökosystem. Diese Konzepte und Komplexitätsstufen werden am Beispiel wichtigster aquatischer und terrestrischer Ökosysteme erarbeitet; entsprechende Methoden zum Studium dieser Systeme werden vorgestellt. Ein weiteres Lernziel dieser Vorlesung ist Erwerbung konkreter Kenntnisse zur Biodiversität, ihrer Gefährdung und ihrer Erhaltung.				

Inhalt	Anhand von Beispielen aus aquatischen oder terrestrischen Ökosystemen werden folgende Inhalte behandelt: 1. Abiotische ökologische Faktoren (Wasserverfügbarkeit, Strahlung, Temperatur, Nährstoffe etc.) 2. Populationsökologie und intraspezifische Konkurrenz 3. Interaktionen zwischen Organismen (Konkurrenz, Räuber-Beute, Parasitismus, Mutualismus etc.) 4. Mechanismen der Koexistenz 5. Lebenszyklen und -strategien 6. Störungen, Bioindikation und Global Change 7. Biodiversität auf verschiedenen Stufen und in verschiedenen Gebieten und Ökosystemen 8. Gefährdung von Arten und Ökosystemen und Naturschutz
Skript	Es werden Skripten und eine interaktive CD abgegeben
Literatur	Generelle Ökologie: Townsend, Harper, Begon 2009. Ökologie. Springer, ca. Fr. 70.- Aquatische Ökologie: Lampert & Sommer 1999. Limnöökologie. Thieme, 2. Aufl., ca. Fr. 55.-; Bohle 1995. Limnische Systeme. Springer, ca. Fr. 50.- Naturschutzbiologie: Baur B. et al. 2004. Biodiversität in der Schweiz. Haupt, Bern, 237 S. Primack R.B. 2004. A primer of conservation biology. 3rd ed. Sinauer, Mass. USA, 320 pp.

701-0025-00L	Erd- und Produktionssysteme	W+	5 KP	4V	C. Schär, E. Frossard, D. Giardini, B. Lehmann, J.-P. Sorg, B. Wehrli, S. Willett
Kurzbeschreibung	Die Vorlesung vermittelt eine wissenschaftliche Einführung in zentrale Aspekte des Planeten Erde: von der Entstehung des Planetensystems, über seine Eigenschaften und Ressourcen (Mineralien, Böden, Klima, Wasserkreislauf, Vegetation), bis zur landwirtschaftlichen Produktion.				
Lernziel	Überblick und Verständnis zentraler Aspekte des Planeten Erde und seiner Rolle bei der landwirtschaftlichen Produktion, unter Berücksichtigung aktueller Herausforderungen wie Klimawandel, Wasserkrise, Abholzung, Nord-Süd-Konflikt und Biodiversität.				
Inhalt	Entstehung des Planetensystems, Zusammensetzung der Erde und Atmosphäre, Bildung der Kontinente und Ozeane, Biogeochemische Kreisläufe, Plattentektonik und Erdbeben, Erosion, Klima, Wasserkreislauf, Oberflächengewässer, Vegetation, Wald und Nutzpflanzen, Nahrungsmittelproduktion unter Berücksichtigung von weltweiten ökologischen und ökonomischen Zusammenhänge.				
Skript	Skript wird durch Dozenten abgegeben und/oder per Web zur Verfügung gestellt.				
Voraussetzungen / Besonderes	Weitere Information: http://www.agrarerdumwelt.ethz.ch/education/bachelor/sem1/index_DE				

651-3001-02L	Dynamische Erde I <i>Als Alternative zu 701-0025-00 Erd- und Produktionssysteme</i>	W	5 KP	4V	R. Wieler, G. Haug, E. Kissling, M. W. Schmidt
Kurzbeschreibung	Grundsätzliche Einführung in die Erdwissenschaften, mit Fokus auf die verschiedenen Gesteinsarten und auf den geologischen Gesteinszyklus, sowie Einführung in die Geophysik und die Theorie der Plattentektonik.				
Lernziel	Verständnis der Grundlagen in den Erdwissenschaften				
Inhalt	Übersicht über das System Erde, Plattentektonik, und die geologischen Kreisläufe. Der kristalline Zustand: Kristalle und Mineralien. Prozesse des Erdinnern: Magmatische, Metamorphie und Sedimentäre Gesteine. Physik der Erde. Planetotologie. In den Übungen: Praktische Erarbeitung, Vertiefung, und Diskussion des Inhalts der Vorlesung Dynamische Erde I.				
Literatur	Grotzinger, J., Jordan, T.H., Press, F., Siever, R., 2007, Understanding Earth, W.H. Freeman & Co., New York, 5th Ed. Press, F., Siever, R., Grotzinger, J. & Jordon, T.H., 2008, Allgemeine Geologie. Spektrum Akademischer Verlag, Heidelberg, 5.Auflage.				
Voraussetzungen / Besonderes	Übungen und Kurzexkursionen in Kleingruppen (10-15 Studenten), die von Hilfsassistenten geleitet werden. Anhand von angewandten Fragestellungen und Fallstudien werden konkrete Beispiele erdwissenschaftlicher Themen diskutiert. Beschreibung und Interpretation der wichtigsten Gesteine in Handstücken. Verschiedene Kurzexkursionen in die Region Zürich erlauben das direkte erfahren erdwissenschaftlicher Prozesse (z. Bsp. Oberflächenprozesse) und das Erkennen von erdwissenschaftlichen Fragestellungen und Lösungen in der heutigen Gesellschaft (z. Bsp. Bausteine, Wasser). Das Arbeiten in Kleingruppen ermöglicht auch die Diskussion und das Erarbeiten aktueller erdwissenschaftlicher Themen.				

►► Weitere obligatorische Fächer im Basisjahr

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
751-0801-00L	Biologie I: Übungen (in G)	O	1 KP	2U	E. B. Truernit
Kurzbeschreibung	Grundlagen der Lichtmikroskopie: präparieren, mikroskopieren und dokumentieren. Bau der Kormophyten: Organe, Gewebe und Zellen. Bau und Funktion von Wurzeln, Stengeln und Blättern. Anpassung von Pflanzen an extreme Standorte. Besonderheiten der Pflanzenzelle. Fortpflanzung der Angiospermen. Entwicklung von Frucht und Samen. Samenkeimung.				
Lernziel	Fertigkeit im Präparieren, Mikroskopieren und Dokumentieren pflanzlicher Objekte. Verstehen der Zusammenhänge zwischen Struktur und Funktion auf der Ebene der Organe, Gewebe und Zellen. Brückenschlag zu Pflanzensystematik, Physiologie und Ökologie. Freude am ästhetischen Aspekt der äusseren und inneren Architektur der Pflanzen.				
Inhalt	Grundlagen der Lichtmikroskopie: Auge, Abbildung durch eine Sammellinse, einfache und zusammengesetzte Mikroskope. Kennzeichnung von Objektiven, Okularen und Kondensoren. Köhlersches Beleuchtungsprinzip. Bildentstehung nach Abbe. Optische Kontrastierverfahren (zentrales und schiefes Hellfeld, Dunkelfeld, Phasenkontrast und Polarisationskontrast). Messen im Mikroskop. Bau der Kormophyten: Organe, Gewebe und Zellen. Bau und Funktion der drei Grundorgane Wurzel, Stengel und Blatt. Färbemethoden in Pflanzenhistologie und -zytologie. Anpassung von Pflanzen an extreme Standorte: Xerophyten, Hydrophyten und Insektivoren. Besonderheiten der Pflanzenzelle: Plastiden, Zellwand und Vakuole. Fortpflanzung der Angiospermen: Blütenbau, Entwicklung der Gametophyten, Bestäubung und Doppelbefruchtung, Entwicklung von Frucht und Samen, Samenkeimung und Reservestoffe in Endosperm und Speicherkotyledonen.				
Skript	Roland H. Gebert: Übungen Allgemeine Biologie I				
Literatur	W. Nultsch: Mikroskopisch-Botanisches Praktikum. 11. Auflage, Georg Thieme Verlag, Stuttgart - New York 2001				
Voraussetzungen / Besonderes	In Gruppen von maximal 30 Studierenden.				

529-0030-00L	Praktikum Chemie	O	3 KP	6P	M. Morbidelli, J. Klaus
Kurzbeschreibung	Im Praktikum Chemie werden grundlegende Techniken der Laborarbeit erlernt. Die Experimente umfassen sowohl analytische als auch präparative Aufgaben. So werden z. B. Boden- und Wasserproben analysiert, ausgewählte Synthesen durchgeführt, und die Arbeit mit gasförmigen Substanzen im Labor vermittelt.				

Lernziel	Einblick in die experimentelle Methodik der Chemie: Verhalten im Labor, Umgang mit Chemikalien. Beobachten und Beschreiben grundlegender chemischer Reaktionen.
Inhalt	Natürliche und künstliche Stoffe: Merkmale, Gruppierungen, Persistenz. Solvatation: vom Wasser bis zum Erdöl. Protonenübertragungen. Lewis-Säuren und Basen: Metallzentren und Liganden. Elektrophile C-Zentren und nukleophile Reaktanden. Mineralbildung. Redoxprozesse: Übergangsmetallkomplexe. Gase der Atmosphäre.
Skript	Das Skript zum Praktikum und die Versuchsanleitungen werden auf einer eigenen homepage zugänglich gemacht. Die entsprechenden Informationen werden am 1. Semestertag bekanntgegeben.
Literatur	Die genaue Vorbereitung anhand des Praktikums- und des Vorlesungsskripts ist Voraussetzung für die Teilnahme am Praktikum.

252-0839-00L	Einsatz von Informatikmitteln	O	2 KP	2G	H.-J. Böckenhauer
Kurzbeschreibung	Publizieren über Internet: Persönliche Webseite, Webserver. Tabellenkalkulation: Einfache Simulationen, numerische Methoden. Visualisierung mehrdimensionaler Daten: Erkundende Datenanalyse. Datenverwaltung mit Listen und Tabellen: Filtern, Listen in Tabellen umwandeln. Relationale Datenbanken: Datenbankzugriffe, Erweitern von Relationen. Makroprogrammierung am Beispiel der Tabellenkalkulation.				
Lernziel	Lernen, einen Personalcomputer und Rechnernetze als Arbeitsmittel für die Beschaffung und die effiziente Verarbeitung wissenschaftlicher Daten einzusetzen. Die Fähigkeit aneignen, ein Anwendungsprogramm für PC im Selbststudium zu erlernen. Erwerb von Grundkompetenzen für die Anwendung der Tabellenkalkulation, von einfachen Datenbanken und multivariaten grafischen Methoden. Lernen, mit Hilfe der Makroprogrammierung die Funktionalität von Anwendungsprogrammen zu erweitern. Die Grundlage für weiterführende Informatik-Lehrveranstaltungen schaffen.				
Inhalt	1. Publizieren über Internet 2. Datenverarbeitung mit Methoden der Tabellenkalkulation 3. Visualisierung mehrdimensionaler Daten 4. Datenverwaltung mit Listen und Tabellen 5. Datenverwaltung mit einer relationalen Datenbank 6. Einführung in die Makroprogrammierung				
Skript	Elektronisches Tutorial (www.et.ethz.ch)				
Voraussetzungen / Besonderes	Diese Vorlesung basiert auf anwendungsorientiertem Lernen. Den grössten Teil der Arbeit verbringen die Studierenden damit, ein elektronisches Tutorial zu bearbeiten und die Resultate mit Assistierenden zu diskutieren.				

► 3. Semester

►► Grundlagenfächer II

►►► Prüfungsblöcke

►►►► Prüfungsblock 1

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
402-0063-00L	Physik II	O	5 KP	3V+1U	A. Vaterlaus
Kurzbeschreibung	Einführung in die Denk- und Arbeitsweise in der Physik anhand von Demonstrationsexperimenten: Magnetismus, Brechung und Beugung von Wellen, Elemente der Quantenmechanik mit Anwendung auf die Spektroskopie, Thermodynamik, Phasenumwandlungen, Transportphänomene. Wo immer möglich werden Anwendungen aus dem Bereich des Studienganges gebracht.				
Lernziel	Förderung des wissenschaftlichen Denkens. Es soll die Fähigkeit entwickelt werden, beobachtete physikalische Phänomene mathematisch zu modellieren und die entsprechenden Modelle zu lösen.				
Inhalt	Magnetismus, Elektromagnetische Wellen, Wellenoptik, Strahlenoptik, Quantenoptik, Quantenmechanik, Thermische Eigenschaften, Transportphänomene, Wärmestrahlung				
Skript	Skript wird verteilt.				
Literatur	Friedhelm Kuypers Physik für Ingenieure und Naturwissenschaftler Band 2 Elektrizität, Optik, Wellen Verlag Wiley-VCH, 2003, Fr. 77.- Hans J. Paus Physik in Experimenten und Beispielen Carl Hanser Verlag, München, 2002, 1068 S. Paul A. Tipler Physik Spektrum Akademischer Verlag, 1998, 1522 S., ca Fr. 120.- David Halliday Robert Resnick Jearl Walker Physik Wiley-VCH, 2003, 1388 S., Fr. 87.- (bis 31.12.03) dazu gratis Online Ressourcen (z.B. Simulationen): www.halliday.de				
752-4001-00L	Mikrobiologie	O	2 KP	2V	M. Ackermann, M. Schuppler, J. Vorholt-Zambelli
Kurzbeschreibung	Vermittlung der Grundlagen im Fach Mikrobiologie mit Schwerpunkt auf den Themen: Bakterielle Zellbiologie, Molekulare Genetik, Wachstumsphysiologie, Biochemische Diversität, Phylogenie und Taxonomie, Prokaryotische Vielfalt, Interaktion zwischen Menschen und Mikroorganismen sowie Biotechnologie.				
Lernziel	Vermittlung der Grundlagen im Fach Mikrobiologie.				
Inhalt	Der Schwerpunkt liegt auf den Themen: Bakterielle Zellbiologie, Molekulare Genetik, Wachstumsphysiologie, Biochemische Diversität, Phylogenie und Taxonomie, Prokaryotische Vielfalt, Interaktion zwischen Menschen und Mikroorganismen sowie Biotechnologie.				
Skript	Wird von den jeweiligen Dozenten ausgegeben.				
Literatur	Die Behandlung der Themen erfolgt auf der Basis des Lehrbuchs Brock, Biology of Microorganisms				
701-0255-00L	Biochemie	O	2 KP	2V	H.-P. Kohler, W. Angst
Kurzbeschreibung	Vermittlung der Grundlagen der Biochemie und der wichtigsten Stoffwechselreaktionen.				

Lernziel	Aufbauend auf den Biologievorlesungen im 1. und 2. Semester sollen biochemische Kenntnisse in Enzymologie, Membranbiochemie und Intermediärstoffwechsel erarbeitet werden.
Inhalt	Kursinhalt Einführung, Grundlagen, Zusammensetzung der Zelle, biochemische Einheiten, Repetition relevanter Reaktionen der organischen Chemie Struktur und Funktion der Proteine Kohlenhydrate, Aufbau und Struktur der DNA Lipide und biologische Membranen Enzyme und Enzymkinetik Katalytische Strategien Der Stoffwechsel: Konzepte, Grundmuster und thermodynamische Grundlagen Glykolyse und Gärungen Citratzyklus Oxidative Phosphorylierung, Repetition der relevanten Grundlagen der Redoxchemie Fettsäuremetabolismus
Skript	Als Skript wird das Biochemiebuch von Lubert Stryer verwendet.
Literatur	Empfohlenes Lehrbuch: Stryer: Biochemie, 6. Auflage, Spektrum Akademischer Verlag, 2007, Autoren: J. M. Berg, J. L. Tymoczko, L. Stryer Die Studierenden können selbstverständlich auch die englische Ausgabe verwenden.

701-0245-00L	Einführung in die Populations- und Evolutionsbiologie O	2 KP	2V	P. Schmid-Hempel, K. Kopp
Kurzbeschreibung	Einführung und Vertiefung in die Populations- und Evolutionsbiologie. Durch diese Ansätze können wir grundlegende Fragen über die Funktionsweise von Organismen verstehen: Warum gibt es so viele Organismen, und warum sind sie so gut (oder schlecht) an ihre Umwelt angepasst? Um diese Fragen beantworten zu können, müssen wir genetische Variationen, Selektion und den Zufallsmechanismus verstehen.			
Lernziel	Einführung und Vertiefung in die Populations- und Evolutionsbiologie. Durch diese Ansätze können wir grundlegende Fragen über die Funktionsweise von Organismen verstehen: Warum gibt es so viele Organismen, und warum sind sie so gut (oder schlecht) an ihre Umwelt angepasst? Um diese Fragen beantworten zu können, müssen wir genetische Variationen, Selektion und den Zufallsmechanismus verstehen. Ebenso braucht es ein Verständnis populationsbiologischer Parameter. Diese Kenntnisse sind auch nötig für die Beantwortung angewandter Fragen.			
Inhalt	Populationsdynamik (Räuber Beute). Metapopulationen (Oekologie und Genetik). Frequenz-abhängige Selektion (Polymorphismus, Sex, Spieltheorie). Life history und Nahrungssuche (Optimierungsaufgaben). Makroevolution (Artbildung, Muster). Evolutive Transitionen. Inklusiv Fitness und Evolution von Sozialverhalten (kin selection). Interessen-Konflikte (Sexuelle Selektion, Wirt-Parasit-Interaktionen). Anwendungen (Darwin'sche Medizin, etc.)			
Skript	Skript, Part A, auf webpage verfügbar: /www.eco.ethz.ch/education/lectures/701-0245-00			
Literatur	Freeman, Scott (2007) "Evolutionary Analysis " 4th edition. Prentice Hall, New Jersey. ISBN 0-13-239789-7			
Voraussetzungen / Besonderes	Prüfungstoff ist die Vorlesung und das Skript.			

▶▶▶▶ Prüfungsblock 2

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
701-0023-00L	Atmosphäre	O	3 KP	2V	T. Peter, E. J. Barthazy Meier, U. Lohmann
Kurzbeschreibung	Grundlagen der Atmosphäre, physikalischer Aufbau und chemische Zusammensetzung, Spurengase, Kreisläufe in der Atmosphäre, Zirkulation, Stabilität, Strahlung, Kondensation, Wolken, Oxidationspotential und Ozonschicht.				
Lernziel	Verständnis grundlegender physikalischer und chemischer Prozesse in der Atmosphäre. Kenntnis über die Mechanismen und Zusammenhänge von: Wetter - Klima, Atmosphäre - Ozeane - Kontinente, Troposphäre - Stratosphäre. Verständnis von umweltrelevanten Strukturen und Vorgängen in sehr unterschiedlichem Massstab. Grundlagen für eine modellmässige Darstellung komplexer Zusammenhänge in der Atmosphäre.				
Inhalt	Grundlagen der Atmosphäre, physikalischer Aufbau und chemische Zusammensetzung, Spurengase, Kreisläufe in der Atmosphäre, Zirkulation, Stabilität, Strahlung, Kondensation, Wolken, Oxidationspotential und Ozonschicht.				
Skript	Schriftliche Unterlagen werden abgegeben.				
Literatur	- John H. Seinfeld and Spyros N. Pandis, Atmospheric Chemistry and Physics: From Air Pollution to Climate Change, Wiley, New York, 1998. - Gösta H. Liljequist, Allgemeine Meteorologie, Vieweg, Braunschweig, 1974.				
701-0501-00L	Pedosphäre	O	3 KP	2V	R. Kretzschmar, J. G. Wiederhold
Kurzbeschreibung	Einführung in die Entstehung und Eigenschaften von Böden in Abhängigkeit von Ausgangsgestein, Relief, Klima und Bodenorganismen. Komplexe Zusammenhänge zwischen den bodenbildenden Prozessen, den physikalischen und chemischen Bodeneigenschaften, Bodenorganismen, und ökologischen Standortseigenschaften von Böden werden erläutert und an Hand von zahlreichen Beispielen illustriert.				
Lernziel	Einführung in die Entstehung und Eigenschaften von Böden in Abhängigkeit von Ausgangsgestein, Relief, Klima und Bodenorganismen. Komplexe Zusammenhänge zwischen den bodenbildenden Prozessen, den physikalischen und chemischen Bodeneigenschaften, Bodenorganismen, und ökologischen Standortseigenschaften von Böden werden erläutert und an Hand von zahlreichen Beispielen illustriert.				
Inhalt	Definition der Pedosphäre, Bodenfunktionen, Gesteine, Minerale und Verwitterung, Bodenorganismen, organische Bodensubstanz, physikalische Eigenschaften und Funktionen, chemische Eigenschaften und Funktionen, Bodenbildung und Bodenverbreitung, Grundzüge der Bodenklassifikation, Bodenzonen der Erde, Bodenfruchtbarkeit, Bodennutzung und Bodengefährdung.				
Skript	Skript wird während der ersten Vorlesung verkauft (15.- SFr).				
Literatur	- Scheffer F. Scheffer/Schachtschabel - Lehrbuch der Bodenkunde, 15. Auflage, Spektrum Akademischer Verlag, Heidelberg, 2002. (Achtung: 16. Auflage erscheint im Herbst 2009) - Brady N.C. and Weil, R.R. The Nature and Properties of Soils. 14th ed. Prentice Hall, 2007.				
Voraussetzungen / Besonderes	Voraussetzungen: Grundlagen in Chemie, Biologie und Geologie.				

701-0401-00L	Hydrosphäre	O	3 KP	2V	R. Kipfer, P. Bayer
Kurzbeschreibung	Qualitatives und quantitatives Verständnis für die Prozesse, welche den Wasserkreislauf der Erde, die Energieflüsse sowie die Mischungs- und Transportprozesse in aquatischen Systemen bestimmen. Inhaltliche und methodische Zusammenhänge zwischen Hydrosphäre, Atmosphäre und Pedosphäre werden aufgezeigt.				
Lernziel	Qualitatives und quantitatives Verständnis für die Prozesse, welche den Wasserkreislauf der Erde, die Energieflüsse sowie die Mischungs- und Transportprozesse in aquatischen Systemen bestimmen. Inhaltliche und methodische Zusammenhänge zwischen Hydrosphäre, Atmosphäre und Pedosphäre werden aufgezeigt.				

Inhalt	Themen der Vorlesung. Physikalische Eigenschaften des Wassers (Dichte und Zustandsgleichung) - Globale Wasserressourcen - Prozesse an Grenzflächen - Energieflüsse (thermisch, kinetisch) - Verdunstung, Gasaustausch Stehende Oberflächengewässer (Meer, Seen) - Wärmebilanz - vertikale Schichtung und globale thermohaline Zirkulation / grossskalige Strömungen - Turbulenz und Mischung - Mischprozesse in Fließgewässern Grundwasser und seine Dynamik. - Grundwasser als Teil des hydrologischen Kreislaufs - Einzugsgebiete, Wasserbilanzen - Grundwasserströmung: Darcy-Gesetz, Fließnetze - hydraulische Eigenschaften Grundwasserleiter und ihre Eigenschaften - Hydrogeochemie: Grundwasser und seine Inhaltsstoffe, Tracer - Wassernutzung: Trinkwasser, Energiegewinnung, Bewässerung Fallbeispiele: 1. Wasser als Ressource, 2. Wasser und Klima				
Skript	Ergänzend zu den empfohlenen Lehrmitteln werden Unterlagen abgegeben.				
Literatur	Die Vorlesung stützt sich auf folgende Lehrmittel: a) Park, Ch., 2001, The Environment, Routledge, 2001 b) Price, M., 1996. Introducing groundwater. Chapman & Hall, London u.a.				
Voraussetzungen / Besonderes	Die Fallbeispiele und die selbständig zu bearbeitende Uebungen sind ein obligatorischer Bestandteil der Lehrveranstaltung.				
701-0652-00L	Anthroposphäre	O	1 KP	1V	S. Engel, T. Smieszek
Kurzbeschreibung	Die VL vermittelt: (i) Theoretische und Methodische Ansätze zur Analyse von MUS, (iii) Konkreter Einblick in aktuelle Fragestellungen innerhalb der Anthroposphäre.				
Lernziel	Verständnis: -Von Zusammenhängen relevanter Probleme der Anthroposphäre -Eines theoretischen Ansatzes zum Erfassen und Strukturieren von Mensch- Umweltsystemen (MUS) -Theoretischer Grundlagen und methodischer Ansätze zum Analysieren von komplexen Problemen in MUS Fähigkeit: -Probleme in MUS erkennen und charakterisieren zu können -Methodische Ansätze zur Analyse von MUS skizzieren zu können				
Inhalt	Die Vorlesung besteht aus zwei Blöcken: 1. In einem ersten Block werden - (i) das System Anthroposphäre generell, (ii) das HES Schema und dessen Postulate als theoretischer Rahmen der Veranstaltung, und (iii) zentrale Begriffe, Konzepte und Ansätze der Analyse von Mensch- Umweltsystemen (MUS) eingeführt. 2. In einem zweiten Block wird an thematisch fokussierten Beispielen aufgezeigt wie Forschung zu MUS gestaltet werden kann, die sowohl naturwissenschaftlichen als auch sozialwissenschaftlichen Aspekten Rechnung trägt. Daneben ist es das Ziel der einzelnen Beiträge, dass die Studierenden einen Einblick in (i) relevante Problemstellungen der Anthroposphäre und (ii) verschiedene theoretisch/methodische Herangehensweisen erhalten.				
Skript	Handouts und wissenschaftliche Publikationen die in der Vorlesung abgegeben werden				
Literatur	Abgegebenen Publikationen				
401-0253-00L	Mathematik III: Lineare Algebra und Systemanalyse II	O	4 KP	2V+1U	N. Gruber, P. Thurnheer, M. Vogt
Kurzbeschreibung	Vertiefung und Veranschaulichung durch ausgesuchte praxisnahe Beispiele der in der Mathematik I und II bereit gestellten Theorie. Mathematik: Partielle Differentialgleichungen (kurzer Überblick). Systemanalyse: Nichtlineare Boxmodelle mit einer oder mehreren Variablen; zeitdiskrete Modelle, kontinuierliche Modelle in Raum und Zeit.				
Lernziel	Lernziel ist das Vertiefen des Stoffes aus der Mathematik I & II und Systemanalyse I anhand von Beispielen und Anwendungen.				
Skript	Imboden, D. and S. Koch (2003) Systemanalyse - Einführung in die mathematische Modellierung natürlicher Systeme. Berlin Heidelberg: Springer Verlag. Folien werden über das Web zur Verfügung gestellt: http://www.up.ethz.ch/education/system_analysis/index_DE				

▶▶▶ Weitere obligatorische Fächer

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
701-0033-00L	Praktikum Physik für Studierende in Umweltnaturwissenschaften	O	2 KP	4P	M. Münnich, N. Gruber, B. Schönfeld
Kurzbeschreibung	Auseinandersetzung mit den grundlegenden Problemen des Experimentes. Durch selbstständige Durchführung physikalischer Versuche aus Teilbereichen der Elementarphysik wird der Einsatz von und der Umgang mit Messinstrumenten sowie die korrekte Auswertung und Beurteilung der Beobachtungen erlernt. Die Physik als persönliches Erlebnis spielt dabei eine wichtige Rolle.				
Lernziel	Die Arbeit im Laboratorium bildet einen wichtigen Teil einer modernen naturwissenschaftlichen Ausbildung. Anhand einfacher, vorgegebenen Versuchsaufbauten soll das Praktikum folgendes vermitteln: - Den praktische Aufbau des Experimentes und die Kenntnis verschiedener Messmethoden, - den Einsatz und Umgang von Messinstrumenten, - die korrekte Durchführung, Auswertung und Beurteilung der Messungen. Ausserdem soll der Kurs die Kenntnisse in Elementarphysik vertiefen. Neben aus dem Anfängerpraktikum für Physiker ausgewählten Versuchen bezwecken speziell für den Bachelorstudiengang Umweltnaturwissenschaften entwickelte Versuchen die wechselseitigen Beziehungen zwischen physikalischer Prozesse zu chemischen und biologischen Phänomenen erleuchten				

Inhalt	Fehlerrechnung, 9 ausgewählte Versuche zu folgenden Themen: Kreiselbewegung, Transversalschwingung einer Saite, Mechanische Resonanz, Innere Reibung in Flüssigkeiten, Absoluter Nullpunkt der Temperaturskala, Universelle Gaskonstante, Spezifische Verdampfungswärme, Spezifische Wärme, Interferenz und Beugung, Drehung der Polarisationssebene, Spektrale Absorption, Energieverteilung im Spektrum, Spektroskopie, Leitfähigkeit eines Elektrolyten, Elektrische Leitfähigkeit und Wärmeleitfähigkeit, Radioaktivität, Radioaktive Innenluft, Dichte und Leitfähigkeit, Fluss durch ein poröses Medium, Lärm.
Skript	Physikalischen Praktikum Batchelorstudiengang Umweltnaturwissenschaften
Voraussetzungen / Besonderes	Einführungsveranstaltungen: Siehe Webseite: http://www.up.ethz.ch/education/physikpraktikum/index_DE

701-0035-00L	Integriertes Praktikum Beobachtungsnetze	O	1.5 KP	4P	O. Stetzer, P. Kästli
Kurzbeschreibung	Beobachtungsnetze - die Kombinationen einzelner Messgeräte - stehen bei der Erfassung von quantitativen Umweltdaten an erster Stelle. Die Strukturen und Eigenheiten realer Beobachtungsnetze werden vermittelt. Bei der Bearbeitung praktischer Probleme lernt man in einzelnen Versuchen verschiedene Typen von Beobachtungsnetzen kennen; Fragen zur Datenqualität und Datenverfügbarkeit werden diskutiert.				
Lernziel	Vertraut werden mit bestehenden Messnetzen. Einblick in die Mess- und Interpretationsproblematik von multi-dimensionalen Feldern von atmosphärenphysikalischen, atmosphärenchemischen und geophysikalischen Parametern.				
Inhalt	Beobachtungsnetze für atmosphärenphysikalische, atmosphärenchemische, geophysikalische, hydrologische und klimatologische Messgrößen auf verschiedenen Skalen (synoptisch: 1000 km; mesoskalig: 100 km und mikroskalig: 100 m). Kombination von Bodenmesswerten und Fernerkundungsgrößen (Satelliten, Radar). Lösen von Interpolationsproblemen in multi-dimensionalen Feldern von Messgrößen. Beurteilung der Repräsentativität von Stützwerten, d.h. der einzelnen Messwerte in einem Beobachtungsnetz.				
Skript	Die Praktikumsanleitung wird jedes Jahr neu herausgegeben. Sie enthält neben den aktuellen Fragestellungen für die einzelnen Versuche theoretische Grundlagen zu Beobachtungsnetzen und Hinweise für die Abfassung wissenschaftlicher Berichte. Die Anleitung kann als pdf von der Praktikumswebseite heruntergeladen werden.				
Literatur	Siehe Literaturverzeichnis in der Praktikumsanleitung.				

►► Disziplinäre Ergänzungsfächer

►►► Chemie/Mikrobiologie

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
701-0225-00L	Organische Chemie	W	2 KP	2V	W. Angst, G. G. G. Manzardo
Kurzbeschreibung	Grundlagen der Organischen Chemie. Der Begriff der Isomerie wird ausführlich erläutert. Beschreibende Chemie einiger Naturstoffklassen: Glyceride, Peptide, Saccharide. Reaktionemechanismen in der Organischen Chemie: Substitutionen, Additionen, Eliminationen, Kondensationen. Biosynthese von Terpenen				
Lernziel	Dieser Kurs baut auf die Grundkurse Chemie I und II auf. Die Studierenden sind in der Lage, Isomere (Konstitutions- und Stereoisomere) zu unterscheiden und in Reaktionen die Bildung von Isomeren abzuschätzen. Bei vorgegebener Zahl von Aminosäuren sind die Studierenden in der Lage, die Konstitutionen aller theoretisch möglichen Peptide anzugeben. Ebenso sind sie in der Lage, aus der Kurzschreibweise eines Peptids die entsprechende Konstitutionsformel aufzuschreiben. Die AbsolventInnen des Kurses wissen Bescheid über die sn-Bezeichnung bei Glyceriden und sind über die Isomerieverhältnisse bei Mono-, Di- und Triglyceriden im Bilde. Die Studierenden sind in der Lage, die verschiedenen Kondensationsprodukte zweier Monosaccharide zu Disacchariden mittels Haworth-Projektionen aufzuzeichnen. Die grundlegenden Reaktionsmechanismen in der organischen Chemie sind den Studierenden bekannt. Sie sind in der Lage, einfachere biochemische Reaktionen zu verstehen und zu formulieren. Sie wissen Bescheid über die Grundlagen der Biosynthese von Terpenen.				
Inhalt	Isomerie (Konstitutionsisomerie, Stereoisomerie) Beschreibende Chemie von Naturstoffen (Glyceride, Peptide, Saccharide) Reaktionsmechanismen (Substitutionen, Additionen, Eliminationen, Kondensationen) Anwendungen: Citrat-cyclus, Glyoxylat-cyclus Biosynthese von Terpenen				
Literatur	Hart, Crane und Hart, Organische Chemie, Wiley.				
701-0212-00L	Stoffwechsel von Mikroorganismen	W	1 KP	1V	H. Bürgmann
Kurzbeschreibung	Einführung in die zentralen Energiestoffwechselforgänge der Mikroorganismen. Redoxreaktionen und Energetik. Abbau von organischen Verbindungen durch anaerobe Atmung: Denitrifikation, Sulfatreduktion, Eisen/Manganreduktion. Methanogenese und Methanoxidation. Chemolithotrophe Stoffwechselwege: Nitrifikation, Anammox, Schwefeloxidation. Gärungen. Zusammenspiel der Prozesse in Nährstoffkreisläufen.				
Lernziel	Die Vorlesung vermittelt Kenntnisse der grundlegenden Stoffwechselforgänge in Mikroorganismen und Verständnis der funktionellen Zusammenhänge. Ziel ist es die Grundlagen zum Verständnis mikrobieller Aktivität in der Umwelt wie auch in Medizin und Biotechnologie zu vermitteln. Wir vertiefen dabei die in der Vorlesung Mikrobiologie vermittelten Grundlagen zum Thema mikrobieller Stoffwechsel.				
Inhalt	Grundprinzipien des Stoffwechsels. Atmungskette. ATP-Synthese. Anaerober Stoffwechsel. Anaerobe Atmungen. Gärungen. Chemolithotropher Stoffwechsel. Schwefel und Stickstoff-Metabolismus.				
Skript	Kommentierte Folien werden zum Download bereitgestellt.				
Literatur	Die Vorlesung basiert auf: Brock, Biology of Microorganisms (12th edition); Dworkin, The Prokaryotes (available online)				

►►► Humanbiologie

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
557-0151-00L	Anatomie I und Physiologie I	W	6 KP	4V	U. Boutellier, L. Slomianka, C. Wagner, D. P. Wolfer
Kurzbeschreibung	Kenntnis der Grundlagen der Anatomie und Physiologie von Geweben, der embryonalen und postnatalen Entwicklung, der Herz/Kreislauf-Systems, der Niere, des Magen/Darm-Traktes und der Grundbegriffe der Pathologie.				
Lernziel	Kenntnis der Grundlagen der Anatomie und Physiologie des Menschen und Kenntnis elementarer pathophysiologischer Zusammenhänge.				

Inhalt	Die Vorlesung gibt einen kurzgefassten Überblick über Humananatomie, -physiologie und allg. Pathologie. 3.Semester: Grundbegriffe der Zell- und Gewebelehre, Embryologie, Blut, Herz und Kreislauf, Harnapparat, Salz- und Wasserhaushalt, Verdauungsorgane, Verdauung, allgemeine Pathologie. 4. Semester: Atmungsapparat, Ventilation, Haut, endokrine Organe, Neuroanatomie, Sinnesorgane, Neuro- und Sinnesphysiologie, Nerv-Muskelphysiologie, Motorik, Thermoregulation, Geschlechtsapparat, Schwangerschaft, Geburt.
Skript	Müntener und Wolfer: "Anatomie und Physiologie"; www.pharma.ethz.ch/en/teaching/dipl.stud/course.materialsdipl.stud.html
Literatur	Anatomie: Spornitz U.M.: Anatomie und Physiologie, Lehrbuch und Atlas für Pflege- und Gesundheitsfachberufe, Springer Verlag, Heidelberg
Voraussetzungen / Besonderes	Physiologie: Schmidt/Lang/Thews: Physiologie des Menschen, Springer-Verlag, Heidelberg Voraussetzungen: 1. Jahr, naturwissenschaftlicher Teil

▶▶▶ Pflanzenökologie und -systematik

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
701-0555-00L	Exkursionen zu Wald und Landschaft	W	1 KP	2P	H. Bugmann, P. Rotach
Kurzbeschreibung	Die Studierenden erhalten eine Einführung in Wald- und Landschaftssysteme anhand von drei ganztägigen Exkursionen zu den Themen Waldökologie, Waldmanagement und Landschaftsfragen.				
Lernziel	Die Studierenden - kennen wichtige Eigenschaften von Waldökosystemen, ihrer Nutzung und ihre Einbettung in den Landschaftskontext - verstehen die Bedeutung der nachhaltigen Nutzung dieser gross-skaligen Systeme - erhalten einen ersten Einblick in die Inhalte der Vertiefung "Wald und Landschaft" des 3. Studienjahrs.				
Inhalt	wird derzeit noch definiert.				
Skript	knapper Exkursionsführer wird abgegeben				
Literatur	keine				
Voraussetzungen / Besonderes	beschränkte Teilnehmerzahl; Details werden spätestens zu Semesterbeginn bekanntgegeben.				

▶▶ Sozial- und geisteswissenschaftliches Modul

▶▶▶ Modul Wirtschaftswissenschaften

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
751-1551-00L	Ressourcen- und Umweltökonomie	O	3 KP	2V	L. Bretschger, S. Engel, F. Schläpfer
Kurzbeschreibung	Interdependenzen von Wirtschaft und Umwelt, Marktversagen, externe Effekte und öffentliche Güter, Bewertung von Umweltgütern, Internalisierung externer Effekte; Ökonomie nicht-erneuerbarer Ressourcen, Ökonomie erneuerbarer Ressourcen, Kosten-Nutzen-Analyse, Nachhaltigkeitsthematik und internationale Aspekte der Ressourcen- und Umweltökonomie.				
Lernziel	Verständnis für die wesentlichen Themen und Methoden in der Ressourcen- und Umweltökonomie; Erlangen der Fähigkeit, zu typischen aktuellen Umweltproblemen Stellung zu nehmen und Lösungen mit präzisen verbalen Erklärungen, Grafiken und/oder mathematischen Modellen abzuleiten.				
Inhalt	Themen sind: Einführung in die Ressourcen- und Umweltökonomie Die Bedeutung von Ressourcen- und Umweltökonomie Hauptthemen der Ressourcen- und Umweltökonomie Normative Grundlagen Utilitarismus Fairness nach Rawls Wirtschaftliches Wachstum und Umwelt Externe Effekte im Bereich des Umweltschutzes Staatliche Internalisierung der externen Effekte Private Internalisierung der externen Effekte: das Coase-Theorem Trittbrettfahrerproblem und öffentliche Güter Arten der Politik Effizienter Grad der Verschmutzung Steuern und Zertifikate "Command and Control" Instrumente Empirische Daten über nicht-erneuerbaren natürlichen Ressourcen Optimales Preisentwicklung: die Hotelling-Regel Auswirkungen von Exploration und Backstop-Technologie Auswirkungen verschiedener Arten von Märkten Biologische Wachstumsfunktionen Optimale Ernte von nachwachsenden Ressourcen Übermäßiger Gebrauch von "Open-Access"-Ressourcen Kosten-Nutzen-Analyse und die Umwelt Messen des Nutzens der Umwelt Berechnung der Kosten von Massnahmen Konzept der Nachhaltigkeit Technologische Machbarkeit Konflikte Nachhaltigkeit / Optimalität Indikatoren für Nachhaltigkeit Problematik des Klimawandels Kosten und Nutzen des Klimawandels Der Klimawandel als internationale Externalität Internationale Klimapolitik: Kyoto-Protokoll Die Umsetzung des Kyoto-Protokolls in der Schweiz.				
Inhalt	Interdependenzen von Wirtschaft und Umwelt, Wohlfahrtskonzepte und Marktversagen, externe Effekte und öffentliche Güter, Erfassung externer Effekte und Bewertung von Umweltgütern, Internalisierung externer Effekte und umweltpolitisches Instrumentarium; Ökonomie nicht-erneuerbarer Ressourcen, Ökonomie erneuerbarer Ressourcen, Kosten-Nutzen-Analyse, Nachhaltigkeitsthematik, internationale Aspekte von Ressourcen- und Umweltproblemen und ausgewählte Anwendungsbeispiele.				
Literatur	Perman, R., Ma, Y., McGilvray, J, Common, M.: "Natural Resource & Environmental Economics", 3d edition, Longman, Essex 2003.				

701-0729-01L	Methoden der empirischen Sozialforschung	W	2 KP	2G	R. Berger
Kurzbeschreibung	Die Veranstaltung gibt einen Überblick zu den verschiedenen methodischen Ansätzen in der empirischen Sozialforschung und vermittelt die einzelnen Schritte einer empirischen Untersuchung anhand der praktischen Durchführung eines Forschungsprojekts zu einer geeigneten Fragestellung.				
Lernziel	Erlernen (1) von Grundlagen und Anwendungsbedingungen unterschiedlicher Forschungsmethoden der empirischen Sozialforschung, (2) der einzelnen Schritte einer empirischen Untersuchung, (3) der Anwendung empirischer Methoden anhand eines Forschungsprojekts.				
Inhalt	In der empirischen Sozialforschung wird eine breite Palette von Forschungsmethoden wie zum Beispiel die Befragung, das Labor- oder das nicht-reaktive Feldexperiment eingesetzt. Die Veranstaltung beginnt mit einem Überblick zu diesen verschiedenen methodischen Ansätzen, ihren Vorteilen und Nachteilen und ihren Anwendungsbedingungen. Sodann werden die einzelnen Schritte einer empirischen Untersuchung wie z.B. die Formulierung von Hypothesen, die Aufstellung eines Forschungsplans sowie die Datenerhebung und Datenauswertung vermittelt und anhand der praktischen Durchführung eines Forschungsprojekts zu einer geeigneten Fragestellung erlernt.				
Literatur	Babbie, E. (2001). The Practice of Social Research (10th ed.). Belmont, CA: Wadsworth. Bryman, A. (2008). Social Research Methods (3rd ed.). Oxford: University Press. Diekmann, A. (2003). Empirische Sozialforschung (10. Aufl.). Reinbek bei Hamburg: Rowohlt. Schnell, R., P. B. Hill, E. Esser (2004). Methoden der empirischen Sozialforschung (7. Aufl.). München: Oldenbourg.				

►►► Modul Staats- und Gesellschaftswissenschaften

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
851-0577-00L	Politikwissenschaft: Grundlagen	O	4 KP	2V+1U	T. Bernauer, C. Betzold, T. Tribaldos Dittmar
Kurzbeschreibung	Dieser Kurs vermittelt die grundlegenden Fragestellungen, Konzepte, Theorien, Analysemethoden und empirischen Erkenntnisse der Politikwissenschaft.				
Lernziel	Dieser Kurs vermittelt die grundlegenden Fragestellungen, Konzepte, Theorien, Analysemethoden und empirischen Erkenntnisse der Politikwissenschaft.				
Inhalt	Der Kurs ist in zwei Teile gegliedert. Im ersten Teil erhalten die Teilnehmenden eine Einführung in die Wissenschaftstheorie, den Ablauf politikwissenschaftlicher Forschung, den Aufbau eines Forschungsdesigns und die Methodik der empirischen Sozialwissenschaften. Hier geht es primär darum zu zeigen wie PolitikwissenschaftlerInnen denken und arbeiten. Der zweite Teil des Kurses widmet sich zwei zentralen Teilbereichen der Politikwissenschaft: der Analyse politischer Systeme und den internationalen Beziehungen. Der Schwerpunkt dieses zweiten Teils liegt auf der Analyse politischer Systeme sowie den wichtigsten politischen Akteuren und der Beschaffenheit und Wirkung politischer Institutionen. Zur Veranschaulichung der behandelten Konzepte und Theorien gehen wir schweremwichtig und vergleichend auf die politischen Systeme Deutschlands, Österreichs und der Schweiz ein. Der Teilbereich der internationalen Beziehungen wird nur kurzfristig behandelt, da dieser Teilbereich Inhalt einer Folgeveranstaltung im FS2011 (Internationale Politik, Prof. Schimmelfennig) ist.				
	Zur Vorlesung wird ein doppelt geführtes Tutorat (Übungen) angeboten. Darin werden die zentralen Konzepte, Methoden und Themen der Vorlesung geübt und vertieft. Die Teilnahme an diesen Tutoraten ist integraler Bestandteil des Kurses. Der im Tutorat behandelte Stoff ist Bestandteil der Semesterschlussprüfung.				
Skript	Der Kurs basiert auf dem Lehrbuch "Politikwissenschaft: Grundlagen" von Thomas Bernauer, Patrick Kuhn, Stefanie Walter und Detlef Jahn (Nomos, 2009). Dieses Buch kann im studentischen Bücherladen der ETH Zürich, bei der Buchhandlung Klio (Zähringerstrasse) oder via online Buchläden erworben werden. Pro Woche sind zwischen 30 und 40 Seiten Text in diesem Buch (in deutscher Sprache) zu bearbeiten. Weitere Lehrmaterialien finden Sie bei: http://www.ib.ethz.ch/teaching/pwgrundlagen				
Literatur	Der Kurs beruht auf dem Lehrbuch "Politikwissenschaft: Grundlagen" von Thomas Bernauer, Patrick Kuhn, Stefanie Walter und Detlef Jahn (Nomos, 2009). Dieses Buch kann im studentischen Bücherladen der ETH Zürich, bei der Buchhandlung Klio (Zähringerstrasse) oder via online Buchläden erworben werden. Pro Woche sind zwischen 30 und 40 Seiten Text in diesem Buch (in deutscher Sprache) zu bearbeiten. Weitere Lehrmaterialien finden Sie bei: http://www.ib.ethz.ch/teaching/pwgrundlagen				
Voraussetzungen / Besonderes	Studierende, die diesen Kurs im Rahmen des Pflichtwahlfachs, Wahlfachs oder Doktoratsstudiums besuchen, erhalten nach erfolgreichem Absolvieren der beiden Tests (ca. in der Mitte und am Ende des Kurses) 4 ECTS-Krediteinheiten (mit Note). Eine Voranmeldung für den Kurs und eine separate Registrierung für die Tests sind nicht erforderlich.				
	Bei Fragen zum Kurs und den Kursunterlagen wenden Sie sich bitte an Carola Betzold: carola.betzold@ir.gess.ethz.ch				

701-0729-01L	Methoden der empirischen Sozialforschung	W	2 KP	2G	R. Berger
Kurzbeschreibung	Die Veranstaltung gibt einen Überblick zu den verschiedenen methodischen Ansätzen in der empirischen Sozialforschung und vermittelt die einzelnen Schritte einer empirischen Untersuchung anhand der praktischen Durchführung eines Forschungsprojekts zu einer geeigneten Fragestellung.				
Lernziel	Erlernen (1) von Grundlagen und Anwendungsbedingungen unterschiedlicher Forschungsmethoden der empirischen Sozialforschung, (2) der einzelnen Schritte einer empirischen Untersuchung, (3) der Anwendung empirischer Methoden anhand eines Forschungsprojekts.				
Inhalt	In der empirischen Sozialforschung wird eine breite Palette von Forschungsmethoden wie zum Beispiel die Befragung, das Labor- oder das nicht-reaktive Feldexperiment eingesetzt. Die Veranstaltung beginnt mit einem Überblick zu diesen verschiedenen methodischen Ansätzen, ihren Vorteilen und Nachteilen und ihren Anwendungsbedingungen. Sodann werden die einzelnen Schritte einer empirischen Untersuchung wie z.B. die Formulierung von Hypothesen, die Aufstellung eines Forschungsplans sowie die Datenerhebung und Datenauswertung vermittelt und anhand der praktischen Durchführung eines Forschungsprojekts zu einer geeigneten Fragestellung erlernt.				
Literatur	Babbie, E. (2001). The Practice of Social Research (10th ed.). Belmont, CA: Wadsworth. Bryman, A. (2008). Social Research Methods (3rd ed.). Oxford: University Press. Diekmann, A. (2003). Empirische Sozialforschung (10. Aufl.). Reinbek bei Hamburg: Rowohlt. Schnell, R., P. B. Hill, E. Esser (2004). Methoden der empirischen Sozialforschung (7. Aufl.). München: Oldenbourg.				

►►► Modul Individualwissenschaften

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
701-0721-00L	Psychologie	O	3 KP	2V	R. W. Scholz, M. Siegrist
Kurzbeschreibung	Dieser Kurs gibt eine Einführung in die psychologische Forschung und Modellbildung. Schwerpunkte des Kurses sind die kognitive Psychologie und das psychologische Experiment.				

Lernziel	Kenntnis der wissenschaftlichen Psychologie und ihrer Abgrenzung zur "Alltags"-Psychologie; Verständnis des Verhältnisses von Theorie und Experiment in der Psychologie.
	Ziele: ein Seitenwechsel
	Wissen: ? Gebiete der Psychologie ? Begriffe der Psychologie ? Theorien der Psychologie ? Methoden der Psychologie ? Ergebnisse der Psychologie
	Können: ? Formulierung einer psychologisch untersuchbaren Fragestellung ? Grundformen des Experiments
	Verstehen: Psychologie als Wissenschaft vom Erleben und Verhalten der Menschen
Inhalt	Einführung in die psychologische Forschung und Modellbildung unter besonderer Berücksichtigung der kognitiven Psychologie und des psychologischen Experiments. Themen sind u.a.: Wahrnehmung; Lernen und Entwicklung; Denken und Problemlösen; Kognitive Sozialpsychologie; Risiko und Entscheidung.

701-0729-01L	Methoden der empirischen Sozialforschung	W	2 KP	2G	R. Berger
Kurzbeschreibung	Die Veranstaltung gibt einen Überblick zu den verschiedenen methodischen Ansätzen in der empirischen Sozialforschung und vermittelt die einzelnen Schritte einer empirischen Untersuchung anhand der praktischen Durchführung eines Forschungsprojekts zu einer geeigneten Fragestellung.				
Lernziel	Erlernen (1) von Grundlagen und Anwendungsbedingungen unterschiedlicher Forschungsmethoden der empirischen Sozialforschung, (2) der einzelnen Schritte einer empirischen Untersuchung, (3) der Anwendung empirischer Methoden anhand eines Forschungsprojekts.				
Inhalt	In der empirischen Sozialforschung wird eine breite Palette von Forschungsmethoden wie zum Beispiel die Befragung, das Labor- oder das nicht-reaktive Feldexperiment eingesetzt. Die Veranstaltung beginnt mit einem Überblick zu diesen verschiedenen methodischen Ansätzen, ihren Vorteilen und Nachteilen und ihren Anwendungsbedingungen. Sodann werden die einzelnen Schritte einer empirischen Untersuchung wie z.B. die Formulierung von Hypothesen, die Aufstellung eines Forschungsplans sowie die Datenerhebung und Datenauswertung vermittelt und anhand der praktischen Durchführung eines Forschungsprojekts zu einer geeigneten Fragestellung erlernt.				
Literatur	Babbie, E. (2001). The Practice of Social Research (10th ed.). Belmont, CA: Wadsworth. Bryman, A. (2008). Social Research Methods (3rd ed.). Oxford: University Press. Diekmann, A. (2003). Empirische Sozialforschung (10. Aufl.). Reinbek bei Hamburg: Rowohlt. Schnell, R., P. B. Hill, E. Esser (2004). Methoden der empirischen Sozialforschung (7. Aufl.). München: Oldenbourg.				

▶▶▶ Modul Geisteswissenschaften

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
701-0701-00L	Wissenschaftsphilosophie	O	3 KP	2V	G. Hirsch Hadorn, G. Brun
Kurzbeschreibung	Die Vorlesung behandelt den Begriff wissenschaftlicher Rationalität. Der Rationalitätsanspruch kann sich nicht alleine auf logische und empirische Methoden stützen. Wissenschaftliches Wissen ist oftmals unsicher, abhängig von technischen Voraussetzungen und in gesellschaftliche Interessen und Verwendungen eingebunden, die moralische Fragen aufwerfen.				
Lernziel	Studierende lernen, sich mit wissenschaftsphilosophischen Fragestellungen auseinanderzusetzen und diese auf die Umwelt- oder die Naturwissenschaften beziehen.				
Inhalt	Die moderne Wissenschaftsphilosophie ist in den Anfängen des 20. Jahrhunderts als Kritik an der klassischen Philosophie entstanden: Statt spekulativ Systeme zu entwerfen soll Philosophie mit den Mitteln der modernen Logik die Geltungsansprüche wissenschaftlicher Erkenntnis untersuchen. Die Vorlesung behandelt die bewegte Geschichte der Wissenschaftsphilosophie im 20. Jahrhundert. Im Zentrum steht der Begriff der wissenschaftlichen Rationalität, dem die Wissenschaft auch heute noch ihre Autorität als Wissensinstanz in gesellschaftlichen Entscheidungsangelegenheiten verdankt, auch wenn diese nicht mehr unumstritten ist. Die Entwicklung der Wissenschaftsphilosophie kann als Kritik an einer Auffassung gesehen werden, die wissenschaftliche Rationalität auf logische und empirische Methoden einschränkt. Wissenschaftliches Wissen ist heute oftmals unsicher, es ist abhängig von technischen Voraussetzungen und es ist in gesellschaftliche Interessen und Verwendungen eingebunden, die moralische Fragen aufwerfen. An ausgewählten Problemen wird behandelt, was wissenschaftliche Rationalität in den Naturwissenschaften und besonders in der Umweltforschung heute bedeuten kann (Gesetze, Erklärungen und Experimente in den Wissenschaften, wissenschaftlicher Fortschritt, Verantwortung in den Wissenschaften, Transdisziplinarität u.a.).				
Skript	Eine Zusammenstellung von Texten wird zu Beginn der Lehrveranstaltung abgegeben.				
Literatur	Eine Literaturliste wird zu Beginn der Lehrveranstaltung abgegeben.				
Voraussetzungen / Besonderes	Der Leistungsnachweis für Studierende an der ETH findet im Rahmen einer mündlichen Sessionsprüfung statt. In begleitenden Übungen werden ausgewählte Texte des Readers vertieft diskutiert.				
701-0701-01L	Wissenschaftsphilosophie: Übungen	W	1 KP	1U	G. Hirsch Hadorn, G. Brun
Kurzbeschreibung	In den Übungen werden Texte über wissenschaftlicher Rationalität diskutiert. Der Rationalitätsanspruch der Wissenschaft kann sich nicht allein auf logische und empirische Methoden stützen. Wissenschaftliches Wissen ist oftmals unsicher, abhängig von technischen Voraussetzungen und eingebunden in gesellschaftliche Interessen und Verwendungen, die moralische Fragen aufwerfen.				
Lernziel	Sich mit wissenschaftsphilosophischen Fragestellungen auseinanderzusetzen und diese auf die Umwelt- oder die Naturwissenschaften beziehen.				
Inhalt	Begleitend zur Vorlesung werden in den Übungen Texte über wissenschaftlicher Rationalität diskutiert. Der Rationalitätsanspruch der Wissenschaft kann sich nicht alleine auf logische und empirische Methoden stützen. Wissenschaftliches Wissen ist oftmals unsicher, abhängig von technischen Voraussetzungen und in gesellschaftliche Interessen und Verwendungen eingebunden, die moralische Fragen aufwerfen.				
Skript	Eine Zusammenstellung von Texten wird zu Beginn der Lehrveranstaltung abgegeben.				
Literatur	Eine Literaturliste wird zu Beginn der Lehrveranstaltung abgegeben.				
Voraussetzungen / Besonderes	Der Leistungsnachweis für Kreditpunkte werden in Form eines Referates und einer Zusammenfassung eines Textes erbracht. Die Übungen findet in Blöcken nach Absprache in der Vorlesung statt.				

▶ 5. Semester

▶▶ Systemvertiefung

►►► Aquatische Systeme

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
701-0405-00L	Management aquatischer Systeme	W	3 KP	2G	A. Peter, C. Scheidegger, A. Wüest
Kurzbeschreibung	In diesem Kurs werden die global wichtigsten Binnengewässer-Ökosysteme, ihre grundlegenden ökologischen Eigenschaften, sowie ihre anthropogenen Beeinflussungen und Veränderungen behandelt. Anhand von Fallbeispielen werden Konzepte und Methoden zum nachhaltigen Management vorgestellt und diskutiert.				
Lernziel	Grundlagen zur Funktionsweise der wichtigsten Binnengewässer-Ökosysteme Grundlagen des nachhaltigen Managements aquatischer Ökosysteme Anwendung dieser Prinzipien auf Fallbeispiele Kritische Analysen, Organisation in Diskussionsgruppen				
Inhalt	<ol style="list-style-type: none"> 1. Globaler Zustand der Binnengewässer und Entwicklungen 2. Globale Wasserkonflikte 3. Stauhaltungen und downstream Effekte 4. Restwasser und Schwall-Sunk Management, Thermische Verunreinigung 5. Renaturierung von Fließgewässern 6. Interessenskonflikte bei Renaturierung: Trinkwasser, Hochwasserschutz und Biodiversität 7. Feuchtgebiete 8. Management urbaner Gewässer, wasserbürtige Krankheiten 9. Gewässerschutz und gesetzliche Grundlagen 10. Invasion ortsfremder Arten und Biodiversität 11. Europäische Wasserrahmenrichtlinie 				
Skript	themenspezifische Unterlagen werden verteilt und auf http://www.eawag.ch/research_e/apec/Vorlesung/index1.htm zugänglich gemacht.				
Literatur	Literaturlisten zu den Fallbeispielen werden abgegeben und auf http://www.eawag.ch/research_e/apec/Vorlesung/index1.htm zugänglich gemacht.				
Voraussetzungen / Besonderes	Grundvorlesungen der Ökologie der ersten 4 Sem. Die Studierenden organisieren sich in Diskussionsgruppen. Am Schluss findet eine schriftliche Semesterprüfung statt.				
701-0419-00L	Seminar für Bachelorstudierende: Aquatische Systeme	W	2 KP	2S	B. Wehrli, E. Durisch-Kaiser, G. Furrer
Kurzbeschreibung	Die Fachdidaktik II befasst sich insbesondere mit der Planung, Durchführung und Reflexion von umfangreichen Unterrichtseinheiten. Dabei stehen eine vertiefte Auseinandersetzung mit der didaktischen Analyse und dem Einsatz von umfangreicheren Unterrichtsmethoden im Vordergrund. Das Ziel besteht darin, diese gezielt und wirksam einzusetzen.				
Lernziel	Ziel ist es, didaktische Modelle und zugehörige Unterrichtsmethoden mit aktuellen Forschungsergebnissen zusammenzuführen. Die Studierenden - lernen anhand einer ausführlichen didaktischen Analyse sich in ein umfangreiches Unterrichtsthema einzuarbeiten, indem sie verschiedene Quellen sichten, Materialien beschaffen und über die Relevanz des Themas und des von ihnen gewählten Zugangs in berufsbildender, fachlicher, fachdidaktischer und eventuell gesellschaftlicher Hinsicht reflektieren. - können einen Semesterplan selber gestalten. - können angemessene Unterrichtsmethoden im Kontext von verschiedenen Lehr-Lernstrategien innerhalb von Übungen wissensbasiert und reflektiert anwenden. - können die Rahmenbedingungen des Lehrens zielgruppenorientiert gestalten				
Inhalt	Unterrichtseinheiten (mehrere Lektionen) werden unter Berücksichtigung verschiedener Lehr-Lern-Strategien (Direkte Instruktion, Adaptive Instruktion, Entdeckenlassendes Lehren, Problemorientiertes Lehren, Kooperative Lehrarrangements, Selbstgesteuertes Lernen) konzipiert und praktisch umgesetzt (Hasselhorn & Gold 2006). Organisation: Intensivwoche gemeinsam mit DZ - AGRL: - Peer Teaching einer präparierten Lektion - Unterrichtsmethoden Semester - Fachwissenschaftliche Vertiefungselemente mit einem pädagogischen Fokus inkl. Übungen				
Skript	Die Unterlagen zu den behandelten Themen werden über den BSCW-Server abgegeben (Anmeldung obligatorisch).				
Literatur	Gemäss Literaturliste auf dem BSCW-Server.				
Voraussetzungen / Besonderes	Fachdidaktik Umweltlehre 1				
701-0423-00L	Chemie aquatischer Systeme	W	3 KP	2G	L. Sigg
Kurzbeschreibung	Dieser Kurs gibt eine Einführung in die chemischen Prozesse in aquatischen Systemen und zeigt ihre Anwendung in verschiedenen Systemen. Es werden folgende Themen behandelt: Säure-Base-Reaktionen und Carbonatsystem, Löslichkeit fester Phasen und Verwitterung, Redoxreaktionen, Komplexbildung der Metalle, Reaktionen an Grenzflächen fest / Wasser, Anwendungen auf See, Fluss, Grundwasser.				
Lernziel	Verständnis für die chemischen Zusammenhänge in aquatischen Systemen. Quantitative Anwendung chemischer Gleichgewichte auf Prozesse in natürlichen Gewässern. Verständnis der chemischen Zusammensetzung verschiedener aquatischer Systeme.				
Inhalt	Grundlagen der Chemie aquatischer Systeme. Regulierung der Zusammensetzung natürlicher Gewässer durch chemische, geochemische und biologische Prozesse. Quantitative Anwendung chemischer Gleichgewichte auf Prozesse in natürlichen Gewässern. Folgende Themen werden behandelt: Säure-Base-Reaktionen (Carbonatsystem); Löslichkeit fester Phasen und Verwitterungsreaktionen; Metallkomplexierung und Metallkreisläufe in Gewässern; Redoxprozesse; Reaktionen an Grenzflächen fest-Wasser. Anwendungen auf Seen, Flüsse, Grundwasser.				
Skript	Unterlagen werden abgegeben.				
Literatur	Sigg, L., Stumm, W., Aquatische Chemie, 4. Aufl., vdf/Teubner, Zürich, Stuttgart 1996. (vergriffen, in ETH-Bibliothek vorhanden)				

►►► Atmosphäre und Klima

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
701-0471-01L	Atmosphärenchemie	W	3 KP	2G	T. Peter, J. Stähelin
Kurzbeschreibung	- Troposphäre/Stratosphäre als 'Reaktoren', Ozonverteilung und UV-Strahlung - Reaktionskinetische Grundlagen - Stratosphärenchemie (Ozonabbau, -trends, Montrealer Protokoll) - Troposphärenchemie der Gasphase (Luftschadstoffe, Grenzschicht, Smog, globale Photochemie) - SO ₂ Oxidation und schadstoffbelastete Niederschläge - Aerosole - Global cycles, radiative forcing (IPCC, Global warming potentials)				

Lernziel	Das Lernziel der Vorlesung ist eine allgemeine Übersicht über die wichtigsten Prozesse der Atmosphärenchemie und der verschiedenen Probleme der anthropogenen Veränderung der Zusammensetzung der Erdatmosphäre.
Inhalt	- Einleitung zu Troposphäre/Stratosphäre als 'Reaktoren', Ozonverteilung und UV-Strahlung - Reaktionskinetische Grundlagen (thermische/photochemische Einzelreaktionen und radikalische Kettenreaktionen) - Stratosphärenchemie (Ozonabbau, -trends, Montrealer Protokoll) - Troposphärenchemie der Gasphase (NOx/VOC, Luftschadstoffe, Grenzschicht, Smog, globale Photochemie) - SO2 Oxidation und schadstoffbelastete Niederschläge - Aerosole - Global cycles, radiative forcing (IPCC, Global warming potentials)
Skript	Vorlesungsunterlagen (Folien) werden am Anfang des Semesters zur Verfügung gestellt.
Voraussetzungen / Besonderes	Die Vorlesung "Atmosphäre" LV 701-0023-00L oder äquivalente Kenntnisse werden erwartet.

701-0475-00L	Atmosphärenphysik	W	3 KP	2G	F. Lüönd
Kurzbeschreibung	In dieser Veranstaltung werden die Grundlagen der Wolken- und Niederschlagsbildung (inklusive Thermodynamik und Aerosolphysik) sowie die Klimarelevanz dieser Prozesse behandelt.				
Lernziel	Die Studierenden werden ein grundlegendes Verständnis der Wolken- und Niederschlagsbildung und ihrer Klimarelevanz gewinnen. Diese Vorlesung ist die Voraussetzung für die Vorlesungen Wolkenmikrophysik und Wolkendynamik im Masterstudiengang.				
Inhalt	Feuchteprozesse/Thermodynamik; Aerosolphysik; Wolkenbildung; Niederschlagsbildung; Stürme; Klimawirksamkeit von Aerosolen und Wolken				
Skript	Powerpoint Folien und Skript werden bereitgestellt.				
Literatur	Rogers and Yau, A Short Course in Cloud Physics, Pergamon Press, 1989; Wallace and Hobbs, Atmospheric Science: An Introductory Survey, Elsevier, 2006				

701-0473-00L	Wettersysteme	W	3 KP	2G	M. A. Sprenger
Kurzbeschreibung	Satellitenbeobachtungen; Analyse vertikaler Sondierungen; Geostrophischer und thermischer Wind; Tiefdruckwirbel in den mittleren Breiten; globalen Zirkulation; Nordatlantische Oszillation; Atmosphärische Blockierungswetterlagen; Eulersche und Lagrange Perspektive der Dynamik; Potentielle Vortizität; Alpine Dynamik (Windstürme, Um- und Überströmung von Gebirgen); Planetare Grenzschicht				
Lernziel	Einführung in grundlegende Aspekte der Atmosphärendynamik. Behandelt werden die globale Zirkulation, synoptisch-skalige Prozesse (insbesondere Tiefdruckwirbel) und der Einfluss von Gebirgen auf die Dynamik				
Inhalt	Satellitenbeobachtungen; Analyse vertikaler Sondierungen; Geostrophischer und thermischer Wind; Tiefdruckwirbel in den mittleren Breiten; Überblick und Energetik der globalen Zirkulation; Nordatlantische Oszillation; Atmosphärische Blockierungswetterlagen; Eulersche und Lagrange Perspektive der Dynamik; Potentielle Vortizität; Alpine Dynamik (Windstürme, Um- und Überströmung von Gebirgen); Planetare Grenzschicht				
Skript	Vorlesungsskript + Folien				
Literatur	Atmospheric Science, An Introductory Survey John M. Wallace and Peter V. Hobbs, Academic Press				

701-0461-00L	Numerische Methoden in der Umweltphysik	W	3 KP	2G	C. Schär, O. Fuhrer
Kurzbeschreibung	Diese Vorlesung vermittelt Grundlagen welche zur Entwicklung und Anwendung numerischer Modelle im Umweltbereich notwendig sind. Dazu gehört eine Einführung in die mathematische Modellierung gewöhnlicher und partieller Differentialgleichungen, sowie Uebungen zur Entwicklung und Programmierung einfacher Modelle.				
Lernziel	Diese Vorlesung vermittelt Grundlagen welche zur Entwicklung und Anwendung numerischer Modelle im Umweltbereich notwendig sind. Dazu gehört eine Einführung in die mathematische Modellierung gewöhnlicher und partieller Differentialgleichungen, sowie Uebungen zur Entwicklung und Programmierung einfacher Modelle.				
Inhalt	Klassifikation numerischer Probleme, Einführung in die Methode der Finiten Differenzen, Zeitschrittverfahren, Nichtlinearität, konservative numerische Verfahren, Uebersicht über spektrale Methoden und Finite Elemente. Beispiele und Uebungen aus diversen Umweltbereichen. Numerikübungen unter Verwendung von Matlab, 3 Übungsblöcke à 2 Stunden. Matlab-Kenntnisse werden nicht vorausgesetzt. Musterprogramme und Grafiktools werden abgegeben.				
Skript	Wird zum Preis von Fr. 10.- abgegeben.				
Literatur	Literaturliste wird abgegeben.				

701-0459-00L	Seminar für Bachelorstudierende: Atmosphäre und Klima	W	2 KP	2S	T. Peter, H. Blatter, E. M. Fischer, R. Knutti, U. Lohmann, C. Schär, S. Seneviratne, H. Wernli
Kurzbeschreibung	Das Seminar führt die Studierenden des Bereichs Atmosphäre und Klima zusammen. Es trainiert anhand klassischer und aktueller wissenschaftlicher Artikel Präsentationstechnik (Vorträge, Posterpräsentationen).				
Lernziel	Das Seminar führt die Studierenden der Vertiefung Atmosphäre und Klima des D-UWIS und die Studierenden der Vertiefung Klima und Wasser des D-ERDW zusammen. Es soll anhand klassischer und aktueller wissenschaftlicher Artikel Präsentationstechnik (Vorträge, Posterpräsentationen) trainieren.				
Inhalt	1. Woche: Kursorganisation und Vorstellen des Instituts 2. und 3. Woche: Einführung in die mündliche Präsentationstechnik 4. bis 10. Woche: Vorträge der Studierenden 11. Woche: Einführung in die Poster-Präsentationstechnik 12. und 13. Woche: Postererstellung 14. Woche: Abschliessende Posterpräsentation				
Skript	Unterlagen werden über die Kurs-Webseite angeboten.				
Literatur	Unterlagen werden über die Kurs-Webseite angeboten.				
Voraussetzungen / Besonderes	Dieser Kurs kann nur für eine begrenzte Anzahl Studierende angeboten werden, in jedem Fall aber für alle, welche ihn obligatorisch besuchen müssen. Wir bitten um eine frühe elektronische Einschreibung.				

►►► Terrestrische Systeme

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
701-0303-00L	Standorte und Pflanzengemeinschaften	W	3 KP	2G	S. Güsewell, H.-U. Frey
Kurzbeschreibung	Dieser Kurs gibt eine systematische Übersicht über die Vegetationstypen Mitteleuropas, ihre Standorte, charakteristische Pflanzenarten und Bewirtschaftung. Grundlegende Konzepte und Methoden der Vegetationskunde werden erlernt: Aufbau und Dynamik von Pflanzengemeinschaften; Anpassungen der Pflanzen an Klima und Boden; vegetationskundliche Datenerhebung und multivariate Datenauswertung.				
Lernziel	Die Teilnehmerinnen besitzen eine Übersicht über die Vegetation Mitteleuropas. Sie kennen die wichtigsten Vegetationstypen und ihre Eigenschaften sowie ihre regionale Verbreitung in der Schweiz. Sie können Vegetationstypen an ihren Charakterarten und Standortsbedingungen erkennen und ökologisch einordnen. Sie verstehen die Mechanismen, welche die Artenzusammensetzung und Diversität von Pflanzengemeinschaften bestimmen. Sie wissen, wie die Datenerhebung und Datenauswertung bei vegetationskundlichen Untersuchungen erfolgt und können die Ergebnisse solcher Untersuchungen interpretieren.				

Inhalt	<ul style="list-style-type: none"> - Grundkonzepte der Vegetations- und Standortskunde - System der Pflanzengesellschaften Mitteleuropas - Planung, Durchführung und Auswertung von Vegetationsuntersuchungen - Anwendungen in Naturschutz und Forstwirtschaft - Standorte und Pflanzengemeinschaften der Schweiz <ul style="list-style-type: none"> - Wälder der tiefen Lagen und der Berggebiete - Feuchtgebiete - Grünland - Struktur und Dynamik von Pflanzengemeinschaften
Skript	Ein Skript wird verteilt. Die Unterlagen stehen auch unter www.fe.ethz.ch , Rubrik Lehre/Lehrmaterialien/Lehrmaterialien zum Herunterladen zur Verfügung (nethz-Zugriff).
Literatur	<p>Ellenberg, H. (1996) Vegetation Mitteleuropas mit den Alpen 5.Aufl. Ulmer, Stuttgart.</p> <p>Frey, W. & Lösch, R. (1998) Lehrbuch der Geobotanik. Fischer, Stuttgart.</p> <p>Delarze, R., Gonseth, Y. & Galland, P. (1999) Lebensräume der Schweiz. Ott Verlag Thun.</p> <p>Ott E., Frehner M., Frey, H.U., Lüscher, P. (1997) Gebirgsnadelwälder. Haupt, Bern.</p> <p>Schmider, P., Küper M., Tschander B., Käser B. (1993) Die Waldstandorte im Kanton Zürich. Vdf, Zürich.</p>
Voraussetzungen / Besonderes	<p>Zur Veranschaulichung der Vorlesungsinhalte und zur praktischen Übung wird folgendes angeboten:</p> <ul style="list-style-type: none"> - eine freiwillige Exkursion (am Samstag 19.09.) - "virtuelle Exkursionen" - eine Computerübung zur Datenauswertung <p>Einzelheiten hierzu werden in der ersten Vorlesungsstunde mitgeteilt.</p> <p>Abgrenzung gegen verwandte Vorlesungen: Diese Vorlesung behandelt vor allem die Wald-, Wiesen- und Feuchtgebietsvegetation der Schweiz und Mitteleuropas. Die Gebirgsvegetation wird in "Flora und Vegetation der Alpen" behandelt. Die Vegetation ausserhalb Mitteleuropas wird in "Vegetation der Erde" behandelt.</p>

701-0533-00L	Bodenchemie	W	3 KP	2G	R. Kretzschmar, D. I. Christl
Kurzbeschreibung	Dieser Kurs behandelt chemische und biogeochemische Prozesse in Böden und deren Einfluss auf das Verhalten und Kreisläufe von Nähr- und Schadstoffen in terrestrischen Systemen. Konzeptionelle Ansätze zur quantitativen Beschreibung der Prozesse werden eingeführt.				
Lernziel	Verständnis wichtiger chemischer Eigenschaften und Prozesse in Böden, und wie sie das Verhalten (z.B. chemische Bindungsform, Bioverfügbarkeit, Mobilität) von Nährstoffen und Schadstoffen beeinflussen.				
Inhalt	Wichtige Themen sind die Struktur und Eigenschaften von Tonmineralen und Oxiden, die Chemie der Bodenlösung, Gasgleichgewichte, Ausfällung und Auflösung von Mineralphasen, Kationenaustausch, Oberflächenkomplexierung, Chemie der organischen Substanz, Redoxreaktionen in überfluteten Böden, Bodenversauerung und Bodenversalzung.				
Skript	Handouts in der Vorlesung.				
Literatur	<ul style="list-style-type: none"> - Ausgewählte Kapitel aus: Encyclopedia of Soils in the Environment, 2005. - Sparks, D.L. Environmental Soil Chemistry. Second edition, Academic Publishers, 2002. 				
701-0535-00L	Environmental Soil Physics/Vadose Zone Hydrology	W	3 KP	2G+2U	D. Or
Kurzbeschreibung	The course provides the theoretical and practical basis for understanding and quantifying physical and hydrological properties of soils and other porous media.				
Lernziel	The course provides the theoretical and practical basis for understanding and quantifying physical and hydrological properties of soils and other porous media. We focus on hydro-physical processes taking place near the Earth's surface emphasizing mass and energy exchange, and transport processes in partially-saturated porous media at multiple scales. The coupling with the atmosphere and the role of plants in the hydrological cycle will be studied. We will review modern measurement methods and analytical tools for hydrological data collection and interpretation. The course provides conceptual and practical tools for addressing vadose-zone related environmental challenges.				

Inhalt

Weeks 1 to 3: Physical Properties of Soils and Other Porous Media Units and dimensions, definitions and basic mass-volume relationships between the solid, liquid and gaseous phases; soil texture; particle size distributions; surface area; soil structure. Soil colloids and clay behavior

Soil Water Content and its Measurement - Definitions; measurement methods - gravimetric, neutron scattering, gamma attenuation; and time domain reflectometry; soil water storage and water balance.

Weeks 4 to 5: Soil Water Retention and Potential (Hydrostatics) - The energy state of soil water; total water potential and its components; properties of water (molecular, surface tension, and capillary rise); modern aspects of capillarity in porous media; units and calculations and measurement of equilibrium soil water potential components; soil water characteristic curves definitions and measurements; parametric models; hysteresis. Modern aspects of capillarity new addition

Weeks 6 to 9: Water Flow in Soil - Hydrodynamics:
 Part 1 - Laminar flow in tubes (Poiseuille's Law); Darcy's Law, conditions and states of flow; saturated flow; hydraulic conductivity and its measurement.

Lab #1: Measurement of saturated hydraulic conductivity in uniform and layered soil columns using the constant head method.

Part 2 - Unsaturated steady state flow; unsaturated hydraulic conductivity models and applications; non-steady flow and Richards Eq.; approximate solutions to infiltration (Green-Ampt, Philip); field methods for estimating soil hydraulic properties.
 Midterm exam

Lab #2: Measurement of vertical infiltration into dry soil column - Green-Ampt, and Philip's approximations; infiltration rates and wetting front propagation.

Part 3 - Use of Hydrus-2D model for simulation of unsaturated flow in 1-D and 2-D domains (http://www.pc-progress.cz/Fr_Hydrus.htm)
 Meeting in computer laboratory

Week 10 to 11: Energy Balance and Land Atmosphere Interactions - Radiation and energy balance; evapotranspiration definitions and estimation; transpiration, plant development and transpiration coefficients small and large scale influences on hydrological cycle; surface evaporation.

Week 12 to 13: Solute Transport in Soils Transport mechanisms of solutes in porous media; breakthrough curves; convection-dispersion eq.; solutions for pulse and step solute application; parameter estimation; salt balance.

Lab #3: Miscible displacement and breakthrough curves for a conservative tracer through a column; data analysis and transport parameter estimation.

Additional topics:

Temperature and Heat Flow in Porous Media - Soil thermal properties; steady state heat flow; nonsteady heat flow; estimation of thermal properties; engineering applications.

Biological Processes in the Vadose Zone An overview of below-ground biological activity (plant roots, microbial, etc.); interplay between physical and biological processes. Focus on soil-atmosphere gaseous exchange; and challenges for bio- and phytoremediation.

Skript Classnotes on website: Vadose Zone Hydrology, by Or D., J.M. Wraith, and M. Tuller (2009 edition) (available at the beginning of the semester)<http://www.step.ethz.ch/education/active-courses/vadose-zone-hydrology>

Literatur Supplemental textbook (not mandatory) -Environmental Soil Physics, by: D. Hillel

Voraussetzungen / Besonderes E-Learning Angebot (<http://www.ito.ethz.ch/filep>):
 Video-clips der Vorlesungsexperimente, virtuelle Experimente zum Ueben und Textinweise (Skript).

701-0529-00L	Seminar für Bachelorstudierende: Terrestrische Systeme	W	2 KP	2S	R. Kretzschmar, D. Ramseier, R. Schulin
Kurzbeschreibung	Studierende präsentieren Seminarvorträge über ausgewählte Themen in Terrestrische Systeme (z.B. Bodenwissenschaften, Pflanzenökologie). Anschliessend werden die Vorträge inhaltlich diskutiert. Am Schluss erfolgt eine kritische Diskussion der Vortragstechnik.				
Lernziel	Neben einer vertieften Auseinandersetzung mit einem Thema aus dem terrestrischen System werden Präsentationstechnik und Diskussionsführung geübt. Studierende präsentieren einen Seminarvortrag über ein ausgewähltes Thema (z.B. Bodenwissenschaften, Pflanzenökologie). Anschliessend werden die Vorträge inhaltlich diskutiert. Am Schluss folgt eine kritische Evaluation und Diskussion der Vortragstechnik.				
Inhalt	Ausgewählte Themen aus dem Terrestrischen System, insbesondere aus folgenden Bereichen: Bodenchemie, Bodenphysik, Bodenbiologie, Landnutzung und Bodenschutz, und Pflanzenökologie.				
Skript	Studierende erstellen schriftliche Kurzfassungen der Vorträge.				
Literatur	Wissenschaftliche Artikel und Buchkapitel je nach Thema.				
Voraussetzungen / Besonderes	Vortrag kann in Englisch oder Deutsch gehalten werden.				

▶▶▶ Anthroposphäre

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
701-0655-00L	Modellierung von Mensch-Umweltsystemen am Beispiel Ressourcenmanagement	W	3 KP	2G	C. R. Binder, R. Seidl
Kurzbeschreibung	Die Vorlesung Modellierung von Mensch-Umwelt-Systemen vermittelt die Grundlagen zur Analyse und Steuerung anthropogener Ressourcen-, Energie- und Stoffflüsse. Dies beinhaltet (i) systemische Analyse von Ressourcenproblemen; (ii) mathematische Modellierung; (iii) Konzepte für die Integration von naturwissenschaftlichen- und sozialwissenschaftlichen Modellen, um diese Systeme zu steuern.				

Lernziel	<p>Die Vorlesung Modellierung von Mensch-Umwelt-Systemen vermittelt die Grundlagen über die wichtigsten anthropogenen Ressourcen-, Energie- und Stoffflüsse (inkl. Wasser). Dies beinhaltet eine systemische Analyse der Ressourcenproblematik in der Anthroposphäre auf unterschiedlichen Ebenen (Betrieb, Region, Nation). Es wird u.A. auf die Themenbereiche Ernähren und Klimawandel, sowie deren Wechselwirkung eingegangen.</p> <p>Gleichzeitig werden, auf der Systemanalyse des 2. Semesters aufbauend, die mathematischen Methoden für die quantitative Beschreibung dieser Flüsse zur Verfügung gestellt.</p> <p>Neben dieser systemischen Betrachtung der Mensch-Umwelt-Systeme werden Konzepte und Methoden für die Integration von naturwissenschaftlichen- und sozialwissenschaftlichen Modellen vorgestellt.</p> <p>Es werden die folgenden Methoden vermittelt und angewendet:</p> <ol style="list-style-type: none"> Stoffflussanalyse (National, regional und auf Betriebsebene) Mathematische Modellierung von Stoffflusssystemen Interface zu Verhaltensmodellen Ansätze zur Modellierung menschlichen Verhaltens 				
Inhalt	<p>Die Vorlesung wird entlang den folgenden Inhalten strukturiert:</p> <p>Quantifizierung von anthropogenen Ressourcen-, Energie-, und Stoffflüssen</p> <p>Mathematische Modellierung von anthropogenen Ressourcen-, Energie-, und Stoffflüssen aufbauend auf der Systemanalyse</p> <p>Einführung in Konzepte für die Integration von naturwissenschaftlichen und sozialwissenschaftlichen Modellen</p> <p>Ansätze zur Verhaltensmodellierung</p>				
Skript	<p>Durch Übungen, Exkursionen und Gruppenarbeiten werden die einzelnen Lehrinhalte vertieft.</p>				
Literatur	<p>Wird von den Lehrenden angegeben</p> <p>Baccini, P., & Bader, H.-P. (1996). Regionaler Stoffhaushalt, Erfassung, Bewertung und Steuerung, Heidelberg: Spektrum Akademischer Verlag.</p> <p>Brunner, P. H., & Rechberger, H. (2004). Practical handbook of material flow analysis, New York: Lewis Publishers.</p>				
701-0653-00L	Anthroposphäre I: Mensch-Umwelt-Systeme in der internationalen Forschung	W	3 KP	2G	F. Brand, R. W. Scholz, T. Smieszek
Kurzbeschreibung	<p>Diese Vorlesung vermittelt ein Verständnis, wie Humansysteme mit ihrer Umwelt wechselwirken. Sie zeigt auf, wie Umweltprobleme an der Schnittstelle von Mensch und Umwelt untersucht werden können. Ein besonderer Schwerpunkt liegt dabei auf dem Human-Environment Systems-framework und der Resilienztheorie.</p>				
Lernziel	<p>1) Die Teilnehmer sollen die Gemeinsamkeiten und Unterschiede zwischen verschiedenen Ansätzen zur Untersuchung von Mensch-Umwelt Systemen kennen und verstehen lernen.</p>				
Inhalt	<p>2) Konkrete Mensch-Umwelt Systeme sollen mit Hilfe der vorgestellten Ansätze beschrieben und analysiert werden können.</p> <p>Ansätze, die vorgestellt werden, sind das Human-Environment Systems Framework, die Resilienztheorie, der Wiener Ansatz des sozialen Metabolismus sowie Transition Management.</p> <p>Insbesondere werden folgende Konzepte und Themen behandelt: Rolle von Hierarchien, Interferenzen zwischen Hierarchieebenen, Rückkopplung, Entscheidungstheorie, adaptive co-management, alternative stabile Zustände, ökologische Schwellenwerte, adaptive cycle, rule of hand, socioeconomic metabolism, cycle of transition management.</p> <p>Die Inhalte werden anhand von Fallbeispielen wie der menschlichen Anpassung an den Klimawandel, Abfallmanagement oder der Ausbreitung von Infektionskrankheiten verdeutlicht. Dazu werden auch Gastexperten beigezogen.</p>				
Skript	<p>Handouts werden während der Vorlesung abgegeben</p>				
Literatur	<p>Ausgewählte wissenschaftliche Artikel</p>				
701-0651-00L	Anthroposphäre II: Gesellschaftliche Mechanismen	W	3 KP	2V	J. Minsch
Kurzbeschreibung	<p>Grundlagen einer ökonomisch-sozialwissenschaftlichen Analyse zentraler gesellschaftlicher Mechanismen. Normative Leitorientierung ist eine umfassend verstandene Nachhaltige Entwicklung. Der wissenschaftliche Zugang erfolgt u.a. mit dem Instrumentarium der Ökologischen Ökonomie, der Institutionentheorie, der Innovationstheorie, der Theorie liberaler Wirtschafts- und Gesellschaftspolitik.</p>				
Lernziel	<p>Allgemeine Zielsetzung:</p> <p>Einführung in die Grundlagen einer handlungsorientierten, ökonomisch-sozialwissenschaftlichen Analyse zentraler gesellschaftlicher Mechanismen vor dem Hintergrund der Leitidee Nachhaltige Entwicklung.</p> <p>Methodisches Wissen:</p> <p>Die Studierenden werden vertraut gemacht mit ausgewählten Diskursen und Analyseansätzen aus den Bereichen Ökologische Ökonomie, Institutionentheorie, Innovationstheorie, Entwicklungstheorie und Welthandelslehre, Theorie einer menschenrechtsbasierten, liberalen Wirtschafts- und Gesellschaftstheorie.</p> <p>Vermittelte Fähigkeiten:</p> <ol style="list-style-type: none"> Die Studierenden werden mit der Idee und dem Deutungsspektrum des Begriffs Nachhaltige Entwicklung vertraut gemacht und in die Lage versetzt, sich im Nachhaltigkeitsdiskurs zu orientieren, zu positionieren und kreativ einzubringen. Hierzu gehört insbesondere auch die Fähigkeit, die nachhaltigkeitsrelevanten Fragen und Herausforderungen im eigenen Fachgebiet zu identifizieren bzw. zu erarbeiten. Die Veranstaltung legt erste Grundlagen, die die Studierenden als künftige, innovative Akteure in Wirtschaft, Politik und Gesellschaft in die Lage versetzen werden, reflektiert die tieferen Ursachen der heutigen Nichtnachhaltigkeit zu erkennen und zu verstehen. Schliesslich öffnet die Veranstaltung den Blick auf notwendige innovative Lösungsstrategien jenseits eines kurzsichtigen Pragmatismus in den Bereichen. Politik, Unternehmen und gesellschaftliche Institutionen. 				

Inhalt	<p>Die Leitidee Nachhaltige Entwicklung: Ursprünge, normative Grundlagen, Konzepte, Konferenzen, Spektrum des gegenwärtigen Nachhaltigkeitsdiskurses</p> <p>Entwicklung als Freiheit: 1) Die theoretischen Grundlagen einer Analyse gesellschaftlicher Mechanismen auf der Basis des Werks von Amartya Sen, unter Berücksichtigung u.a. von K.R. Popper, F.A.v. Hayek, R. Dahrendorf . 2) Die konzeptionellen Grundlagen der Marktwirtschaft, dargestellt anhand der Klassiker Walter Eucken und Ludwig Erhard</p> <p>Neomerkantilismus-Syndrom: Der gesellschaftliche Mechanismus der Verbilligung von Zentralressourcen, unter Berücksichtigung der Eigentumsfrage und des sog. Verelendungswachstums</p> <p>Fluch der Ressourcen: Die Zusammenhänge zwischen Ressourcenvorkommen, Ressourcenzugang, Demokratie und wirtschaftliche Entwicklung dargestellt und diskutiert anhand ausgewählter Länderbeispiele</p> <p>Der Stern-Report: Zur Ökonomie des Klimawandels</p> <p>Die Wachstumsspirale: Geld, Energie und Imagination in der Dynamik des Marktprozesses (Gastreferat von Prof. Hans Christoph Binswanger; IWÖ, Uni St. Gallen)</p> <p>Milleniumsziele, Armut und Entwicklung: Problemorientierte Vertiefung zu einem globalen entwicklungspolitischen Anspruch und zu entwicklungspolitischen Realitäten</p> <p>Globalisierung: Facts und Reflexionen zu einem globalen Megatrend: Gedanken zu einer fairen Globalisierung</p> <p>Auf die gesellschaftliche Software kommt es an: Institutionen! 1) Institutionentheoretische Grundlagen zur Gestaltung gesellschaftlicher Mechanismen 2) Überblick und Reflexion über das Universum konkreter institutioneller Innovationen für eine Nachhaltige Entwicklung Exkurs: Spieltheorie und Institutionelle Innovationen</p> <p>Perspektivenwechsel: Reflexionen zum Terroir-Prinzip Berührt vom Ort die Welt erobern. - Neunzehn Porträts zeichnen vor: mit dem Terroir-Prinzip zu neuen Impulsen in Gesellschafts-, Wirtschafts- und Alltagsfragen (Gastreferat ist der Autor des gleichnamigen Buches Thom Held)</p>
Skript Literatur	<p>Skriptum und Zusatzunterlagen werden in der Lehrveranstaltung abgegeben</p> <p>Auswahl:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Ralf Dahrendorf (2003): Auf der Suche nach einer neuen Ordnung, München - Ingeborg Fiala / Jürg Minsch u.a. (2006): Monitoring Nachhaltiger Entwicklung in Österreich, hrsg. vom Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft Wien - Friedrich A. von Hayek (1991): Die Verfassung der Freiheit, 3. Auflage, Tübingen - Friedrich A. von Hayek (1972): Theorie komplexer Phänomene, Tübingen - Jürg Minsch / Peter H. Feindt / Hans. P. Meister / Uwe Schneidewind / Tobias Schulz (1998): Institutionelle Reformen für eine Politik der Nachhaltigkeit, Berlin / Heidelberg / New York - J. Minsch / A. Eberle / B. Meier / U. Schneidewind (1996). Mut zum ökologischen Umbau. Innovationsstrategien für Unternehmen, Politik und Akteurnetze, Birkhäuser, Basel / Boston / Berlin. - Karl. R. Popper (1980): Die offene Gesellschaft und ihre Feinde, Bde. I und II, 6. Auflage, Tübingen - Amartya Sen (2002): Ökonomie für den Menschen. Wege zur Gerechtigkeit und Solidarität in der Marktwirtschaft, München
Voraussetzungen / Besonderes	<p>Weitere Angaben in der Vorlesung</p> <p>Erwartet wird die Bereitschaft zur individuellen vertiefenden Auseinandersetzung mit der behandelten Thematik und die aktive Teilnahme an den Diskussionen</p>

701-0963-00L	Energy and Mobility	W	3 KP	2G	P. J. de Haan, M. Müller
Kurzbeschreibung	The lecture Energy and Transportation imparts profound knowledge of energy- and environment-related difficulties of the intersection of energy and transportation with focus on the motorized individual traffic. The students gain the ability to approach energy- and environment-related problems with special consideration of the demand side, and to evaluate possible solutions.				
Lernziel	The main objectives of this lecture are: (i) The students gain profound knowledge of energy- and environment-related difficulties of the intersection of energy and transportation, and learn strategies to cope with these difficulties. (ii) The students are able to approach energy- and environment-related problems with special consideration of the demand side, and to evaluate possible solutions.				
Inhalt	The lecture Energy and Transportation deals with the intersection of energy and transportation with focus on the motorized individual traffic. Main topics are: (i) Fundamentals of energy use in the transportation sector, today's present state and future developments. (ii) Technical potentials for the reduction of greenhouse gas (GHG) emissions and the dependence on fossil fuels: Evaluation of (a) alternative fuels, and (b) alternative propulsion systems. (iii) The relevance of demand on efforts to reduce GHG emissions and the dependence on fossil fuels. (iv) Strategies and measures for influencing the demand side.				

▶▶▶ Wald und Landschaft

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
701-0561-00L	Waldökologie	W	3 KP	2V	H. Bugmann
Kurzbeschreibung	Einführungskurs für Studierende des 3. Bachelor-Jahres, der die Autökologie, Demökologie und Synökologie von Wäldern umfasst, mit einem globalen Überblick gefolgt von einem Schwerpunkt auf die gemässigte Zone und Gebirgswälder.				
Lernziel	Einführung in die Grundlagen der Waldökologie auf autökologischer, demökologischer und synökologischer Ebene, mit einem Schwerpunkt auf Bäumen als den Organismen, welche die Physiognomie der Wälder und ihre Dynamik wesentlich bestimmen. Die Studierenden sollen einen groben Überblick erhalten über die qualitative und quantitative Bedeutung der Wälder auf globaler und regionaler Skala, mit einem Schwerpunkt auf den europäischen Alpen.				

Inhalt	Einführung & Übersicht über die Wälder der Erde Waldökosystem-Oekologie: Produktionsökologie Autökologie: Licht, Temperatur, Wind, Wasser, Nährstoffe Demökologie: Regenerationsökologie, Waldwachstum, Mortalität Synökologie: GZ trophische Interaktionen (Wald-Wild, Insekten-Herbivorie), Sukzession				
Skript	Unterlagen (Mischung aus Foliensatz und ausgeschriebenem Skript) wird zum Selbstkostenpreis abgegeben Massgebliche Kapitel aus Lehrbüchern werden angegeben.				
Literatur	Kimmins, J.P., Forest Ecology				
Voraussetzungen / Besonderes	keine Besonderheiten.				
651-3531-00L	Introduction to Natural Hazard Management	W	3 KP	3V	A. Kos, B. Krummenacher, B. Staub
Kurzbeschreibung	Introduction to Natural Hazard Management is an integrated approach to hazard assessment. You will gain an overview and basic working knowledge of the processes, methodology and decisions required to undertake an assessment for three major hazards that threaten Alpine communities in Switzerland (e.g. landslides, rockfall, & torrents)				
Lernziel	The overall goal of Introduction to Natural Hazard Management is to gain both an overview and basic working knowledge of the processes, methodology and decisions that are required to first of all, carryout a hazard assessment and then prepare a report outlining your results and recommendations.				
Inhalt	The course uses a blended learning approach where a combination of classroom and online activities take place. The majority of study hours are devoted to carrying-out activities, which consist of the following main phases: A) Regional and local planning, where students study planning regulations and identify potential loss and damage, B) Hazard analysis and zoning, where hazard maps are produced for each of the aforementioned hazard processes, A series of seminar-tutorial based sessions provide an opportunity for debriefing following the completion of online tasks, as well as the opportunity to discuss topical issues and key concepts (6 x 2 hours during the semester). In addition, a series of lectures, several of which are provided by the e-learning resource NAHRIS (Dealing with Natural Hazard and Risk), present students with the necessary background to complete online activities.				
Skript	Available from course website: www.nathaz-management.ethz.ch				
Literatur	Available from course website: www.nathaz-management.ethz.ch				
Voraussetzungen / Besonderes	Please note: The course can only accommodate a maximum of 40 students, with preference being given to bachelor students from the ERDW study program. In addition to the normal online course registration, you are required to send an email to Dr Andrew Kos (kos@erdw.ethz.ch) stating your intention to undertake the course. As a general rule, registration to the course will be taken on a "first in first serve" basis.				
701-0553-00L	Landschaftsökologie	W	3 KP	2G	F. Kienast
Kurzbeschreibung	Einführung in die Landschaftsökologie und Einblick in verschiedene praktische Anwendungen der Landschaftsökologie im Natur- und Landschaftsmanagement.				
Lernziel	Einführung in die Landschaftsökologie und Einblick in verschiedene praktische Anwendungen der Landschaftsökologie im Natur- und Landschaftsmanagement. Es wird aufgezeigt, welche Produkte nachhaltiges Landschaftsmanagement hervorbringen kann (z.B. Landschaftsparks, visuell attraktive Landschaft, renaturierte Flächen für Artenschutz, revitalisierte Flüsse)				
Inhalt	A. Theoretische Aspekte - Einführung in die Landschaftsökologie als Disziplin - Methodische Werkzeuge in der Landschaftsökologie - Landschaftsanalyse I: Qualitative Landschaftsbeschreibung; Landschaftsmuster und ihre ökologische Bedeutung für Tiere und Pflanzen - Landschaftsanalyse II: Räumliche Muster, Vertiefung der "landscape metrics" mit praktischen Beispielen - Landschaftsanalyse III: Wahrnehmung von Landschaften durch den Menschen und Habitatansprüche von Tieren und Pflanzen mit praktischen Beispielen - Landschaftsveränderung I: Die Rolle von Landschaftsänderungen für Pflanzen- Tiere und Menschen; Messung von Veränderungen, Simulation möglicher Auswirkungen von Störungen (disturbances) auf Lebensgemeinschaften - Landschaftsveränderung II: Simulation von Landschaftsentwicklungen mit verschiedenen einfachen raum-zeitlichen Modellen B. Angewandte Landschaftsökologie im Natur- und Landschaftsmanagement und ihre Produkte - Simulation der räumlichen Verbreitung ausgewählter Tier- und Pflanzenarten: Anwendung von Verbreitungsmodellen in der Natur- und Landschaftspraxis, Umgang mit Risiko und Szenarien - Modernes Gewässermanagement: Hochwasserschutz und Flussrevitalisierung (Gastvortrag) - Inventare: Traditionelle Herstellung, Arten von Inventaren, Probleme der Nachführung, neue Methoden der Analyse des Landschaftspotenzials, Landschaftsindikatoren - Grosse Schutzgebiete - GIS gestützte Suchstrategien mit landschaftsökologischen Grundlagendaten				
Skript	Es wird ein Skript abgegeben (Englisch & Deutsch gemischt)				
Literatur	- Landscape Ecology in Theory and Practice, M. G. Turner, R. H. Gardner and R. V. O'Neill, Springer-Verlag. - Land Mosaics. The Ecology of landscapes and regions, R.T. Forman, Cambridge & spezielle Fachartikel				
Voraussetzungen / Besonderes	Vorlesung mit teilweise Uebungen in den Stunden. Für diese Vorlesung und für den Teil Landschaftsökologie des Systempraktikums Wald und Landschaft (Sommersemester) ist der Besuch eines GIS Kurses sehr empfehlenswert.				
701-0559-00L	Seminar für Bachelorstudierende: Wald und Landschaft	W	2 KP	2S	O. Holdenrieder, H. Bugmann, P. Rotach
Kurzbeschreibung	Interdisziplinäres Seminar zu wald- und landschaftsrelevanten Themen mit Schwerpunkt auf Prozessen, welche die Entwicklung von Waldökosystemen und Landschaften steuern.				
Lernziel	- Fähigkeit zur kritischen Analyse und verständlichen Präsentation wissenschaftlicher Originalarbeiten und anderer komplexer Materialien. - Vertieftes Verständnis ausgewählter Prozesse bzw. Fallbeispiele und Methoden mit Bezug zu Wald und Landschaft. - Fähigkeit, wald- und landschaftsbezogene Probleme aus der Sicht unterschiedlicher Disziplinen zu betrachten.				
Inhalt	Biologische, ökologische, physikalische und technische Prozesse, die auf den Organisationsstufen Lebensgemeinschaft, Oekosystem und Landschaft zur Wirkung kommen. Gesellschaftliche Prozesse und Institutionen der Landnutzung. Produkte und Dienstleistungen von Waldökosystemen und Landschaften. Waldbausysteme. Die Beiträge werden interdisziplinär um bestimmte Themenfelder gruppiert.				
Skript	Kein Skript verfügbar. Die schriftlichen Beiträge der Studierenden werden allen TeilnehmerInnen in elektronischer Form zugänglich gemacht.				
Literatur	Literaturhinweise werden von den beteiligten Dozierenden zur Verfügung gestellt.				

Voraussetzungen / Besonderes	Voraussetzung für die Krediterteilung sind a) mündliche Präsentation (20 Min. + Diskussion) b) schriftliche Darstellung (max. ca. 5 Seiten, mit Quellenangaben, keine Powerpoint-Verkleinerung). Die Beiträge können in D oder E gemacht werden. Wir erwarten eine regelmäßige und aktive Beteiligung.				
701-0563-00L	Wald- und Baumkrankheiten	W	3 KP	3G	O. Holdenrieder, T. N. Sieber
Kurzbeschreibung	Krankheiten und abiotische Schäden beeinflussen die Nutzung und Erhaltung von Waldökosystemen, Baumpopulationen und Baumindividuen. Die Veranstaltung vermittelt Grundkenntnisse über wichtige Infektionskrankheiten und abiotische Schädigungen bei Gehölzpflanzen mit Schwerpunkt auf Mitteleuropa.				
Lernziel	Verständnis grundlegender Prozesse bei der Krankheitsentstehung sowie von Methoden der Krankheitsdiagnose und -bekämpfung. Kenntnis ökologisch bzw. ökonomisch wichtiger Baum- und Waldkrankheiten.				
Inhalt	'Waldgesundheit' als Konzept, Geschichte der Forstpathologie, Umwelt und Krankheit, Pathogenese und Abwehr, Grundlagen der Epidemiologie, Prinzipien der Baumpflege. Morphologie, Biologie, Diagnose und Kontrolle ausgewählter Pathogene (parasitische Blütenpflanzen, Pilze, Bakterien, Viren). Mykorrhiza-Morphologie. Schäden an Gehölzpflanzen durch abiotische Umweltfaktoren.				
Skript	Vorlesungsfolien werden in elektronischer Form zur Verfügung gestellt.				
Literatur	Butin, H., 1996: Krankheiten der Wald- und Parkbäume. Diagnose - Biologie - Bekämpfung. 3. Aufl., G. Thieme-Verlag, Stuttgart. Hartmann, G., Nienhaus, F., Butin, H., 1995: Farbatlas Waldschäden. Diagnose von Baumkrankheiten. 2. Aufl., G. Thieme-Verlag, Stuttgart. Hartman, G., Nienhaus, F., Butin, H., 1991: Les symptômes de dépérissement des arbres forestiers : atlas de reconnaissance en couleurs des maladies, insectes et divers [Paris] : Institut pour le Développement Forestier; 256 S. Hartmann, G., Nienhaus, F., Butin, H., 1990: Atlante delle malattie delle piante : guida illustrata dei danni alle specie arboree. Padova : Muzzio. 266 S.				
Voraussetzungen / Besonderes	Voraussetzungen: Grundkenntnisse in allgemeiner und systematischer Biologie, gute Kenntnisse der Morphologie und Biologie der häufigsten einheimischen Waldbaumarten. Der Kurs enthält ein mikroskopisches Praktikum.				

►► Sozial- und geisteswissenschaftliches Modul

►►► Modul Wirtschaftswissenschaften

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
<i>Wählbares Angebot des D-GESS</i>					
701-0760-01L	Selbstständige Arbeit in Wirtschaftswissenschaften	W	5 KP	11A	Dozent/innen
Kurzbeschreibung	Der schriftlichen selbstständigen Arbeit im Modul Wirtschaftswissenschaften liegt eine Fragestellung zugrunde, die mit Methoden dieser Wissenschaften bearbeitet wird. Naturwissenschaftliche und technische Aspekte können im Sinne der Inter- oder Transdisziplinarität miteinbezogen sein, stellen aber nicht den Hauptaspekt dar.				
Lernziel	Mit der selbstständigen Arbeit lernen die Studierenden eine Fragestellung mit geeigneten Methoden zu bearbeiten und auf vorhandenes Wissen aus der Literatur aufzubauen.				
Inhalt	Bei der Arbeit kann es sich um empirische Untersuchungen, Literaturstudien, Planungsaufgaben, Gestaltungsaufgaben oder praktische Projekte handeln.				
Skript	Weitere Information (Merkblätter) unter http://www.env.ethz.ch/docs/bachelor				
Voraussetzungen / Besonderes	Die Arbeit wird von einer/einem Dozierenden des entsprechenden Fachbereichs (im Lehrangebot UMNW) betreut. Ausnahmen bedürfen einer Bewilligung der Fachberaterin: Dr. Gertrude Hirsch, gertrude.hirsch@env.ethz.ch				
751-1651-00L	Welternährung und Agrarmärkte	W	2 KP	2V	R. Jörin
Kurzbeschreibung	Auffbauend auf Kenntnissen der Mikroökonomie werden in dieser Vorlesung die besonderen ökonomischen Aspekte (Angebot, Nachfrage, Preisbildung, Instrumente des Agrarschutzes) zur Welternährung und den weltweiten Agrarmärkten behandelt.				
Lernziel	Verständnis der weltweiten Vorgänge auf den Agrarmärkten und der Folgen für die Welternährung.				
Inhalt	Teil I: Agrarökonomische Grundlagen Mikroökonomische Analyse von Angebot, Nachfrage, und Preisbildung auf Agrarmärkten Teil II: Zentrale Themen im Bereich Welternährung und Agrarmärkte Globalisierung, Entwicklung, Ressourcen und Gesundheit Teil III: Analyse einzelner Agrar- und Rohwarenmärkte Getreide, Ölsaaten, Zucker, Ethanol und Erdöl, Milch und Fleisch				
Skript	Power point Präsentationen				
Literatur	Southgate, D. et al., 2007. The World Food Economy, Blackwell Publishing, Malden MA, USA				
851-0625-00L	Entwicklungsländer in der Weltwirtschaft I	W	2 KP	2V	R. Kappel, I. Günther, R. Schubert
Kurzbeschreibung	Diskussion des Entwicklungs- und Armutsbegriffs; Zusammenhang Armut-Umwelt; Rolle von Handel bzw. Handelsbeschränkungen; Ansätze zur Armutsbekämpfung; Externe Schocks und Leitlinien nationaler Wirtschaftspolitik in Entwicklungsländern.				
Lernziel	Befähigung zum kritischen Umgang mit grundlegenden Erklärungen von Entwicklung bzw. Unterentwicklung.				
Inhalt	Diskussion des Entwicklungs- und Armutsbegriffs; Zusammenhang Armut-Umwelt; Rolle von Handel bzw. Handelsbeschränkungen; Ansätze zur Armutsbekämpfung; Externe Schocks und Leitlinien nationaler Wirtschaftspolitik in Entwicklungsländern.				
Skript	Teilweise auf elektronischer Lernplattform: www.vwl.ethz.ch				
Literatur	- Hemmer, Hans-Rimbert: Wirtschaftsprobleme der Entwicklungsländer, München, 2. Auflage 1988. - Wagner, Norbert, Kaiser, Martin, Ökonomie der Entwicklungsländer, 3. Auflage, Stuttgart, Jena 1995. - Perkins, D.H. et al.: Economics of Development, 6. Auflage, New York 2006. - Todaro, M.P. and S.C. Smith (2006): Economic Development, 9. Auflage, Boston 2006				
Voraussetzungen / Besonderes	Voraussetzungen: Vorlesung "Grundlagen der Volkswirtschaftslehre"				
351-0503-00L	Principles of Microeconomics	W	3 KP	2G	M. Filippini
Kurzbeschreibung	The course introduces basic principles, problems and approaches of microeconomics and industrial organization.				
Lernziel	The course includes the following main topics: Basic principles of demand and supply, market and state in a modern economy, externalities, cost analysis, consumer behaviour, economies of scale and economies of scope, perfect competition, monopoly, oligopoly, monopolistic competition, barriers to entry, market concentration, market power.				
Skript	Lecture notes, exercises and reference material can be downloaded from Moodle.				

Literatur	N. Gregory Mankiw and Mark P. Taylor (2010), "Economics", South-Western Cengage Learning.				
851-0607-00L	Ökonomische Strategien des Umgangs mit Risiken	W	2 KP	2G	R. Schubert, M. Siegrist
Kurzbeschreibung	Verständnis der Definitionen und grundlegenden Prozeduren zur ökonomischen Bewertung von Risiken. Fähigkeit, Strategien der Risikominderung zu beurteilen. Anwendung auf verschiedene Bereiche, insbesondere auch Umweltrisiken				
Lernziel	Verständnis der Definitionen und grundlegenden Prozeduren zur Bewertung von Risiken. Fähigkeit, Strategien der Risikominderung zu beurteilen. Anwendung auf verschiedene Bereiche, insbesondere auch Umweltrisiken				
Inhalt	Definitionen von Risiko; quantitative und qualitative Risiko-Masse; Strategien zur Risikominderung; Allgemeines Risikomanagement; Risikokommunikation; Anwendungsfälle				
Skript	Nein				
Literatur	Freeman, P.K. / Kunreuther, H. (1997): Managing Environmental Risk through Insurance, Cambridge.				
Voraussetzungen / Besonderes	Studierende können Risikoproblemstellungen ihrer eigenen Studienrichtung präsentieren. Grundkenntnisse in Ökonomie sind zwingend erforderlich				
751-1101-00L	Finanz- und Rechnungswesen	W	2 KP	2G	M. Dumondel
Kurzbeschreibung	Die Buchhaltung als Bestandteil des komplexen Systems der Unternehmung zu verstehen				
Lernziel	Die Buchhaltung nicht als isolierte Disziplin, sondern als Bestandteil des komplexen Systems der Unternehmung zu verstehen				
Inhalt	Rechnungswesen als Teil der Betriebswirtschaftslehre. Die verschiedenen Schritte zur Aufstellung und Auswertung der Buchhaltung werden studiert. Der Hauptteil der Vorlesung wird der Finanzbuchhaltung gewidmet, die Grundzüge der Betriebsbuchhaltung dennoch auch dargestellt. Im Rahmen der Vorlesung werden auch konkrete Fälle abgeklärt und praktische Übungen durchgerechnet.				
Skript	Arbeitsunterlage und angegebene Lehrbücher.				
Literatur	Wird in der Vorlesung angegeben				
351-0387-00L	Corporate Sustainability	W	3 KP	2G	V. Hoffmann
Kurzbeschreibung	Die Vorlesung Corporate Sustainability and Technology beschreibt ökologische und soziale Herausforderungen für Unternehmen und zeigt praxisorientierte Handlungsoptionen auf. Ein Fokus liegt auf der Schlüsselrolle von Technologie und deren Nachhaltigkeits-orientierter Gestaltung. Die Vorlesungsinhalte werden in interaktiven Vorlesungen, Gastreferaten, Fallstudien und Praxisbeispielen vermittelt.				
Lernziel	- Nachhaltigkeit als Herausforderung begreifen und im Angesicht globaler ökologischer, sozialer und ökonomischer Trends Handlungsbedarf für Gesellschaft erkennen - Grundlegende Konzeptionen zur Beziehung von Unternehmen und Gesellschaft verstehen - Bedeutung von Nachhaltigkeit für Unternehmen erkennen und unternehmerische Strategien im Umgang mit Nachhaltigkeit erlernen und an Beispielen entwickeln - Konzepte und Tools zur Umsetzung von Nachhaltigkeit kennenlernen und anwenden				
Inhalt	Einführung in das Prinzip Nachhaltigkeit: Warum ist Nachhaltigkeit wichtig, Historischer Rückblick, Schweizer Ansatz für Nachhaltigkeit, Starke und Schwache Nachhaltigkeit, Makro-Indikatoren und deren Probleme; Corporate Sustainability: Corporate citizenship, Corporate Social Responsibility, Corporate governance, Corporate sustainability, Shareholder vs. Stakeholder, Geschichtliche Entwicklung von Umweltbewusstsein in Unternehmen; Nachhaltigkeit und Märkte: Greening Goliaths vs. Multiplying Davids; von der Öko-Nische zum Massenmarkt; Nachhaltigkeit und Technologie: End-of-pipe vs. integrierte Massnahmen, Industrial Ecology, Innovation und Nachhaltigkeit, Life Cycle Analysis, umweltgerechtes Design; Sustainability & Finanzwirtschaft				
Skript	Carbon Constraints: CO2, Kyoto Protokoll, Emissionshandel				
Literatur	Folienskript wird am Anfang des Semesters bereitgestellt Literaturempfehlungen werden im Rahmen der Vorlesung verteilt.				
701-0727-00L	Politics of Environmental Problem Solving in Developing Countries	W	2 KP	2G	P. Egger
Kurzbeschreibung	The purpose of this course is, to get insights in the relevance of and the dealing with ecological aspects in developing countries; to enhance the understanding of the forces, which influence ecological measures; to learn about concepts, instruments, process management, research operations and to become familiar with various approaches to analyze and influence politics.				
Lernziel	To get insights in the relevance of and the dealing with ecological aspects in development cooperation, in developing countries and in development policy. To enhance the understanding of the forces, the components and the processes, which influence the design, the implementation and the outcome of ecological measures. To learn about concepts, instruments, process management, research operations, impediments and improvements of political environments and about multilateral negotiations and agreements. To become familiar with approaches to analyze and influence politics, looking among others at governance, social organization, legal issues and institutions.				

Inhalt	<p>The course predominantly builds on case studies, starting from their setting and environment, specifying problems and potentials, describing procedures, illustrating the change management, discussing experiences and outcomes, successes and failures.</p> <p>The analysis of the cases elucidates, what was crucial in their evolution, what were key elements and interventions.</p> <p>Cases include specific local interventions or projects, thematic approaches, national and international policies. Linkages and interaction of the different system levels are highlighted. Special emphasis is given to natural resources management.</p> <p>Included topics are:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Land use policy: From degradation to sustainable use - Community based natural resources management, collective action and property rights, forest and pasture management - Integrated natural resources management - Pest management, ecosystem management, biocontrol, post harvest management - Payment of environmental services - Reducing Emissions from Deforestation and Degradation - The Biodiversity Convention and the access to genetic resources - Biodiversity conservation and the enhancement of biodiversity - The Millennium Development Goals, interactions between poverty and the environment - Poverty assessment, poverty reduction strategies - Food security - Biofuels
Skript	Information on the program, specific topics and cases will be made available.
Literatur	Information sources shall be provided during the course.
Voraussetzungen / Besonderes	Depending on the number of students, specific tasks shall be handled by working groups, during the lectures.

151-0757-00L	Umwelt-Management	W	2 KP	2G	R. Züst
Kurzbeschreibung	Von einem Unternehmen wird künftig erwartet, dass die umweltorientierte Leistung der eigenen Tätigkeiten, Produkte und Dienstleistungen kontinuierlich verbessert wird. In der Vorlesung soll deshalb ein generelles wie auch spezifisches Problemverständnis aus der Sicht eines unter wirtschaftlichen Gesichtspunkten geführten Unternehmens vermittelt und Lösungsansätze aufgezeigt werden.				
Lernziel	Von einem Unternehmen wird künftig erwartet, dass entsprechend den spezifischen Potentialen die umweltorientierte Leistung der eigenen Tätigkeiten, Produkte und Dienstleistungen kontinuierlich verbessert wird. In der Vorlesung soll deshalb ein generelles wie auch spezifisches Problemverständnis aus der Sicht eines unter wirtschaftlichen Gesichtspunkten geführten Unternehmens vermittelt und Lösungsansätze im Bereich des proaktiven Umweltschutzes " aufgezeigt werden. Zudem werden Grundlagen zum Aufbau von 'Umweltmanagementsystemen' nach ISO 14001 vermittelt und den Bezug zu 'Öko-Design' (analog zum ISO/TR 14062 Integration of environmental aspects in product design) aufgezeigt.				
Inhalt	<p>Teil 1: Einleitung Umweltmanagement: Sinn, Zweck, Motivation und Inhalt (=Kernidee), Umweltmanagementsysteme (UMS) als Managementaufgabe: Charakteristische Verbrauchszahlen / Kennzahlen / Verbrauchswerte, Charakterisierung eines Unternehmens und Beziehungen zum Umfeld (Wirkungszusammenhänge), Normenfamilie ISO 14001 ff.: Ziel und Zweck der einzelnen Normen, deren Entstehung und Anwendung sowie Inhalt / Aufbau, Anwendungsbeispiele</p> <p>Teil 2: Vorgehen und Methoden: Product-Life-Cycle-Management / Life-Cycle-Design; Bewertungs- und Beurteilungsmethoden (Abgrenzung und Beurteilungsrahmen, Untersuchungsziele, Aussagekraft, Datenbasis, Vorgehen sowie Einordnung in Umweltmanagementsystem); Bezug zu ISO 14031 und ISO 14040ff.; Bestimmen der bedeutenden Umwelthaspekte; Bezug zu bestehenden Problemlösemethodiken (insbesondere Einsatz und Umgang mit Methoden, Rollenverständnis zwischen Planer und Auftraggeber und Bezug zu Projektmanagement), Anwendungsbeispiele</p> <p>Teil 3: Aspekte der Anwendung und Umsetzung: End-of-Pipe-Massnahmen (stoffliches und thermisches Recycling); Eco-Design / Life-Cycle-Design (Produktentwicklung mit Schwerpunkt Stückgutindustrie / mechanische Fertigung sowie Life-Cycle Engineering) sowie praktische Beispiele</p> <p>Teil 4: Umweltmanagementsysteme in der Praxis: Zusammenfassung der Vorlesung und Ausblick, Vorschau auf weitere Vorlesungen; Fragen, Testate</p> <p>Die Vorlesung wird durch kleine Übungen ergänzt. In Gruppen muss ein Fallbeispiel detaillierter bearbeitet werden.</p>				
Skript	Unterlagen zu "Umweltmanagement" / "Umweltmanagementsystemen" wie auch das Managementhandbuch der Modellfirma (basierend auf einer realen Firma) werden auf einer CD abgegeben respektive direkt per Mail an die eingeschriebenen Studierenden verschickt.				
Literatur	In der Vorlesung wird eine Literaturliste abgegeben; zudem werden Web-Links und Hinweise auf relevante Normen abgegeben.				
Voraussetzungen / Besonderes	Testatbedingung: Abgabe eines Fallbeispiels, bearbeitet in Kleingruppen. Lehrsprache in Englisch nach Bedarf.				

351-0778-00L	Discovering Entrepreneurship	W	3 KP	3G	P. Baschera, R. Boutellier, F. Fahrni, P. Frauenfelder, G. Grote, V. Hoffmann, P. Schönsleben, J.- E. Sturm, J. Sutanto, G. von Krogh, T. Wehner
Kurzbeschreibung	Diese Vorlesung bietet eine Einführung ins Unternehmertum und die Praxis des professionellen Business Management. Anhand eines kohärenten Management-/Unternehmensmodells werden schrittweise alle Teilaspekte eines erfolgreichen Unternehmens behandelt. Besondere Betonung liegt hier auf dem Zusammenhang und Zusammenspiel aller Faktoren, die die Grundlagen für ein positives Geschäftsergebnis bilden.				
Lernziel	<p>Diese Grundlagenvorlesung soll einen generellen Überblick über das Wesen und die Funktionsweise von Unternehmen im marktwirtschaftlichen Umfeld übermitteln, und Lust auf weitergehende Vertiefung in Teilbereiche der besprochenen Themen erzeugen. Wichtige Kern-, und Teilaspekte des Business Management sollen im Gesamtkontext Unternehmertum erfasst, und deren Einfluss auf primäre Erfolgsfaktoren wie Mitarbeiter-, Kunden-, und Lieferantenzufriedenheit sowie soziale und ökologische Verantwortung gesehen werden.</p> <p>Der Student soll befähigt werden die eigene Rolle in einem Unternehmen zu verstehen, anfallende Anforderungen an Unternehmerpersönlichkeiten zu identifizieren, und die Grundhaltung/Grundaspekte für die Führung von Unternehmen aller Grössen zu erkennen. Langfristiges Lernziel, besonders in Verbindung mit dem Besuch weiterführender Vorlesungen, ist die Befähigung des Studenten marktwirksames Innovationspotential zu entdecken, und eigene Ideen in einem bestehenden Unternehmen oder in eine StartUp-Gründung umzusetzen.</p>				

Inhalt Diese Vorlesungsreihe ist primär als Grundlagenvorlesung für Bachelorstudierende sowie für nicht D-MTEC Masterstudierende und Doktoranden konzipiert, die an einem zusammenhängenden Einblick ins Unternehmertum interessiert sind. Es werden keine spezifischen Vorkenntnisse im Bereich Business oder Management vorausgesetzt, was diese Vorlesungsreihe zur idealen Ergänzung zum Standard-Curriculum der ETH Zürich macht. Zehn Professoren/-innen des D-MTEC sind in der Veranstaltung aktiv involviert, und behandeln folgende, aktuelle Themen nach einer logisch verknüpften Reihenfolge:

Unternehmens-/Managementmodell
 Unternehmenskultur und Human Resource Management
 Unternehmensstrategie
 Marketing und Vertrieb
 Supply Chains and Operations
 Technologie- und Innovationsmanagement
 Financial Management
 Information Management & IT
 Risk Management
 Corporate Sustainability
 Erneuerung von Unternehmen
 Unternehmen und Volkswirtschaft

Zur Umsetzung des in den Vorlesungen vermittelten Wissens werden verschiedene Übungen zu ausgesuchten Themen in Gruppen durchgeführt. Parallel zu den Vorlesungen und der schriftlichen Sessionsprüfung gilt es in einem Unternehmensplanspiel das Gelernte interaktiv umzusetzen, und zusätzlich die wesentlichen Mechanismen des Unternehmertums und die Konsequenzen von Managemententscheidungen auf das Erfolgsergebnis eines Unternehmens zu verstehen und zu verinnerlichen.

351-0778-01L	Discovering Entrepreneurship (Exercises)	W	1 KP	1U	P. Frauenfelder
Kurzbeschreibung	Diese Veranstaltung ist eine Ergänzung zur Basisveranstaltung 351-0778-00L, "Discovering Entrepreneurship. Sie ermöglicht eine vertiefte Auseinandersetzung in Form von zusätzlichen Übungen				
Lernziel	Diese Veranstaltung ist eine Ergänzung zur Basisveranstaltung 351-0778-00L. Sie ermöglicht eine vertiefte Auseinandersetzung in Form von zusätzlichen Übungen.				
Inhalt	In der Veranstaltung werden fünf benotete Übungen zu den folgenden Themen behandelt: Strategie und Markt; Technologie- und Innovationsmanagement; Operations und Supply Chain Management; Finanz- und Rechnungswesen; Sustainability und Unternehmensethik				

701-0763-00L	Grundbegriffe des Managements	W	2 KP	2V	R. Schwarzenbach
Kurzbeschreibung	Die Veranstaltung vermittelt grundlegende und bewährte Managementkonzepte und die entsprechenden Begrifflichkeiten. Dabei wird Wert auf einen hohen Praxisbezug gelegt. Die Veranstaltung wird daher in enger Zusammenarbeit mit praxiserfahrenen Fachleuten gestaltet; so wird Stefan Baldenweg, Dipl. Ing. ETH, MBA Insead wesentliche Teile der Vorlesung als Gastreferent bestreiten.				
Lernziel	Die Studierenden: kennen Grundaufgaben des allgemeinen Managements und haben deren Anwendung auf ihre Tätigkeiten reflektiert. kennen die grundlegenden Konzepte der Strategieerarbeitung und kennen praktische Beispiele aus dem Umweltbereich und aus der Wirtschaft. kennen die Grundfragen des Organisierens und haben die wesentlichen Organisationsformen kennen gelernt. kennen die wesentlichen Begriffe des finanziellen Managements und sind in der Lage einfache Projekte zu budgetieren und in den finanziellen Auswirkungen zu beurteilen. kennen einfache praxiserprobte Methoden zur Positionierung und Organisation eines kleinen Bereichs. kennen die grundlegenden Mechanismen des Umgangs mit Veränderungen und sind in der Lage diese Situationen zu erkennen. Können Projekte planen und resultatorientiert umsetzen und kennen die grundlegenden Instrumente des Projektmanagement. können Informationen stufengerecht darstellen und kennen Praxisbeispiele der Informationsvermittlung.				
Inhalt	Management ist ein Massenberuf der durch klare Aufgaben und entsprechenden Werkzeuge beschrieben werden kann. Die Positionierung einer Firma, oder eines Bereiches bedingt die Analyse des Umfeldes und die Befassung mit den zukünftigen Herausforderungen. Dazu werden verschiedene Ansätze gezeigt und die grundlegenden Denkmuster vermittelt. Für die Umsetzung einer Strategie muss die Zusammenarbeit von Menschen entsprechend organisiert werden. Dazu werden die wesentlichen Organisationsmodelle und die Dynamik von Organisationen vermittelt. Die finanzielle Abbildung von Organisationen und Projekten wird übersichtsweise dargestellt und die stufengerechte Darstellung von Informationen anhand von realen Beispielen besprochen. Die Inhalte werden durchgängig mit Praxisbeispielen illustriert.				
Skript	Skripten können unter http://eva-elba.unibas.ch/?w=327 heruntergeladen werden.				
Literatur	Empfohlen werden folgende Titel für die Vertiefung einzelner Themen: Drucker P. 1964: Managing for Results, Harper Collins Publishers, 240 p. Malik F. 2005: "Führen, Leisten, Leben. Wirksames Management für eine neue Zeit. ", Heyne, 408p. Mintzberg H. et al. 2001: Strategy Safari. The Complete guide through the wilds of strategic management: A Guided Tour Through the Wilds of Strategic Management, Financial Times, 416 p.				

Voraussetzungen /
 Besonderes Deutsch

▶▶▶ Modul Staats- und Gesellschaftswissenschaften

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
	<i>Wählbares Angebot des D-GESS</i>				
701-0740-01L	Selbstständige Arbeit in Staats- und Gesellschaftswissenschaften	W	5 KP	11A	Dozent/innen
Kurzbeschreibung	Der schriftlichen selbstständigen Arbeit im Modul Staats- und Gesellschaftswissenschaften liegt eine Fragestellung zugrunde, die mit Methoden dieser Wissenschaften bearbeitet wird. Naturwissenschaftliche und technische Aspekte können im Sinne der Inter- oder Transdisziplinarität miteinbezogen sein, stellen aber nicht den Hauptaspekt dar.				
Lernziel	Mit der selbstständigen Arbeit lernen die Studierenden eine Fragestellung mit geeigneten Methoden zu bearbeiten und auf vorhandenes Wissen aus der Literatur aufzubauen.				
Inhalt	Bei der Arbeit kann es sich um empirische Untersuchungen, Literaturstudien, Planungsaufgaben, Gestaltungsaufgaben oder praktische Projekte handeln.				
Skript	Weitere Information (Merkblätter) unter http://www.env.ethz.ch/docs/bachelor				

Voraussetzungen / Besonderes	Die Arbeit wird von einer/einem Dozierenden des entsprechenden Fachbereichs (im Lehrangebot UMNW) betreut. Ausnahmen bedürfen einer Bewilligung der Fachberaterin: Dr. Gertrude Hirsch, gertrude.hirsch@env.ethz.ch				
701-0747-00L	Entwicklungen nationaler Umweltpolitik	W	3 KP	2V	W. Zimmermann, K. M. Ingold
Kurzbeschreibung	Dieser Kurs vermittelt den Teilnehmer/innen grundlegende Kenntnisse über umweltpolitische Geschehnisse. Anhand aktueller Beispiele wird gezeigt, welches die zentralen Fragen in der Umweltpolitik sind, welche Akteure involviert sind und wie diese Strategien und Machtdispositionen anwenden, um ihre Präferenzen zum Erfolg zu bringen.				
Lernziel	Nebst der Aneignung von Grundkenntnissen der Umweltpolitik trägt die Lehrveranstaltung dazu bei, sich mit aktuellen und konkreten Umweltproblemen auf analytische Weise auseinander zu setzen. Anhand von schriftlichen und mündlichen Übungen werden den Teilnehmer/innen politikwissenschaftliche Konzepte, Methoden und reale Entscheidungsprozesse näher gebracht. Die Auseinandersetzung mit komplexen Konfliktsituationen ist eine wichtige Voraussetzung für den Schritt in die (umweltpolitische) Praxis bzw. eine zukünftige wissenschaftliche Forschungstätigkeit.				
Inhalt	Die Prozesse der Umgestaltung, Übernutzung oder Zerstörung der natürlichen Umwelt durch den Menschen stellen seit jeher hohe Anforderungen an gesellschaftliche und politische Institutionen. Die Umweltpolitik umfasst in diesem Spannungsfeld zwischen Umwelt, Gesellschaft und Wirtschaft die Summe aller öffentlichen Massnahmen, deren Ziele die Beseitigung, Reduzierung oder Vermeidung von Umweltbelastungen sind. Die Lehrveranstaltung gibt Einblick in die Entstehung der Umweltpolitik als öffentliche Politik. Sie vermittelt systematische Grundlagen zu umweltpolitischen Akteuren, Instrumenten, Programmen und Prozessen und deren Wandel in der Zeit. Verschiedene Positionen und Interessen unterschiedlicher Akteure werden anhand aktueller umweltpolitischer Prozesse debattiert, analysiert und beurteilt. Neue Trends und konzeptionelle Ansätze in der Umweltpolitik und -wissenschaft werden aufgezeigt.				
Skript	Die Texte der vier Webclasses können als pdf-Dokumente herunter geladen werden. Weitere Unterlagen werden im Verlaufe des Kurses verteilt.				
Literatur	Jänicke, M., Kunig, P. und Stitzel, M. 2003. Lern- und Arbeitsbuch Umweltpolitik Politik, Recht und Management des Umweltschutzes in Staat und Unternehmen. Bonn: Dietz. Jänicke, M. und Jörgens, H. 2004. Neue Steuerungskonzepte in der Umweltpolitik. Zeitschrift für Umweltpolitik und Umweltrecht, vol. 27, no. 3, 297-348. Knill, C. 2003. Europäische Umweltpolitik Steuerungsprobleme und Regulierungsmuster im Mehrebenensystem. Opladen: Leske und Budrich. Kösters, W. 2002. Umweltpolitik: Themen, Probleme, Perspektiven. München: Olzog. Schubert, K. und Bandelow, N.C. (Hrsg.). 2003. Lehrbuch der Politikfeldanalyse. München, Wien: Oldenbourg. Bisang, K., Moser, T. und Zimmermann, W. 2008. Erfolgsfaktoren in der Naturschutzpolitik, Rüegger Verlag, Zürich/Chur				
Voraussetzungen / Besonderes	Die Lehrveranstaltung ist in vier Teile gegliedert: Webclasses, Positionspapiere, Rollenspiel und Expertengutachten. Der erste Teil bilden die vier Webclasses: Jede Webclass beinhaltet nebst dem Prüfungs- und Lehrstoff (siehe "Skript") auch Rechercheaufgaben und Veranschaulichungsmaterial, welche zur Repetition der Classes dienen. Die vier Webclasses werden in zwei Tests während des Semesters geprüft. In der zweiten Semesterhälfte werden die Teilnehmer/innen ein Positionspapier zu einem aktuellen umweltpolitischen Vernehmlassungsverfahren verfassen. Die in den Papieren vertretenen Positionen werden anschliessend während einer Präsenzveranstaltung in einem Rollenspiel vorgetragen. Als vierter Teil der Veranstaltung wird eine Gruppenarbeit durchgeführt: die Teilnehmer/innen verfassen aus der Sicht wissenschaftlicher Experten ein Fachgutachten zu einem umweltpolitischen Fallbeispiel. Eine Einführung in all diese Arbeiten findet während der Kursveranstaltung statt. Zudem sind die genaue Agenda und Leistungsanforderungen in Olat ersichtlich. Eine Voranmeldung für den Kurs ist nicht erforderlich. Die Registrierung in OLAT (http://www.olat.uzh.ch) ist nötig, um Zugang zu den Webclasses, zu weiterführenden Materialien, Lernkontrollen und zur einschlägigen Literatur zu erhalten. Für weitere Informationen siehe: http://www.pepe.ethz.ch/education/courses/env_fall				
227-0802-02L	Soziologie	W	2 KP	2V	A. Diekmann
Kurzbeschreibung	In der Soziologie-Veranstaltung werden anhand von Beispielstudien Grundbegriffe, Theorien, empirische Forschungsmethoden und ausgewählte Themen der Soziologie behandelt. Ziel ist, ein Verständnis der Arbeitsweise empirischer Soziologie und zentraler Befunde soziologischer Untersuchungen zu vermitteln.				
Lernziel	- Erlernen elementarer Kenntnisse empirisch-sozialwissenschaftlicher Methoden - Erlernen der Untersuchungsmethodik und der Hauptergebnisse klassischer und moderner Studien				
Inhalt	Soziologie befasst sich mit den Regelmässigkeiten sozialer Handlungen und ihrer gesellschaftlichen Folgen. Sie richtet ihren Blick auf die Beschreibung und Erklärung neuer gesellschaftlicher Entwicklungen und erfasst diese mit empirischen Forschungsmethoden. Die Vorlesung wird u.a. anhand von Beispielstudien - klassische Untersuchungen ebenso wie moderne Forschungsarbeiten - in die Grundbegriffe, Theorien, Forschungsmethoden und Themenbereiche der Soziologie einführen. Folgende Themen werden behandelt: 1. Einführung in die Arbeitsweise der Soziologie anhand verschiedener Beispielstudien. Darstellung von Forschungsmethoden und ihrer Probleme. Etappen des Forschungsprozesses: Hypothese, Messung, Stichproben, Erhebungsmethoden, Datenanalyse. 2. Darstellung und Diskussion soziologischer Befunde aus der Umwelt- und Techniksoziologie. (1) Modernisierung und Technikrisiken, (2) Umweltbewegung, Umweltbewusstsein und Umweltverhalten, (3) Umweltprobleme als "soziale Dilemmata", (4) Modelle der Diffusion technischer Innovationen. 3. Der Beitrag der Sozialtheorie. Vorstellung und Diskussion ausgewählter Studien zu einzelnen Themenbereichen: (1) Soziale Kooperation und Konflikt, (2) Bildung und soziale Ungleichheit, (3) Arbeitsbeziehungen und neue Beschäftigungsverhältnisse, (4) Erosion von Sozialkapital?, (5) Soziologie in der Praxis. Gruppenarbeiten - Schriftliche Arbeit in Soziologie (Durchführung einer kleinen empirischen Studie, Konstruktion eines Simulationsmodells sozialer Prozesse oder Diskussion einer vorliegenden soziologischen Untersuchung).				
Literatur	Folien der Vorlesung im Internet				
701-0731-00L	Soziologie mit Schwerpunkt Umweltsoziologie	W	2 KP	2S	H. BrudererENZler
Kurzbeschreibung	Das Seminar befasst sich nach einem Überblick zur Umweltsoziologie mit Theorien und empirischen Untersuchungen zu ausgewählten, umweltrelevanten Themen wie Umweltbewusstsein, -wissen und -verhalten, soziale Dilemmata und Kooperation, der Einfluss sozialer Normen, Zeitpräferenzen, Entscheiden und Komplexität.				
Lernziel	Einführung in die Theorie ausgewählter Aspekte der Umweltsoziologie und Diskussion von Fallbeispielen und empirischen Untersuchungsergebnissen.				
Literatur	Diekmann, Andreas und Preisendörfer, Peter (2001), Umweltsoziologie. Eine Einführung, Reinbek, Rowohlt.				
Voraussetzungen / Besonderes	Die Veranstaltung fällt am 12.10. und am 19.10. aus.				
701-0743-01L	Rechtlicher Umgang mit natürlichen Ressourcen	W	2 KP	2V	W. Zimmermann, E. U. Hepperle
Kurzbeschreibung	Dieser Kurs vermittelt die Möglichkeiten und Schranken des Rechts zum Schutz natürlicher Ressourcen sowie von Kulturlandschaften. Die koordinierte Anwendung von umweltschutz- und raumplanungsrechtlichen Vorgaben steht dabei im Vordergrund. Es wird aufgezeigt, wie man komplexe Situationen, insbesondere raumbezogene Planungen rechtlich aus ganzheitlicher Sicht angeht.				

Lernziel	Die Veranstaltung hat zum Ziel, die Studierenden mit der rechtlichen Dimension von umweltrelevanten Sachverhalten vertraut zu machen und das Verständnis für die komplexen Zusammenhänge innerhalb der Rechtsordnung zu fördern. Typische Probleme, die sich bei der praktischen Umsetzung des Umwelt- und Raumplanungsrechts stellen, sollen erkannt und systematisch erfasst werden.
Inhalt	Die Studierenden werden eingeführt in die für die Nutzung natürlicher Ressourcen und die Gestaltung der Landschaft massgeblichen Rechtsgebiete und deren Interdependenz. Die Konsequenzen aus dem Grundsatz der widerspruchsfreien und koordinierten Anwendung der umwelt- und raumbezogenen Regelungen wird problemorientiert verdeutlicht. Anhand von Rechtsfällen werden praktische Fragen behandelt und grundsätzliche Handlungsansätze erörtert, aus denen heraus man die Realitäten zu beeinflussen sucht. Der Einzelfall wird dabei in den Gesamtzusammenhang gestellt. Charakteristische Schwierigkeiten, aber auch das Potenzial rechtlicher Lösungsansätze sollen aufgezeigt werden.
Skript	Den Studierenden werden Unterlagen zu den im Kurs behandelten Rechtsbereichen abgegeben.
Literatur	Rausch/Marti/Griffel; Umweltrecht Ein Lehrbuch. Herausgeber: Walter Haller. Schulthess Verlag, Zürich 2004 Rausch, H.; Panorama des Umweltrechts - Kompendium der Umweltschutzvorschriften des Bundes, BUWAL-Schriftenreihe Umwelt Nr. 226, 4. A., Bern 2005 Seitz/Zimmermann; Bundesgesetz über den Natur- und Heimatschutz NHG: Bundesgerichtliche Rechtsprechung 1997 - 2007. In URP 2008/2 Keel/Zimmermann; Bundesgerichtliche Rechtsprechung zur Waldgesetzgebung. In URP 2009/3 Griffel, A.: Raumplanungs-, Bau- und Umweltrecht. Entwicklungen 2007, Bern 2008 Umweltrecht in der Praxis URP (Juristische Fachzeitschrift für Umweltrechtsfragen, herausgegeben von der Vereinigung für Umweltrecht (VUR)) Weitere Literaturangaben erfolgen in der ersten Veranstaltung.
Voraussetzungen / Besonderes	Die Veranstaltung ist eine vorwiegend mit konkreten Beispielen arbeitende und auf natürliche Ressourcen, Landschaften und Raumordnung fokussierte Vertiefung. Die Studierenden können eigene "Fälle" aus dem persönlichen Umfeld einbringen.

701-0985-00L	Gesellschaftlicher Umgang mit aktuellen Umweltrisiken	W	1 KP	1V	D. Ammann, B. Nowack
Kurzbeschreibung	Die Vorlesung behandelt den gesellschaftlichen Umgang mit Risiken technischer Systeme. Der Risikobegriff und die Risikowahrnehmung werden diskutiert. Technik als soziokulturelles Ereignis wird anhand von Fallbeispielen illustriert (Gen- und Nanotechnologie) und gesellschaftspolitische Entscheidungsinstrumente werden besprochen. Ein Schwerpunkt liegt auf neuen Ansprüchen zum Umgang mit Risiken.				
Lernziel	- Erarbeitung eines erweiterten Risikobegriffes. - Bewertung technologiebedingter Risiken in einem gesamtgesellschaftlichen Kontext. - Kenntnis über Umgangsformen von Wissenschaft und Gesellschaft mit aktuellen Umweltrisiken. - Kenntnis über neue Ansprüche an den Umgang mit Risiken (wie Vorsorgeprinzip, Schutzziele, Schadensdefinition, Ethik).				
Inhalt	- Risiken und technische Systeme (Risikokategorien, Risikowahrnehmung, Risikomanagement). - Technik als soziokulturelles Ereignis. - Illustration anhand von Fallbeispielen (Gentechnologie, Nanotechnologie). - Gestaltungsmittel (Politik, Wissenschaft, Medien, Kunst, etc.). - Entscheidungsinstrumente (Technikfolgenabschätzung, Konsens Konferenz, PubliForum, Kosten/Nutzenanalyse etc.). - Die Rolle der Medien - Neue Ansprüche an den Umgang mit Risiken (Vorsorgeprinzip (Umgang mit Nicht-Wissen), Schutzziele (Schadensdefinition), Faktor Zeit (Monitoring), Ethik (Würde der Kreatur)). - Zukunftsperspektiven.				
Skript	Es werden Kopien aufgelegter Folien sowie einzelne ausgewählte Unterlagen abgegeben.				
Literatur	Perrow Ch., Normale Katastrophen. Die unvermeidbaren Risiken der Grosstechnik, Campus Verlag, Frankfurt 1987. Beck U., Risikogesellschaft. Auf dem Weg in eine andere Moderne, edition suhrkamp NF 365, Suhrkamp, Frankfurt 1986. Beck U., Gegengifte. Die organisierte Unverantwortlichkeit, edition suhrkamp NF 468, Suhrkamp, Frankfurt 1988. Beck U., Politik in der Risikogesellschaft, Suhrkamp TB st 1831, Suhrkamp, Frankfurt 1991. Evers A., Novotny, H., Über den Umgang mit Unsicherheit. Die Entdeckung der Gestaltbarkeit von Gesellschaft, stw 672, Suhrkamp, Frankfurt 1987. Bainbridge, W. S., Roco, M. C., Managing Nano-Bio-Info-Cogno Innovations: Converging Technologies in Society, Springer 2006. Davis, J. C., Managing the Effects of Nanotechnology. Woodrow Wilson International Center for Scholars 2006.				
Voraussetzungen / Besonderes	Die Vorlesung wird 14-tägig durchgeführt (je 2 Stunden). Die Termine sind 28.09.; 12.10.; 26.10.; 09.11.; 23.11.; 07.12.; 21.12.				

851-0594-00L	International Environmental Politics: Part I	W	4 KP	2V	T. Bernauer
Kurzbeschreibung	This course examines the conditions under which cooperation in international environmental politics emerges and the conditions under which such cooperation and the respective public policies are effective and/or efficient.				
Lernziel	The objectives of this course are to (1) gain an overview of relevant questions in the area of international environmental politics from a social sciences viewpoint; (2) learn how to identify interesting/innovative questions concerning this policy area and how to answer them in a methodologically sophisticated way; (3) gain an overview of important global and regional environmental problems. This course will be followed by a second part in the spring semester (Feb. - May 2011; International Environmental Politics: Part II). The second part will focus on a few selected topics of international environmental policy-making, go into greater depth than Part I, and will rely more on self-study (reading and discussing assigned papers). Unless you have already taken courses in environmental politics and/or environmental economics I recommend that you take Part I of this course before taking Part II.				
Inhalt	This course deals with how and why international cooperation in environmental politics emerges, and under what circumstances such cooperation is effective and efficient. Based on theories of international political economy and theories of government regulation various examples of international environmental politics are discussed: the management of international water resources, the problem of unsafe nuclear power plants in eastern Europe, political responses to global warming, the protection of the stratospheric ozone layer, the reduction of long-range transboundary air pollution in Europe, the prevention of pollution of the oceans, etc. This course will be followed by a second part in the spring semester (Feb. - May 2011; International Environmental Politics: Part II). The second part will focus on a few selected topics of international environmental policy-making, go into greater depth than Part I, and will rely more on self-study (reading and discussing assigned papers). The course is open to all ETH students. Participation does not require previous coursework in the social sciences. After passing an end-of-semester test (requirement: grade 4.0 or higher) students will receive 4 ECTS credit points. The workload is around 120 hours (meetings, reading assignments, preparation of test).				

Skript	Slides and reading material will be made available at www.bernauer.ethz.ch (teaching, materials, then menu on the left side of the screen). They are password protected. Use your Nethz username and password to access the material.
Literatur	See www.bernauer.ethz.ch (teaching, materials)
Voraussetzungen / Besonderes	Students from ETH will receive 4 ECTS credit points if they attend classes regularly and obtain a grade of 4.0 or higher for the written exam in the final week of the semester. Students who obtain a grade of less than 4.0 for the end-of-semester test will have a second chance in the first week of the following semester. The rules of the game are defined in detail on the course syllabus. Students who do not participate in the end of semester test will not have access to the repeat exam unless they submit compelling and documented reasons for why they were unable to participate in the first test. During the test, students may use four pages (2 sheets with notes on both sides or four sheets with notes on one side each) of notes as a back-up. No printed materials from the course, and no laptops and mobile phones are allowed. Visiting students (e.g., from the University of Zurich) are subject to the same conditions (e.g., for receiving credits as a Kolloquiumsbeitrag in political science at UZH). Registration of visiting students in the web-based system of ETH is compulsory (http://www.rektorat.ethz.ch/merkblaetter_formulare/merk_andre). The workload for this course is approx. 120 hours.

851-0589-00L	Science, Technology and Public Policy	W	3 KP	2V	P. Aerni
Kurzbeschreibung	Technological change plays a crucial role in efforts to create a more sustainable future. In this context, policy decision makers must design rules that minimize its risks and maximize its benefits. This course illustrates this challenge from an interdisciplinary perspective taking into account legal, economic, historical, development and environmental aspects..				
Lernziel	<ul style="list-style-type: none"> - to recognize the challenges and opportunities of technological change in terms of sustainable development - to become familiar with policy instruments to promote innovation - to improve understanding of political decision-making processes in the regulation of science & technology - improved understanding of the role of science and technology in the context of human and societal development 				
Inhalt	<p>Science and Technology Policy is normally associated with the improvement of national competitiveness; yet, it is also an integral part of effective environmental and development policies.</p> <p>The course will discuss the challenges and opportunities of technological change in terms of sustainable development and show how public policy on the national and the international level is responding to this change.</p> <p>In this context, students are to become familiar with the basic principles of political economy and New Growth Theory and how such theories help explain political decisions as well as political outcomes in the area of Science, Technology and Innovation. State interventions are either designed to regulate (e.g. environmental regulations, anti-trust law) or facilitate (e.g. intellectual property rights protection, public investment in R&D and technical education, technology transfer) technological change. This will be illustrated by looking at different industries and different national systems of innovation. Subsequently the positive and negative consequences for society and the natural environment will be discussed from a short-term and a long-term perspective.</p>				
Skript	Reader with issue-specific articles. E-version is partly available under http://www.ib.ethz.ch/teaching/material/stpp				
Literatur	<p>Aerni, Philipp and Thomas Bernauer. 2006. Stakeholder attitudes towards GMOs in the Philippines, Mexico and South Africa: The issue of public trust. <i>World Development</i> 34(3): 557-575.</p> <p>Aerni, Philipp. 2004. Risk, Regulation and Innovation: The Case of Aquaculture and Transgenic Fish. <i>Aquatic Sciences</i> 66: 327-341.</p> <p>Aerni, Philipp. 2007. Exploring the Linkages between Commerce, Higher Education and Human Development: A Historical Review. <i>ATDF Journal</i> 4(2): 35-47.</p> <p>Aerni, Philipp. 2009. What is Sustainable Agriculture? Empirical Evidence of Diverging Views in Switzerland and New Zealand. <i>Ecological Economics</i> 68(6): 1872-1882.</p> <p>Burk, Dan L. & Lemley, Mark, A. (2009) <i>The Patent Crisis and How to Solve it</i>. Chicago: University of Chicago Press.</p> <p>Diamond, Jared. 1999. <i>Guns, Germs and Steel</i>. New York: Norton.</p> <p>Farber, Daniel. 2000. <i>Eco-pragmatism: Making Sensible Environmental Decisions in an Uncertain World</i>. Chicago: The University of Chicago Press, 2000.</p> <p>Freidberg, S. (2007). Supermarkets and imperial knowledge. <i>Cultural Geographies</i>, 14(3): 321-342.</p> <p>Kaul, Inge, Grunberg, Isabelle, and Marc A. Stern (eds). 1999. <i>Global Public Goods. International Cooperation in the 21th century</i>. Published for the United Nations Development Program. New York: Oxford University Press, 1999.</p> <p>Mowery, D. and Nelson R. (eds) 1998. <i>Sources of Industrial Leadership</i>. Cambridge, MA: Cambridge University Press.</p> <p>National Research Council (2009) <i>A New Biology for the 21st Century</i>. Washington, DC: National Academies of Sciences.</p> <p>Rosenberg, Nathan. <i>Schumpeter and the Endogeneity of Technology</i>. London: Routledge, 2000.</p> <p>Schumpeter, Joseph A. <i>Capitalism, Socialism and Democracy</i>. New York. Harper Collins Publishers, 1942.</p> <p>Von Hippel, Eric. 2006. <i>Democratizing Innovation</i>. Cambridge, MA: MIT Press.</p> <p>Warsh, David. 2006. <i>Knowledge and the Wealth of Nations</i>. New York: W.W. Norton & Company.</p>				
Voraussetzungen / Besonderes	<p>The 2-hour course (5-7 p.m.) will be held as a series of lectures. The course materials will be available in form of an electronic Reader at the beginning of the semester.</p> <p>The class will be taught in English.</p> <p>Students will be asked to give a (a) presentation (15 Minutes) or write a review paper based on a article selected from the electronic script, and (b) they will have to pass a written test at the end of the course in order to obtain 3 credit points in the ECTS System. In the final mark (a) will have a weight of 40% and (b) 60%.</p>				

▶▶▶ Modul Individualwissenschaften

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
	<i>Wählbares Angebot des D-GESS</i>				
701-0720-01L	Selbstständige Arbeit in Individualwissenschaften	W	5 KP	11A	Dozent/innen
Kurzbeschreibung	Der schriftlichen selbstständigen Arbeit im Modul Individualwissenschaften liegt eine Fragestellung zugrunde, die mit Methoden dieser Wissenschaften bearbeitet wird. Naturwissenschaftliche und technische Aspekte können im Sinne der Inter- oder Transdisziplinarität miteinbezogen sein, stellen aber nicht den Hauptaspekt dar.				
Lernziel	Mit der selbstständigen Arbeit lernen die Studierenden eine Fragestellung mit geeigneten Methoden zu bearbeiten und auf vorhandenes Wissen aus der Literatur aufzubauen.				

Inhalt	Bei der Arbeit kann es sich um empirische Untersuchungen, Literaturstudien, Planungsaufgaben, Gestaltungsaufgaben oder praktische Projekte handeln.				
Skript	Weitere Information (Merkblätter) unter http://www.env.ethz.ch/docs/bachelor				
Voraussetzungen / Besonderes	Die Arbeit wird von einer/einem Dozierenden des entsprechenden Fachbereichs (im Lehrangebot UMNW) betreut. Ausnahmen bedürfen einer Bewilligung der Fachberaterin: Dr. Gertrude Hirsch, gertrude.hirsch@env.ethz.ch				
751-1801-00L	Consumer Behaviour I	W	2 KP	2V	M. Siegrist, T. Brunner
Kurzbeschreibung	Überblick über das Forschungsgebiet Consumer Behavior geben. Die folgenden Aspekte stehen im Zentrum der Veranstaltung: Entscheidungsprozess des Kaufverhaltens, Individuum und Kaufverhalten, Einflüsse der Umwelt auf das Kaufverhalten, Beeinflussung des Kaufverhaltens				
Lernziel	Überblick über das Forschungsgebiet Consumer Behavior geben. Die folgenden Aspekte stehen im Zentrum der Veranstaltung: Entscheidungsprozess des Kaufverhaltens, Individuum und Kaufverhalten, Einflüsse der Umwelt auf das Kaufverhalten, Beeinflussung des Kaufverhaltens				
701-0771-00L	Integrale Umweltkommunikation	W	2 KP	2G	R. Locher
Kurzbeschreibung	«Integrale Umweltkommunikation» zeigt anhand von konkreten Kampagnen, wie erfolgreich und handlungsorientiert über Umwelt und Nachhaltigkeit kommuniziert werden kann. Einzelne Public Relations Massnahmen werden so weit erläutert, dass die TeilnehmerInnen befähigt werden, selber einfache Massnahmen zu entwickeln und anzuwenden. Die Vorlesung lehnt sich an das integrale Modell von Ken Wilber an.				
Lernziel	Anhand von konkreten Fallbeispielen sollen Mittel und Möglichkeiten der Umweltkommunikation vorgestellt werden. Praxisorientiert werden Erfolge und Misserfolge von Kommunikationsprojekten analysiert und diskutiert. Die Vorlesung soll die Studierenden befähigen, erstens Projekte zur Umweltkommunikation fundiert zu beurteilen und zweitens selber an Kommunikationsprojekten mitzuwirken.				
Inhalt	<ul style="list-style-type: none"> - Methoden und Mittel der Umweltkommunikation und des Umweltmarketings (Broschüren, Internet, Ausstellungen, Medienarbeit, Events und Aktionen, Coaching) - Konkrete Fallbeispiele mit Kosten/Nutzenbetrachtungen - Aufbau von Netzwerken und Kontakten - Worauf es wirklich ankommt: integrales Umwelt- und Naturbewusstsein (Ken Wilber) 				
Skript	Handouts zu den einzelnen Themen werden verteilt.				
Literatur	<ul style="list-style-type: none"> - Marketing der Zukunft; Philip Kotler; Campus 2002 - Deutsch für Profis; Wolf Schneider, Goldmann 2001 - Integral Vision; Ken Wilber, 2005 				
Voraussetzungen / Besonderes	Angesichts der sich momentan schnell ändernden Rahmenbedingungen im Umweltbereich (Wirtschaftskrise, Klimawandel etc.) werden aktuelle Trends aufgenommen und ein besonderes Gewicht wird auf neue Bewusstseinsformen gelegt.				
701-0785-00L	Umwelt- und Wissenschaftskommunikation	W	4 KP	2V	H. Bonfadelli, M. Schanne
Kurzbeschreibung	Die Vorlesung gibt einen einführenden Überblick in Fragestellungen, theoretische Perspektiven und Befunde der Wissenschafts-, Umwelt und Risikokommunikation, konkretisiert an Fallbeispielen.				
Lernziel	Die Studierenden sollen anhand konkreter Fallbeispiele Einsicht in die Strukturen und Prozesse des Umwelt- und Wissenschaftsjournalismus gewinnen sowie für die vielfältigen Aufgaben und Probleme von Medienarbeit, Informationskampagnen und Journalismus im Umweltbereich sensibilisiert werden. Dazu bedarf es auch der Kenntnis grundlegender publizistikwissenschaftlicher Konzepte. Für Praxisnähe sorgen eingeladene ExpertInnen aus dem Journalismus und der Öffentlichkeitsarbeit.				
Inhalt	<p>I. Einführung</p> <ul style="list-style-type: none"> - Gegenstand der Vorlesung: Umwelt - Wissenschaft - Risiken - Medien - Formen, Funktionen, Prozesse von medienvermittelter Kommunikation <p>II. Öffentlichkeitsarbeit für Umweltanliegen</p> <ul style="list-style-type: none"> - Öffentlichkeitsarbeit: Zugänge der Kommunikationspraxis - Instrumente der Öffentlichkeitsarbeit im Überblick - Theoretische Perspektiven der Öffentlichkeitsarbeit - Informationskampagnen: theoretische Konzepte und praktische Umsetzung an Beispielen <p>III. Wissenschaft und Medien</p> <ul style="list-style-type: none"> - Wieviel Wissenschaftsjournalismus gibt es? - Formen und Funktionen von Wissenschaftsjournalismus - Selektions-, Gestaltungs- und Legitimationsprobleme <p>IV. Umwelt als Medienthema</p> <ul style="list-style-type: none"> - Fragestellungen, Ansätze und Methoden - Wo und wie wird in den Medien über Umwelt berichtet? - Welche strukturellen Barrieren gibt es im Umweltjournalismus <p>V. Risikokommunikation</p> <ul style="list-style-type: none"> - Fragestellungen und Perspektiven der Risikokommunikation - Zielsetzungen und Mittel der Risikokommunikation - Exemplarische Fallbeispiele 				
Skript	Zu jedem Themenbereich werden Basistexte und Folien auf OLAT angeboten.				
Literatur	<ul style="list-style-type: none"> - Adomßent, Maik / Godemann, Jasmin (2005): Umwelt-, Risiko-, Wissenschafts- und Nachhaltigkeitskommunikation: eine Verortung. In: dies. (Hg.): Handbuch Nachhaltigkeits-kommunikation. München, 42-52. - Bonfadelli, Heinz (2000): Medienwirkungsforschung II: Anwendungen in Politik, Wirtschaft und Kultur. Kap. "Informationskampagnen". UVK Verlag: Konstanz . - Bonfadelli, Heinz (2007): Nachhaltigkeit als Herausforderung für Medien und Journalismus. In: Schweizerische Akademie der Geistes- und Sozialwissenschaften (Hg.): Nachhaltigkeits-forschung Perspektiven der Geistes- und Sozialwissenschaften. Bern: SAGW, S. 255-279. - Bonfadelli, Heinz (2006): Wissenschaft und Medien: ein schwieriges Verhältnis? In: Liebig, Brigitte u.a. (Hg.): Mikrokosmos Wissenschaft. Transformationen und Perspektiven. vdf Hochschulverlag: Zürich, S. 187-204. - Göpfert, Walter / Russ-Mohl, Stephan (Hg.): Wissenschaftsjournalismus. List-Verlag: München 2000. - Hömberg, Walter: Ökologie: ein schwieriges Medienthema. In: Bonfadelli, Heinz / Meier, Werner (Hg.): Krieg, AIDS, Katastrophen... Gegenwartsprobleme als Herausforderung der Publizistikwissenschaft. Universitätsverlag Konstanz: Konstanz 1993, S. 81-93. - Kohring, Matthias (1998): Der Zeitung die Gesetze der Wissenschaft vorschreiben? In: Rundfunk und Fernsehen, 46 (2-3), S. 175-192. - Meier, Werner A. / Schanne, Michael (Hg.): Gesellschaftliche Risiken in den Medien. Seismo: Zürich 1996. 				
Voraussetzungen / Besonderes	Die Vorlesung wendet sich auch an Studierende der Publizistikwissenschaft der Universität Zürich Voraussetzungen: Die Vorlesung hat einführenden Charakter.				

►►► Modul Geisteswissenschaften

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
<i>Wählbares Angebot des D-GESS</i>					
701-0700-01L	Selbstständige Arbeit in Geisteswissenschaften	W	5 KP	11A	Dozent/innen
Kurzbeschreibung	Der schriftlichen selbstständigen Arbeit im Modul Geisteswissenschaften liegt eine Fragestellung zugrunde, die mit Methoden dieser Wissenschaften bearbeitet wird. Naturwissenschaftliche und technische Aspekte können im Sinne der Inter- oder Transdisziplinarität miteinbezogen sein, stellen aber nicht den Hauptaspekt dar.				
Lernziel	Mit der selbstständigen Arbeit lernen die Studierenden eine Fragestellung mit geeigneten Methoden zu bearbeiten und auf vorhandenes Wissen aus der Literatur aufzubauen.				
Inhalt	Bei der Arbeit kann es sich um empirische Untersuchungen, Literaturstudien, Planungsaufgaben, Gestaltungsaufgaben oder praktische Projekte handeln.				
Skript	Weitere Information (Merkblätter) unter http://www.env.ethz.ch/docs/bachelor				
Voraussetzungen / Besonderes	Die Arbeit wird von einer/einem Dozierenden des entsprechenden Fachbereichs (im Lehrangebot UMNW) betreut. Ausnahmen bedürfen einer Bewilligung der Fachberaterin: Dr. Gertrude Hirsch, gertrude.hirsch@env.ethz.ch				
701-0703-00L	Ethik und Umwelt	W	2 KP	2V	M. Huppenbauer
Kurzbeschreibung	Die Vorlesung führt zunächst in einige grundlegende Kenntnisse der allgemeinen und angewandten Ethik ein. Darauf aufbauend werden vertiefte Kenntnisse der Umweltethik vermittelt. Die Teilnehmenden lernen umweltethische Grundbegriffe und -positionen kennen. Diese werden mit Bezug auf umweltethische Probleme und Fallstudien eingeübt.				
Lernziel	Nach dem Besuch der Vorlesung haben Sie die Fähigkeit zur Identifizierung und Bearbeitung von ethischen Problemen generell und im Bereich der Umwelt erworben. Sie sind fähig, ethische Probleme im Bereich der Umwelt zu erkennen, zu analysieren und einer Lösung zuzuführen. Sie haben dafür grundlegende Kenntnisse umweltethischer Positionen und Argumentationen, die Sie in kleinen Fallstudien erprobt haben, erworben.				
Inhalt	<ul style="list-style-type: none"> - Einführung in die allgemeine und angewandte Ethik. - Uebersicht und Diskussion der ethischen Theorien, welche im Bereich Umwelt relevant sind. - Kennenlernen der verschiedenen Grundpositionen der Umweltethik. - Querschnittsthemen wie Nachhaltigkeit, intergenerationelle Gerechtigkeit, Artenschutz usw. - Einüben des Gelernten an Fallbeispielen (Artenschutz, Klimawandel usw.) 				
Skript	Abgabe von Zusammenfassungen der einzelnen Sitzungen mit den wichtigsten Thesen und Schlüsselbegriffen; Literaturverzeichnis. Der Teil, der in die allgemeine und angewandte Ethik einführt folgt folgendem Lehrbuch: Barbara Bleisch/Markus Huppenbauer: Ethische Entscheidungsfindung. Ein Handbuch für die Praxis, Zürich 2010 (erscheint im Herbst 2010)				
Literatur	<ul style="list-style-type: none"> - Angelika Krebs (Hrg.) Naturethik. Grundtexte der gegenwärtigen tier- und ökoethischen Diskussion 1997 - Andrew Light/Holmes Rolston III, Environmental Ethics. An Anthology, 2003 - Klaus Peter Rippe, Ethik im ausserhumanen Bereich, Paderborn (mentis) 2008 <p>Als allgemeine Einführung in die Ethik:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Barbara Bleisch/Markus Huppenbauer: Ethische Entscheidungsfindung. Ein Handbuch für die Praxis, Zürich 2010 - Marcus Düwell et. al (Hrg.), Handbuch Ethik, 2. Auflage, Stuttgart (Metzler Verlag), 2006 - Johann S. Ach et. al (Hrg.), Grundkurs Ethik 1. Grundlagen, Paderborn (mentis) 2008 				
Voraussetzungen / Besonderes	Zu Beginn des Semesters wird das Verfahren vorgestellt, mittels dessen die CP erreicht werden können. Es können Semesterarbeiten zu umweltethischen Themen geschrieben werden. Wichtig ist mir die Motivation der Teilnehmenden, die Veranstaltung durch eigene Diskussionsbeiträge interessant und lebhaft zu gestalten.				
851-0125-00L	Einführung in die Naturphilosophie: Gesetzmässigkeit, Zufall, Freiheit? ■	W	2 KP	2V	M. Hampe
Kurzbeschreibung	Das Kolleg gibt zuerst einen Überblick über einige naturphilosophische Systeme seit es eine experimentelle Naturwissenschaft gibt. Danach werden Grundbegriffe wie "Gesetz", "Zufall", "Ursache", "Raum", "Zeit" und die begrifflichen Konstellationen, in denen sie auftreten, als Gegenstände naturphilosophischen Nachdenkens in der Gegenwart vorgestellt.				
Lernziel	Ziel der Veranstaltung ist für den Unterschied zwischen experimentell und nicht experimentell ausgerichteten Reflexionsformen über Naturprozesse zu sensibilisieren.				
Inhalt	"Übernatürliches gibt es nicht." Dies ist eine typisch moderne Überzeugung, die anzeigt, dass Natur für die meisten Menschen heute mit Wirklichkeit zusammenfällt. Das war nicht immer so. "Welt", "Wirklichkeit" und "Natur" sind Wörter, die lange Zeit in der Geschichte des abendländischen Denkens unterschiedliches bezeichneten. So endete für viele in der Antike die Natur spätestens am Mond. Jenseits des Mondes war noch Welt, aber nicht mehr Natur. Darüber hinaus sollte das, was da jenseits des Mondes war, vollkommener sein als die Natur unter dem Mond. Diese Vollkommenheitsdifferenzen sind aus dem modernen Wirklichkeitsverständnis verschwunden. Die Vorlesung zeichnet diese Veränderungsprozesse der Weltauffassung anhand der Analyse einflussreicher Kosmologien aus Antike und Neuzeit nach.				
Skript	Das Skript kann unter der folgenden INternetadresse heruntergeladen werden: http://www.phil.ethz.ch/fileadmin/phil/files/ProtoskriptNaturphilosophie.pdf				
Literatur	Literaturhinweise werden im Laufe der Veranstaltung gegeben.				
Voraussetzungen / Besonderes	Für den Erwerb von zwei Kreditpunkten im Pflichtwahlfach ist ein Protokoll von einer ausgewählten Vorlesungsstunde mit einem kritischen Kommentar anzufertigen (ca. 5-6 Seiten)				
701-0791-00L	Umweltgeschichte - Einführung und ausgewählte Probleme	W	2 KP	2V	J. Mathieu
Kurzbeschreibung	Die aktuellen Diskussionen über den Wandel des Naturhaushalts haben das Interesse an ökologischen Fragestellungen in der Geschichte gesteigert. Wie gingen Menschen in früheren Jahrhunderten mit Klimaschwankungen und Ressourcenmangel um? Wie gestalteten sich ihre Beziehungen zum Wald, zum Wasser und zur Landschaft im allgemeinen? Wie wurden Umweltphänomene wahrgenommen und erforscht?				
Lernziel	Einführung in die Umweltgeschichte; Überblick zu ausgewählten Problemen; verbesserte Kompetenz zur kritischen Beurteilung aktueller Probleme aus historischer Sicht (Einordnung in längerfristige Entwicklungen).				
Inhalt	Themen der Vorlesung sind: 1. Einführung; 2. Die Politisierung der Umwelt; 3. Bevölkerung, Technologie, Ressourcen; 4. Das Gesicht der Landschaft; 5. Wasser: Bedürfnisse, Gebrauchsweisen; 6. Wald und Wildtiere; 7. Klimaschwankungen, Klimawandel; 8. Umweltkatastrophen.				
Skript	Handout; Power Point Präsentationen in PDF-Format zum Herunterladen; Abstracts zu den einzelnen Themen.				
Literatur	John R. McNeill: Blue Planet. Die Geschichte der Umwelt im 20. Jahrhundert, Frankfurt: Campus 2000. Wolfram Siemann (Hg.): Umweltgeschichte. Themen und Perspektiven, München: Beck 2003				

►► Naturwissenschaftliche und technische Wahlfächer

►►► Selbständige Arbeit

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
701-0010-01L	Selbstständige naturwissenschaftliche/technische Arbeit	O	5 KP	11A	Dozent/innen
Kurzbeschreibung	Im naturwissenschaftlichen Bereich befasst sich eine Arbeit mit neuen Entwicklungen bzw. Anwendungen der Naturwissenschaften, vorzugsweise mit Bezug auf die Umwelt. Im Bereich der Umwelttechnik setzt sich eine Arbeit mit den Umweltauswirkungen einer Nutzung der Umwelt auseinander (Analyse, Beurteilung oder zukünftige Gestaltung einer Nutzung).				
Lernziel	Mit der selbstständigen Arbeit lernen die Studierenden eine Fragestellung mit geeigneten Methoden zu bearbeiten und auf vorhandenes Wissen aus der Literatur aufzubauen.				
Inhalt	Bei der Arbeit kann es sich um empirische Untersuchungen, Literaturstudien, Planungsaufgaben, Gestaltungsaufgaben oder praktische Projekte handeln.				
Skript	Weitere Information (Merkblätter) unter http://www.env.ethz.ch/docs/bachelor				
Voraussetzungen / Besonderes	Die Arbeit wird von einer/einem Dozierenden des entsprechenden Fachbereichs (im Lehrangebot UMNW) betreut. Ausnahmen bedürfen einer Bewilligung des Fachberaters: Dr. Christian Pohl, christian.pohl@env.ethz.ch				

►►► Module

►►►► Umweltchemie/Ökotoxikologie

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
701-0201-00L	Einführung in die organische Umweltchemie und Umweltanalytik	W	5 KP	4G	K. McNeill, M. Sander, R. Schwarzenbach
Kurzbeschreibung	Einführung in die Problematik der organischen Schadstoffe in der Umwelt. Vermittlung der physikalisch-chemischen und chemischen Grundlagen, welche für das Verständnis des Umweltverhaltens solcher Verbindungen nötig sind. Zudem wird auf die wichtigsten analytischen Methoden für die qualitative und quantitative Bestimmung von organischen Schadstoffen in Umweltproben eingegangen.				
Lernziel	Die Studierenden - lernen wichtige Klassen von umweltrelevanten anthropogenen Chemikalien kennen - werden vertraut mit den wichtigsten physikalisch-chemischen und chemischen Grundlagen, die zum Verständnis der Prozesse wichtig sind, welche das Umweltverhalten von organischen Schadstoffen bestimmen - gewinnen erste Einblicke in die Spurenanalytik organischer Schadstoffe in Umweltproben - lernen experimentelle Methoden zur Bestimmung substanzspezifischer Eigenschaften kennen - erwerben die Fähigkeit, aufgrund der Struktur einer Verbindung, die für diese Verbindung bezüglich Umweltverhalten relevanten Prozesse zu identifizieren - lernen, publizierte Arbeiten und Daten kritisch zu beurteilen				
Inhalt	- Überblick über die wichtigsten Klassen von umweltrelevanten organischen Schadstoffen - Molekulare Interaktionen welche das Verteilungsverhalten (Adsorption- und Absorptionsprozesse) von organischen Verbindungen zwischen verschiedenen Umweltphasen (gas, flüssig, fest) bestimmen - Physikalisch-chemische Eigenschaften (Dampfdruck, Wasserlöslichkeit, Luft-Wasser-Verteilungskonstante, org. Lösemittel-Wasser-Verteilungskonstanten, etc.) und Verteilungsverhalten von organischen Verbindungen zwischen umweltrelevanten Phasen (Luft, Aerosole, Boden, Wasser, Pflanzen) - Grundlagen der qualitativen und quantitativen Spurenanalytik von organischen Schadstoffen in Umweltproben (Anreicherung, Trennung (Chromatographie), Detektion, Identifikation) - Chemische Transformationsreaktionen von organischen Schadstoffen in aquatischen und terrestrischen Systemen (Reaktion mit Nukleophilen, inkl. Hydrolyse, Redoxreaktionen)				
Skript	Es wird ein Skript abgegeben				
Literatur	Schwarzenbach, R.P., P.M. Gschwend, and D.M. Imboden. Environmental Organic Chemistry. 2nd Ed. Wiley, New York, 1313 p.(2002) Goss, K.U. and Schwarzenbach, R.P. (2003). "Rules of thumb for assessing equilibrium partitioning of organic compounds-success and pitfalls", Journal of Chemical Education, 80, 4, 450-455.				
Voraussetzungen / Besonderes	Die Lehrveranstaltung richtet sich nicht nur an jene Studierenden, welche sich später chemisch vertiefen wollen, sondern ausdrücklich auch an alle jene, welche sich mit der Problematik von organischen Schadstoffen in der Umwelt vertraut machen wollen, um dieses Wissen in anderen Vertiefungen anzuwenden				
701-0297-00L	Angewandte Ökotoxikologie	W	2 KP	2V	K. Fent
Kurzbeschreibung	Die Grundlagen der Ökotoxikologie und ihre Anwendung auf Umweltprobleme stehen im Zentrum. Grundlegende Konzepte der Wirkung von Chemikalien von der molekularen bis zur Ökosystem-Ebene werden ebenso betrachtet, wie ihre Anwendung in aktuellen Fallbeispielen. Dabei werden toxikologisch relevante Effekte besprochen, insbesondere die Wirkungen hormonaktiver Stoffe.				
Lernziel	In dieser Vorlesung werden Grundlagen der Ökotoxikologie betrachtet und diese für die Betrachtung praktischer Umweltprobleme angewendet. Dabei geht es um das Verständnis grundlegender Konzepte der Wirkung von Chemikalien auf Ökosysteme und deren Anwendung auf die Beurteilung von Schadstoffen und ihren ökotoxikologischen Wirkungen. Neben der Risikoanalyse von Schadstoffen und belasteten Standorten werden schwergewichtig die ökotoxikologischen Auswirkungen betrachtet. Im Weiteren werden Kenntnisse über die ökotoxikologische Fallbeispiele von Schadstoffen und Untersuchungsmethoden erläutert. Dabei werden besonders auch hormonaktive Stoffe und ihre Auswirkungen betrachtet.				
Inhalt	Einige Grundlagen der Ökotoxikologie. Grundlegende Konzepte: Bioverfügbarkeit; Schicksal von Umweltchemikalien in Organismen; Toxikologische Wirkungen auf molekularer, zellulärer Individual-, Populations- und Ökosystem-Ebene. Wirkungsmechanismen bei Pflanzen und Tieren. Methoden der Ökotoxikologie in der Praxis bei einzelnen Organismen und Modell-Ökosystemen. Aquatische und terrestrische Ökotoxikologie: Konzepte und Praxis. Umweltrisikobewertung von Chemikalien und kontaminierten Standorten aufgrund ökotoxikologischer Betrachtungen. Bioakkumulation von Chemikalien. Fallstudien zu kritischen Umweltchemikalien und kontaminierten Umweltsystemen. Hormonaktive Stoffe und ihre Auswirkungen.				
Skript	Hochschullehrbuch von K. Fent "Ökotoxikologie. Umweltchemie-Toxikologie-Ökologie" (Georg Thieme Verlag, Stuttgart, 2007).				
Literatur	Fent K. Ökotoxikologie. Georg Thieme Verlag, Stuttgart, 2007. Bätscher R, Studer C. Fent K. Stoffe mit endokriner Wirkung in der Umwelt. Buwal Schriftenreihe No. 308. Bern, 1999.				
529-0051-00L	Analytische Chemie I	W	3 KP	3G	D. Günther, P. S. Dittrich, R. Zenobi
Kurzbeschreibung	Vorstellung der wichtigsten spektroskopischen Methoden und ihre Anwendung in der Praxis der Strukturaufklärung.				

Lernziel	Kenntnis der notwendigen theoretischen Grundlagen und der Anwendungsmöglichkeiten für den Einsatz von relevanten spektroskopischen Methoden in der analytisch-chemischen Praxis.
Inhalt	Anwendungsorientierte Grundlagen der organischen und anorganischen Instrumentalanalytik und des empirischen Einsatzes von Methoden der Strukturaufklärung: Massenspektrometrie: Ionisationsmethoden, Massentrennung, Aufnahmetechnik. Interpretation von Massenspektren: Isotopensignale, Fragmentierungsregeln, Umlagerungen. NMR-Spektroskopie: Experimentelle Grundlagen, Chemische Verschiebung, Spin-Spin-Kopplung. IR-Spektroskopie: Rekapitulation der Themen Harmonischer Oszillator, Normalschwingungen, gekoppelte Schwingungssysteme (Anknüpfen an Grundlagen aus der entsprechenden Vorlesung in physikalischer Chemie); Probenvorbereitung, Aufnahmetechnik, Lambert-Beer'sches Gesetz; Interpretation von IR-Spektren; Raman-Spektroskopie. UV/VIS-Spektroskopie: Grundlagen, Interpretation von Elektronenspektren. Circulardichroismus (CD) und optische Rotations-Dispersion (ORD). Atomabsorptions-, Emissions-, Röntgenfluoreszenz-Spektroskopie: Grundlagen, Probenvorbereitung.
Skript	Ein Skript wird zum Selbstkostenpreis abgegeben.
Literatur	- R. Kellner, J.-M. Mermet, M. Otto, H. M. Widmer (Eds.) Analytical Chemistry, Wiley-VCH, Weinheim, 1998; - D. A. Skoog und J. J. Leary, Instrumentelle Analytik, Springer, Heidelberg, 1996; - M. Hesse, H. Meier, B. Zeeh, Spektroskopische Methoden in der organischen Chemie, 5. überarbeitete Auflage, Thieme, Stuttgart, 1995 - E. Pretsch, P. Bühlmann, C. Afolter, M. Badertscher, Spektroskopische Daten zur Strukturaufklärung organischer Verbindungen, 4. Auflage, Springer, Berlin/Heidelberg, 2001- Kläntschi N., Lienemann P., Richner P., Vonmont H: Elementanalytik. Instrumenteller Nachweis und Bestimmung von Elementen und deren Verbindungen. Spektrum Analytik, 1996, Hardcover, 339 S., ISBN 3-86025-134-1.
Voraussetzungen / Besonderes	Übungen sind in die Vorlesung integriert. Zusätzlich wird die Veranstaltung 529-0289-00 "Instrumentalanalyse organischer Verbindungen" (4. Semester) empfohlen.

►►► Umweltphysik

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
701-0479-00L	Umwelt-Fluiddynamik	W	3 KP	2G	H. Wernli
Kurzbeschreibung	Physikalische Grundbegriffe und mathematische Grundgleichungen von Umweltfluidsystemen auf der rotierenden Erde. Konzepte und erläuternde Strömungssysteme. Vorticity-Dynamik, Instabilität, Turbulenz. Skalen-Analyse und dynamische Ähnlichkeit. Vereinfachungen der Strömungssysteme, z.B. Flachwasserannahme, geostrophische Strömung. Wellen.				
Lernziel	Überblick über die Grundlagen, Konzepte und Methoden der Umweltfluiddynamik.				
Inhalt	Physikalische Grundbegriffe und mathematische Grundgleichungen: Kontinuumshypothese, Kräfte, Konstitutivgesetze, Zustandsgleichungen und Grundlagen der Thermodynamik, Kinematik, Sätze für Masse, Impuls auf der rotierenden Erde. Konzepte und erläuternde Strömungssysteme: Vorticity-Dynamik, Grenzschichten, Instabilität, Turbulenz - in Bezug auf Umweltfluidsysteme. Skalen-Analyse: Dimensionslose Variable und dynamische Ähnlichkeit, Vereinfachungen der Strömungssysteme, z.B. Flachwasserannahme, geostrophische Strömung. Wellen in Umweltströmungssystemen.				
Skript	Wird abgegeben, in englischer Sprache.				
Literatur	Besprechung im Kurs. Siehe auch: web-Seite.				
651-3561-00L	Kryosphäre	W	3 KP	2V	H. Blatter, M. Funk
Kurzbeschreibung	Einführung in die verschiedenen Teile der Kryosphäre: Schnee, Gletscher, Meereis, Permafrost, und ihre Rolle im Klimasystem. An jedem Teilsystem wird ein wesentlicher physikalischer Aspekt betont: Materialeigenschaften bei Schnee, Massenbilanz und Dynamik bei Gletschern, Energiebilanz bei Meereis, und Wärmeleitung bei Permafrost.				
Lernziel	Übersicht über die wichtigsten Komponenten der Kryosphäre und die relevanten Prozesse, die den physikalischen Zustand der Komponenten definieren.				
Inhalt	Einführung in die verschiedenen Teile der Kryosphäre: Schnee, Gletscher, Meereis, Permafrost, und ihre Rolle im Klimasystem. An jedem Teilsystem wird ein wesentlicher physikalischer Aspekt betont: Materialeigenschaften bei Schnee, Massenbilanz und Dynamik bei Gletschern, Energiebilanz bei Meereis, und Wärmeleitung bei Permafrost.				
Skript	in Vorbereitung, wird im Semester verteilt				
102-0455-01L	Grundwasser I	W	4 KP	3G	F. Stauffer, W. Kinzelbach
Kurzbeschreibung	Die Vorlesung gibt einen Einblick in die quantitative Analyse von Strömung und Stofftransport im Grundwasser. Sie konzentriert sich auf die Formulierung von Strömungs- und Transportproblemen im Grundwasser, welche analytisch oder numerisch gelöst werden sollen.				
Lernziel	a) Die Studentin/der Student versteht die grundlegenden Konzepte von Strömung und Stofftransport im Grundwasser sowie die vorherrschenden Randbedingungen. b) Die Studentin/der Student kann einfache praktische Strömungs- und Transportprobleme formulieren. c) Die Studentin/der Student kann einfache analytische Lösungen zum Strömungs- und Transportproblem verstehen und anwenden. d) Die Studentin/der Student kann einfache numerische Codes anwenden, um einfache Strömungs- (und Transport) Probleme zu lösen.				

Inhalt	<p>Einleitung, Aquifere, Nutzung, Nachhaltigkeit, Porosität.</p> <p>Eigenschaften von porösen Medien. Übungen: Nutzung, Porosität, Siebanalyse.</p> <p>Fliessgesetze, Darcy-Gesetz, Bilanzen. Übungen: Labor.</p> <p>Kontinuität, Strömungsgleichungen, Randbedingungen. Übungen: Darcy-Gesetz, Filter.</p> <p>Strömungsgleichungen, Stromfunktion. Übungen: Darcy-Gesetz.</p> <p>Analytische Lösungen, gespannte Aquifere, stationäre Strömungen. Übungen: Grundwasserisohypsen.</p> <p>Superposition, instationäre Strömungen, freie Oberfläche. Übungen: Analytische Lösungen Strömung.</p> <p>Finite Differenzen Strömung I. Übungen: Analytische Lösungen Strömung.</p> <p>Finite Differenzen Strömung II. Übungen: Finite Differenzen Strömung.</p> <p>Transportprozesse. Übungen: Computer-Workshop mit PMWIN.</p> <p>Analytische Lösungen Transport I. Übungen: Computer-Workshop mit PMWIN.</p> <p>Analytische Lösungen Transport II. Übungen: Analytische Lösungen Transport.</p> <p>Bahnlinien, Schutzgebiete. Übungen: Analytische Lösungen Transport.</p> <p>Sanierung, Bewirtschaftung. Übungen: Hydraulische Sanierung.</p>
Skript	<p>Folien auf Internet unter www.ihw.ethz.ch/GWH/education/index</p> <p>Altes Skript auf Internet www.ihw.ethz.ch/GWH/education/index</p> <p>Weitere Texte auf Internet www.ihw.ethz.ch/GWH/education/index</p>
Literatur	<p>Didaktische Software auf Internet unter www.ihw.ethz.ch/GWH/education/index</p> <p>J. Bear, Hydraulics of Groundwater, McGraw-Hill, New York, 1979</p> <p>P.A. Domenico, F.W. Schwartz, Physical and Chemical Hydrogeology, J. Wilson & Sons, New York, 1990</p> <p>W. Kinzelbach, R. Rausch, Grundwassermodellierung, Gebrüder Bornträger, Stuttgart, 1995</p> <p>Krusemann, de Ridder, Untersuchung und Anwendung von Pumpversuchen, Verl. R. Müller, Köln, 1970</p> <p>G. de Marsily, Quantitative Hydrogeology, Academic Press, 1986</p>

101-0203-01L	Hydraulik I	W	5 KP	3V+1U	W. Kinzelbach, B. Lüthi
Kurzbeschreibung	Die Vorlesung vermittelt die Grundlagen der Hydromechanik, die für Bauingenieure und Umweltingenieure relevant sind.				
Lernziel	Vermittlung der Grundlagen der Hydromechanik der stationären Strömungen				
Inhalt	Eigenschaften des Wassers, Hydrostatik, Kontinuität, Eulersche Bewegungsgleichungen, Navier-Stokes Gleichungen, Ähnlichkeitsgesetze, Bernoullisches Prinzip, Impulssatz für endliche Volumina, Potentialströmungen, ideale Fluide - reale Fluide, Grenzschicht, Rohrhydraulik, Gerinnehydraulik, Strömung in porösen Medien, Strömungsmessung, Vorführung von Versuchen in der Vorlesung und im Labor				
Skript	Skript und Aufgabensammlung vorhanden				
Literatur	Bollrich, Technische Hydromechanik 1, Verlag Bauwesen, Berlin				
402-0572-00L	Aerosols I: Physical and Chemical Principles	W	4 KP	2V+1U	C. Marcolli, U. Baltensperger, H. Burtscher
Kurzbeschreibung	Im Kurs Aerosole I werden Grundlagen der Aerosolphysik- und Chemie vermittelt. Spezifische Eigenschaften kleiner Teilchen, Bedeutung von Aerosolen in der Atmosphäre und in anderen Bereichen werden behandelt.				
Lernziel	Vermittlung von Grundlagen der Aerosolphysik und -chemie und spezifischer Eigenschaften kleiner Teilchen, Bedeutung von Aerosolen in der Atmosphäre und in anderen Bereichen.				
Inhalt	Physikalische und chemische Eigenschaften von Aerosolen, Aerosoldynamik (Diffusion, Koagulation), optische Eigenschaften (Lichtstreuung, -absorption), Kleinteilcheneffekte, Verfahren zur Erzeugung von Aerosolen sowie ihrer physikalischen und chemischen Charakterisierung.				
Skript	Es werden Beilagen abgegeben				
Literatur	<ul style="list-style-type: none"> - Willeke K. and Baron P. A. (eds), Aerosol Measurement, Van Nostrand Reinhold, New York, 1993. - Hinds W. C., Aerosol Technology, John Wiley & Sons, New York, 1982. - Colbeck I. (ed.) Physical and Chemical Properties of Aerosols, Blackie Academic & Professional, London, 1998. 				

▶▶▶▶ Umweltbiomedizin

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
557-0151-00L	Anatomie I und Physiologie I	W	6 KP	4V	U. Boutellier, L. Slomianka, C. Wagner, D. P. Wolfer

Kurzbeschreibung	Kenntnis der Grundlagen der Anatomie und Physiologie von Geweben, der embryonalen und postnatalen Entwicklung, der Herz/Kreislauf-Systems, der Niere, des Magen/Darm-Traktes und der Grundbegriffe der Pathologie.				
Lernziel	Kenntnis der Grundlagen der Anatomie und Physiologie des Menschen und Kenntnis elementarer pathophysiologischer Zusammenhänge.				
Inhalt	Die Vorlesung gibt einen kurzgefassten Überblick über Humananatomie, -physiologie und allg. Pathologie. 3.Semester: Grundbegriffe der Zell- und Gewebelehre, Embryologie, Blut, Herz und Kreislauf, Harnapparat, Salz- und Wasserhaushalt, Verdauungsorgane, Verdauung, allgemeine Pathologie. 4. Semester: Atmungsapparat, Ventilation, Haut, endokrine Organe, Neuroanatomie, Sinnesorgane, Neuro- und Sinnesphysiologie, Nerv-Muskelpysiologie, Motorik, Thermoregulation, Geschlechtsapparat, Schwangerschaft, Geburt.				
Skript	Müntener und Wolfer: "Anatomie und Physiologie"; www.pharma.ethz.ch/en/teaching/dipl.stud/course.materialsdipl.stud.html				
Literatur	Anatomie: Spornitz U.M.: Anatomie und Physiologie, Lehrbuch und Atlas für Pflege-und Gesundheitsfachberufe, Springer Verlag, Heidelberg Physiologie: Schmidt/Lang/Thews: Physiologie des Menschen, Springer-Verlag, Heidelberg				
Voraussetzungen / Besonderes	Voraussetzungen: 1. Jahr, naturwissenschaftlicher Teil				

551-0317-00L	Immunologie I	W	3 KP	2V	A. Oxenius, M. Kopf
Kurzbeschreibung	Einführung in strukturelle und funktionelle Eigenschaften des Immunsystems. Grundlegendes Verständnis der Mechanismen und der Regulation einer Immunantwort.				
Lernziel	Einführung in strukturelle und funktionelle Eigenschaften des Immunsystems. Grundlegendes Verständnis der Mechanismen und der Regulation einer Immunantwort.				
Inhalt	<ul style="list-style-type: none"> - Einleitung und historischer Hintergrund - Angeborene und adaptive Immunantwort, Zellen und Organe des Immunsystems - B Zellen und Antikörper - Generation von Diversität - Antigen-Präsentation und Histoinkompatibilitätsantigene (MHC) - Thymus und T Zellselektion - Autoimmunität - Zytotoxische T Zellen und NK Zellen - Th1 und Th2 Zellen, regulatorische T Zellen - Allergien - Hypersensitivitäten - Impfungen und immun-therapeutische Interventionen 				
Skript	Die Vorlesungsunterlagen werden einerseits verteilt und die Studenten haben elektronischen Zugriff auf die Vorlesungsunterlagen. Link: http://team.biol.ethz.ch/e-learn/551-0317-00L/default.aspx Username: D"NETZ Username" Password: NETHZ (ETH-Email) Password				
Literatur	- Kuby, Immunology, 6th edition, Freeman + Co., New York, 2006				
Voraussetzungen / Besonderes	Immunology I (WS) und Immunology II (SS) werden in einer Sessionsprüfung im Anschluss an Immunology II als eine Lerneinheit geprüft.				

752-6001-00L	Humanernährung I	W	3 KP	2V	R. F. Hurrell, C. Wenk
---------------------	-------------------------	----------	-------------	-----------	-------------------------------

▶▶▶▶ Ökologie und Naturschutz

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
701-0301-00L	Ökosysteme: Funktionen und Prozesse (für Fortgeschrittene)	W	3 KP	2V	P. Edwards, H. Bugmann, A. Fischlin
Kurzbeschreibung	Die Lehrveranstaltung Systemökologie richtet sich an alle Studierenden, die sich eingehende Kenntnisse über den Aufbau und das Funktionieren von ökologischen Systemen auf verschiedensten Skalen aneignen wollen. Insbesondere werden die Prozesse besprochen, welche die Ökosysteme gestalten und deren wesentlichen Funktionen bestimmen.				
Lernziel	<ol style="list-style-type: none"> 1. Einführung in der grundlegenden ökologischen Prozesse und deren Bedeutung für terrestrische und aquatische Ökosysteme; 2. Vorstellen der Methoden zur Erforschung dieser Prozesse in Ökosystemen; 3. Erläuterung wie das Konzept eines Ökosystems für verschiedene räumliche Skalen eingesetzt werden kann; 4. Betonung der anthropogenen Einflüsse auf Ökosystemprozesse. 				
Inhalt	Die folgenden Themen werden in dieser Lehrveranstaltung behandelt. Teil: Struktur, Funktionen und Ökophysiologie (Peter Edwards) <ul style="list-style-type: none"> - Primärproduktion in aquatischen und terrestrischen Ökosystemen - Nährstoffzyklen - Abbau organischer Substanz und Kohlenstoffumsatz in Ökosystemen - Welche Rolle spielen Arten in den Ökosystemen? Teil: Populationen und Ökosystemdynamik (Lorenz Fahse) <ul style="list-style-type: none"> - Populationsprozesse, Konkurrenz - Sukzession - 'Störungen' und zyklische Prozesse - Klimaveränderung und Waldökosysteme Teil: Globale Ökologie (Andreas Fischlin) <ul style="list-style-type: none"> - Struktur und Funktion der Ökosphäre - Nutzungskonzepte / Anthropogene biogeochemische Manipulationen - Globale Energieflüsse und Materialkreisläufe - Nachhaltige Nutzung der Ökosphäre und Klimaschutz 				
Literatur	Aber & Melillo. 2001. Terrestrial Ecosystems. Harcourt Academic Press Chapin III, Matson & Mooney. 2002. Principles of Terrestrial Ecosystem Ecology. Springer Smith & Smith. 2009. Ökologie. Pearson Studium Townsend, Begon & Harper. 2009. Ökologie Springer-Verlag				

701-0307-01L	Populationsbiologie	W	3 KP	2V	P. Schmid-Hempel, J. Jokela, O. Y. Martin, R. R. Regös
---------------------	----------------------------	----------	-------------	-----------	---

Kurzbeschreibung	Der Kurs beschäftigt sich mit der Populationsbiologie (im weiteren Sinne) als Grundlage für die Bearbeitung und das Verständnis von Fragen der Umweltwissenschaften. Dazu werden einige wichtige Probleme analysiert und die Anwendung populationsökologischer und evolutiver Ansätze diskutiert. Das Gelernte wird mittels Übungsstunden vertieft.
Lernziel	Vertiefung bekannter Konzepte der Populations- und Evolutionsbiologie und Erlernen neuer, wichtiger Konzepte. Verstehen, wie im Kontext von typischen Fragen mit umweltwissenschaftlicher Relevanz, die Konzepte und Werkzeuge der Populationsbiologie eingebracht werden können.
Inhalt	Regulation von Populationen, Störungen, Invasionen, Extinktion (Populationsökologie) Ausbreitung und Dynamik von Infektionskrankheiten (Populationsdynamik) Wie Populationen und Individuen durch Strategien auf Änderungen reagieren (Adaptive Strategien, Verhalten).
Skript	In Vorbereitung.
Literatur	Begon M, Harper JL, Townsend CR (latest edition) Ecology: individuals, populations and communities Blackwell Science Publications, New York. Krebs JR, Davies NB (latest edition) An Introduction to Behavioural Ecology; Third Edition Blackwell, Oxford.
Voraussetzungen / Besonderes	Der Kurs wird prinzipiell in Englisch gehalten. Zwei Übungssessionen während der Vorlesungszeit. Schriftliche Prüfung in der nachfolgenden Prüfungssession (Wintersession).

701-0305-00L	Ökologie der Wirbeltiere	W	2 KP	2G	W. Suter, J. Senn
Kurzbeschreibung	Der Kurs gibt einen Überblick über Ökologie und Naturschutzbiologie der Vögel und Säugetiere. Wichtige Konzepte aus Physiologie, Verhaltensökologie, Populationsbiologie, Biogeographie und Community Ecology werden bezüglich der Anwendung in Schutz und Nutzung diskutiert. Neben dem globalen Blickwinkel wird ein Schwergewicht auf die mitteleuropäische Fauna und ihre Dynamik gelegt.				
Lernziel	Die Teilnehmenden kennen wichtige Themen der Tierökologie, wie sie vor allem für Vögel und Säugetiere Geltung haben. Sie sind in der Lage, Verbindungen zwischen theoretischen Konzepten und beobachtbaren ökologischen Phänomenen herzustellen, und sie vor einem evolutionsbiologischen Hintergrund zu interpretieren. Damit können sie wichtige angewandte Aspekte zu Schutz und Nutzung von Tieren beurteilen, wie z.B. der Einfluss von grösseren Prädatoren auf Beutetiere oder von Herbivoren auf Vegetation, oder die Auswirkungen von Bejagung, Landschaftsveränderungen und anderen anthropogenen Einflüssen auf Tierpopulationen. Sie verstehen die biogeographischen Eigenheiten der mitteleuropäischen Wirbeltierfauna und ihre Dynamik in Raum und Zeit.				
Inhalt	Der Kurs bewegt sich inhaltlich um die Schwerpunktthemen Ernährung und Ressourcennutzung, Raumnutzung und Wanderverhalten, Fortpflanzung, Populationsdynamik, Konkurrenz und Prädation, Biodiversität und Verbreitung, sowie die Dynamik der mitteleuropäischen Fauna. Ein wichtiges Anliegen ist die Verknüpfung der Theorie mit praktischen Fragen rund um Gefährdung, Schutz und Nutzung von Wildtierpopulationen. In der ersten Hälfte wird der Blickwinkel global sein, in der zweiten steht stärker die Fauna Mitteleuropas und speziell der Alpen im Mittelpunkt. Artenkenntnisse werden im Kurs nicht vermittelt, doch wird darauf geachtet, dass die Themen die gesamte taxonomische Breite der einheimischen Vögel und Säugetiere abdecken. Es wird erwartet, dass die Studierenden während des Kurses eine wissenschaftliche Arbeit lesen und im Plenum vorstellen. Es werden zudem 1-2 freiwillige Exkursionen an Wochenenden während des Semesters angeboten: in den Nationalpark (Sa/So im Oktober) und in ein Wasservogelgebiet (Sa im Nov/Dez).				
Skript	Program (WS: W. Suter, JS: J. Senn): 27.9.2010 - Vögel und Säugetiere: Gemeinsamkeiten & Unterschiede, Physiologie (WS) 4.10. - Ernährung I: Nahrung, Metabolismus (WS) 11.10. - Ernährung II: Herbivorie, Foraging 18.10. - Fortpflanzung (WS) 25.10. - Das Tier im Raum (WS) 1.11. - Populationsdynamik (WS) 8.11. - Prädation (WS) 15.11. - Konkurrenz (JS) 22.11. - Biogeographie der Vögel und Säuger Mitteleuropas (JS) 29.11. - Rezente Dynamik in der Fauna Mitteleuropas (JS) 6.12. - Herbivoren als Landschaftsgestalter (JS) 13.12. - Nutzung von Säugern und Vögeln (JS) 20.12. - Naturschutzbiologie ausgewählter Arten (WS/JS)				
Literatur	Ein Skript (ca. 140 S.) wird erhältlich sein (ca. 15 CHF). Weiterführende Literatur wird im Skript erwähnt; Publikationen zum Vorstellen werden bei Bedarf abgegeben. Relevante Bücher (freiwillige Lektüre) zum Kurs sind: - Sinclair, A.R.E., Fryxell, J.M. & Caughley, G. 2006. Wildlife Ecology, Conservation, and Management. 2nd ed. Blackwell Publishing, Malden. - Boitani, L. & Fuller, T. editors. 2000. Research Techniques in Animal Ecology: Controversies and Consequences. Columbia University Press.				

701-0525-00L	Vegetation der Erde	W	2 KP	2V	P. Edwards, A. Gigon, A. C. Risch
Kurzbeschreibung	Die Vegetationszonen (Biome) der Erde werden vorgestellt, insbesondere deren Struktur, Funktionsweise und Abhängigkeit von abiotischen und biotischen Faktoren sowie menschlichen Einflüssen. Zur Sprache kommen der Einfluss von Klima und Boden, Feuer, Sukzession, Herbivorie, Nutzung, Biodiversität, Verbreitungsmuster, Inselvegetation, Konvergenz, Radiation, Invasion und Extinktion, Endemismus.				
Lernziel	Kenntnis der wichtigsten Vegetationstypen (Biome) der Erde. Einsicht in deren Entstehung, Aufbau (Pflanzenarten, Struktur) und Funktionsweise, insbesondere der Zusammenhänge zwischen Vegetation, Klima und Boden, und Folgen für die Nutzung durch Mensch und Tiere. Auseinandersetzung mit modernen Forschungsarbeiten im Bereich Vegetationskunde / Biogeographie				
Inhalt	In einem einführenden Teil wird eine Übersicht in die Gliederung der Vegetation der Erde und deren Entstehung gegeben. In je 1-2 Vorlesungen werden die charakteristischen Vegetationstypen verschiedener Gebiete der Welt behandelt: Tropischer Regenwald, Savannen, Lorbeerwald, mediterrane Ökosysteme, boreale und arktische Vegetation, Inselvegetation. Zu jedem Vegetationstyp werden einige der folgenden Themen diskutiert: Einfluss des Klimas auf die Vegetation, Umweltgradienten, Grenzlagen, Feuer, Sukzession, Biodiversität, Verbreitungsmuster, Konvergenz, Radiation, Invasion und Extinktion, Endemismus u.a.				
Skript	Unterrichtsunterlagen werden zu Semesterbeginn abgegeben.				
Voraussetzungen / Besonderes	Die Vegetation Mitteleuropas wird in den Vorlesungen "Standorte und Pflanzengemeinschaften" sowie "Flora und Vegetation der Alpen" behandelt. Diese drei Vorlesungen ergänzen sich gegenseitig.				

▶▶▶▶ Methoden der statistischen Datenanalyse

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
401-0649-00L	Applied Statistical Regression	W	4 KP	2G	M. Dettling
Kurzbeschreibung	This course offers a practically oriented introduction into regression modeling methods. The basic concepts and some mathematical background are included, with the emphasis lying in learning "good practice" that can be applied in every student's own projects and daily work life.				

Lernziel	The students acquire advanced practical skills in linear regression analysis and are also familiar with its extensions to generalized linear modeling.				
Inhalt	The course starts with the basics of linear regression models, and then proceeds to parameter estimation, tests and confidence intervals, residual analysis, model choice, and prediction. More rarely touched but practically relevant topics that will be covered include variable transformations, categorical and erroneous input variables.				
	The last third of the course is dedicated to an introduction into generalized linear regression models: Logistic regression for binary response variables, Poisson regression for count data, cumulative logit models for ordered, and multinomial regression for categorical response variables.				
Skript	A script will be available.				
Literatur	Draper & Smith (1998): Applied Regression Analysis Fox (2008): Applied Regression Analysis and Generalized Linear Models Montgomery, Peck & Vining (2006): Introduction to Linear Regression Analysis				
Voraussetzungen / Besonderes	The exercises, but also the classes will be based on procedures from the freely available, open-source statistical software package R, for which an introduction will be held.				
	In the Mathematics Bachelor and Master programmes, the two course units 401-0649-00L "Applied Statistical Regression" and 401-3622-00L "Regression" are mutually exclusive. Registration for the examination of one of these two course units is only allowed if you have not registered for the examination of the other course unit.				
	401-0649-00L and 401-0649-99L are mutually exclusive. You may register for at most one of these two course units.				
401-0625-01L	Applied Analysis of Variance and Experimental Design	W	4 KP	2G	M. Müller
Kurzbeschreibung	Key concepts of experimental design. Planning and analysis of single factor experiments, block designs, full factorial and fractional designs, split-plot and strip-plot designs. Random effects and mixed effects models.				
Lernziel	Participants will be able to plan and analyze efficient experiments in the fields of natural sciences. They will gain practical experience by using the software R.				
Inhalt	Principles of experimental design. One-way analysis of variance. Block designs. Multifactor experiments and analysis of variance. Full factorials and fractional designs. Crossover and Latin square designs. split-plot and strip-plot designs. Random effects and mixed effects models.				
Skript	see website				
Literatur	R. Mead, R. N. Curnov and A. M. Hasted: Statistical Methods in Agriculture and Experimental Biology (3rd ed.). Chapman & Hall, London, 2003. D. C. Montgomery: Design and Analysis of Experiments (5th ed.). Wiley, New York, 2001. A. J. Underwood: Experiments in ecology: their logical design and interpretation using analysis of variance. Cambridge University Press, Cambridge, 1997.				
Voraussetzungen / Besonderes	Former course title: "Angewandte Varianzanalyse und Versuchsplanung" / "Applied Analysis of Variance and Design of Experiments" 401-0625-01L and 401-0625-99L are mutually exclusive. You may register for at most one of these two course units.				
701-1671-00L	Sampling Techniques for Forest and Landscape Inventories	W	3 KP	2V	D. Mandallaz
Kurzbeschreibung	Introduction to design and model assisted sampling theory for finite populations as well as to the infinite population model for forest inventory. Two-phase to-stage forest inventories with simple or cluster sampling. Introduction to geostatistical estimation procedures (Kriging) and transect sampling. Discussion of a case study and presentation of the Swiss National Inventory.				
Lernziel	Students should have a good understanding of the concepts of general sampling theory in a modern framework. They should also master the specific problems arising in forest inventory and be able, if necessary, to read more specialized books or research papers.				
Inhalt	Inclusion probabilities. Horwitz-Thompson estimates. Simple random sampling. Stratified sampling. PPS sampling and multi-stage sampling. Model assisted procedures. Formalism of sampling theory in forest inventory. One-phase simple and cluster sampling schemes. Two-phase two-sampling schemes. Model-dependent and model assisted procedures. Geostatistics and Kriging. Case Study. Optimal sampling schemes. The Swiss National Forest Inventory. Transect sampling				
Skript	Sampling techniques for forest inventories, Daniel Mandallaz, Chapman and Hall. A free electronic copy of the book is also available. A PDF file of parts of the book will be mailed to the participants				
Literatur	Sampling methods for multiresource forest inventory. H.T. Schreuder, T.G. Gregoire, G.B. Wood, 1993, Wiley. Model assisted survey sampling, C.E. Särndal, B. Swenson, J. Wretman, 2003, Springer. Sampling methods, remote sensing and GIS multisource forest inventory M. Köhl, S. Magnussen, M. Marchetti, 2006, Springer. Sampling techniques for forest inventory, Daniel Mandallaz, Chapman and Hall. T.G. Gregoire, H.T. Valentine. Sampling strategies for natural resources and the environment, Chapman and Hall.				
Voraussetzungen / Besonderes	A simulation software will be used throughout the lectures to illustrate the theoretical developments. Upon request a half day field demonstration can be organized at the WSL outside the lecture time. A repetitorium for the exam is also offered.				
401-6215-00L	Using R for Statistical Data Analysis and Graphics	W	2 KP	2G	M. Mächler, A. J. Papritz, C. B. Schwierz
Kurzbeschreibung	The statistical software R is introduced in a way that is suitable for scientists. Topics are data generation and selection, graphical functions, important statistical functions, types of objects, models, programming and writing functions.				
Lernziel	The students will be able to use the software R efficiently for data analysis.				
Inhalt	The statistical software R is introduced in a way that is suitable for scientists. R is free software that contains a huge collection of functions with emphasis on statistics and graphics and is based on the command language S. The course starts from getting statistical data, selecting variables and observations and obtaining graphical displays. Mathematical Operations and basic statistical functions are then introduced, and different types of objects of the language are discussed. Graphical methods are then treated in more depth, and the way in which statistical models are represented in R is briefly introduced. Finally, aspects of programming and writing functions are treated.				
Skript	The course emphasizes practical work on the computer. see link				
Literatur	An Introduction to R. http://stat.ethz.ch/CRAN/doc/manuals/R-intro.pdf				

Voraussetzungen /
Besonderes Much of the lecture resources will be provided via the Ilias web learning environment.
Please do login (with your ETH/University username+password) at
<https://ilias-app1.let.ethz.ch/> (top right button "Login"),
choosing the course
"Using R for Statistical Data Analysis and Graphics"

►►► Umweltechnik und Umweltmanagement

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
701-0981-00L	Grundlagen der technischen Risikoanalytik	W	3 KP	2V+1U	W. Kröger
Kurzbeschreibung	Umfassende Auseinandersetzung mit Risiko- und Sicherheitsfragen grosstechnischer Systeme und zugehörigen Analysemethoden. Einbezug von Risiken für die Umwelt durch störfallbedingte Stoff-Freisetzungen. Ansätze eines integralen Risikomanagements. Praxisnahe Fallstudien.				
Lernziel	Umfassende Auseinandersetzung mit Risiko- und Sicherheitsfragen grosstechnischer Systeme unter Einbezug von Einwirkungen auf Mensch und Umwelt. Hierzu wird das Basisinstrumentarium, d.h. ausgewählte Analysemethoden und computergestützte Hilfsmittel, vermittelt und über Übungen vertieft. Der Ausgangspunkt ist dabei ein technisches System (z.B. eine Chemieanlage), das aufgrund unerwünschter Ereignisse und Ereignisketten (Szenarien) Stoffe und Energien freisetzt. Beides wirkt über Ausbreitungspfade auf die Umgebung ein und stellt für diese ein zu quantifizierendes Risiko dar. Die Risikoanalytik verwendet dabei Hilfsmittel aus mehreren ingenieur-wissenschaftlichen Disziplinen und ist in einen rechtlichen Rahmen eingebettet. Weiterhin werden methodische Ansätze eines integralen Risikomanagements mit entsprechenden Entscheidungsprozessen vorgestellt und über Fallstudien illustriert.				
Inhalt	Begriffsbestimmungen und Systemabgrenzungen, Methoden der Gefahrenidentifizierung, Systemmodellierung und Szenarienanalyse, Abschätzung der Eintrittshäufigkeiten und Konsequenzen von Störfällen, sicherheitstechnische Grundprinzipien, Handhabung bestimmter Problemfelder in der Risikoanalytik, wie die Beurteilung von menschlichen Fehlhandlungen, die Handhabung von Ungewissheiten, Modellierung und Simulation der Ausbreitung gefährlicher Stoffe, Ansätze der Risikobewertung und Strategien zur Risikominderung. Computergestützte Risikobewertung (stationäre Anlagen, Transport gefährlicher Stoffe) und -darstellung.				
Skript	Skript: Zu best. Vorlesungsinhalten wird ein Skript zur Verfügung gestellt, sonst erfolgt die Ausgabe von Kopien zu speziellen Folien und sonstigen Unterlagen.				
Literatur	Schneider J. (Hrsg.): Risiko und Sicherheit technischer Systeme, Birkhäuser Verlag, Basel, 1991, ISBN 3-7643-2608-5. Dokumente und Leifäden des Polyprojektes "Risiko und Sicherheit technischer Systeme", vdf Hochschulverlag an der ETH Zürich, 1994 bis 1996. Lee, F.P.: Loss Prevention in the Process Industries: Hazard Identification, Assessment and Control, Butterworths, London etc., 1997. Zio E.: An Introduction to the Basics of Reliability and Risk Analysis, World Scientific, Series in Quality, Reliability and Engineered Statistics, Vol.13, 2007 Kröger W., et al., Comprehensive Risk Assessment for Rail Transportation of Dangerous Goods: A Validated Platform for Decision Support, in: Reliability Engineering & System Safety (Vol 88, Issue 3, June 2005). Elsevier Ltd., 2005 (p. 195-314)				
Voraussetzungen / Besonderes	Voraussetzungen: keine; grundlegende Kenntnisse aus Statistik und Wahrscheinlichkeitsrechnung erleichtern den Zugang zu einigen speziellen Themen der Vorlesung.				
529-0193-00L	Renewable Energy Technologies I	W	4 KP	3G	A. Wokaun, A. Steinfeld
Kurzbeschreibung	Scenarios for world energy consumption and CO2 emissions. Implications for climate and ecosystems. Methods for the assessment of energy chains. Potential and technology of renewable energies: Biomass (heat, electricity, biofuels), solar energy (low temp. heat, solar thermal and photovoltaic electricity, solar chemistry). Wind and ocean energy, heat pumps, geothermal energy. CO2 sequestration				
Lernziel	Scenarios for the development of world primary energy consumption are introduced. Students know the potential and limitations of renewable energies for reducing CO2 emissions, and their contribution towards a future sustainable energy system that respects climate protection goals.				
Inhalt	Scenarios for the development of world energy consumption, energy intensity and economic development. Energy conversion chains, primary energy sources and availability of raw materials. Methods for the assessment of energy systems, ecological balances and life cycle analysis of complete energy chains. Biomass: carbon reservoirs and the carbon cycle, energetic utilisation of biomass, agricultural production of energy carriers, biofuels. Solar energy: solar collectors, solar-thermal power stations, solar chemistry, photovoltaics, photochemistry. Wind energy, wind power stations. Ocean energy (tides, waves). Geothermal energy: heat pumps, hot steam and hot water resources, hot dry rock (HDR) technique. Greenhouse gas mitigation, CO2 sequestration, chemical bonding of CO2. Consequences of human energy use for ecological systems, atmosphere and climate.				
Skript	Lecture notes will be distributed during the course.				
Literatur	- Heinloth, K.: Die Energiefrage (Vieweg, 2003) - Kaltschmitt, M., Wiese, A., Streicher, W.: Erneuerbare Energien (Springer, 2003) - Tester, J.W., Drake, E.M., Golay, M.W., Driscoll, M.J., Peters, W.A.: Sustainable Energy - Choosing Among Options (MIT Press, 2005)				
Voraussetzungen / Besonderes	Fundamentals of chemistry and physics are a prerequisite for this course. Topics are available to carry out a Project Work (Semesterarbeit) on the contents of this course.				
701-0965-00L	Raumsystem	W	2 KP	2G	M. Tschopp
Kurzbeschreibung	Überblick über die Wechselwirkungen zwischen Flächennutzung und Verkehr und die Werkzeuge, um dieses Verständnis planerisch einzusetzen.				
Lernziel	Ziel des Moduls ist es, den Studenten einen Überblick über die Wechselwirkungen zwischen Flächennutzung und Verkehr, in all seinen Formen zu geben, und ihnen die Werkzeuge zu vermitteln, um dieses Verständnis planerisch einzusetzen. Eine abschliessende Übung dient der Festigung des erlernten Stoffs.				
Inhalt	Die Vorlesung wird die folgenden Themen ansprechen: 1 Der Lebensraum als System: LebensraumLebenLebewesen 2 Elemente im System Lebensraum 1: Bauten und Anlagen 3 Elemente im System Lebensraum 2: Netze der technischen Infrastruktur 4 Strukturen im System Lebensraum: Siedlung und Landschaft 5 Leben im System Lebensraum 1: stationäre Aktivitäten 6 Leben im System Lebensraum 2: mobile Aktivitäten: Die Idee der Generalisierten Kosten und des Gleichgewichts in Netzen 7 Lebewesen im System Lebensraum: Akteure: Nutzer, Investoren, Regulierer 8 Dynamik und Wechselwirkungen im System Lebensraum 9 Ziele und Probleme im System Lebensraum 10 Planung als Problemlösung und öffentliche Aufgabe: formelle und informelle Verfahren 11 Planung auf kommunaler Ebene: Aufgaben, Träger, Instrumente, Verfahren 12 Planung auf regionaler und kantonaler Ebene: Aufgaben, Träger, Instrumente, Verfahren 13 Planung auf nationaler und internationaler Ebene: Aufgaben, Träger, Instrumente, Verfahren				
Skript	kein Script				
Literatur	Literaturhinweise in den Vorlesungstunden				
102-0635-00L	Luftreinhaltung I	W	3 KP	2G	P. Hofer

Kurzbeschreibung	Die Vorlesung vermittelt eine Einführung in die Bildung von Luftschadstoffen bei technischen Prozessen, in die Emission dieser Stoffe in die Atmosphäre sowie in die daraus resultierende Aussenluftbelastung. Dabei geht es sowohl um die theoretische Beschreibung und Modellierung dieser Prozesse, wie auch um Methodik der Datenerhebung und -analyse.
Lernziel	Die Studierenden verstehen: - die Mechanismen der Schadstoffbildung bei technischen Prozessen - die atmosphärische Ausbreitung der gebildeten Schadstoffe - die emissions- und immissionsseitige Situation in der Schweiz und auf globaler Ebene
Inhalt	Emissionen: - die Schadstoffbildung durch physikalische und chemische Prozesse - die Stoff- und Energiebilanz von Verbrennungsprozessen - die Quantifizierung der Emissionen von Einzelquellen sowie von aggregierten Bereichen - das Ausmass und die zeitliche Entwicklung der Emissionen in der Schweiz und auf globaler Ebene Transmission (Ausbreitung und Verfrachtung): - die meteorologischen Einflussgrössen der Ausbreitung - deterministische und stochastische Beschreibung der Ausbreitung - Ausbreitungsmodelle (Gaussmodelle, Boxmodelle, Rezeptormodell) Immissionen: - Immissionsmesskonzepte - das Ausmass und die zeitliche Entwicklung der Immissionen
Skript	- P. Hofer, Luftreinhaltung I - Übungen mit Musterlösungen
Literatur	Literaturangaben im Skript. Es werden keine Bücher verlangt.

101-0203-01L	Hydraulik I	W	5 KP	3V+1U	W. Kinzelbach, B. Lüthi
Kurzbeschreibung	Die Vorlesung vermittelt die Grundlagen der Hydromechanik, die für Bauingenieure und Umweltingenieure relevant sind.				
Lernziel	Vermittlung der Grundlagen der Hydromechanik der stationären Strömungen				
Inhalt	Eigenschaften des Wassers, Hydrostatik, Kontinuität, Eulersche Bewegungsgleichungen, Navier-Stokes Gleichungen, Ähnlichkeitsgesetze, Bernoullisches Prinzip, Impulssatz für endliche Volumina, Potentialströmungen, ideale Fluide - reale Fluide, Grenzschicht, Rohrhydraulik, Gerinnehydraulik, Strömung in porösen Medien, Strömungsmessung, Vorführung von Versuchen in der Vorlesung und im Labor				
Skript	Skript und Aufgabensammlung vorhanden				
Literatur	Bollrich, Technische Hydromechanik 1, Verlag Bauwesen, Berlin				

▶▶▶▶ Landnutzung

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
751-2001-00L	Raum- und Regionalentwicklung	W	2 KP	2V	C. Lüscher, A. Gerber
Kurzbeschreibung	Einblick in die "Raumplanung Schweiz"; Vermittlung der Grundlagen für eine erfolgreiche Regionalentwicklung anhand eigener konkreter Erfahrungen.				
Lernziel	Lernziele: Die Studentin/der Student soll einen Einblick in die "Raumplanung Schweiz" erhalten und Verständnis entwickeln bezüglich der Raumnutzung; er/sie soll die wichtigsten Begriffe und Gesetze kennen lernen und sich einen Überblick über den Stand der Sach-, Richt- und Nutzungsplanung verschaffen. Die Studentin/der Student soll für regionalpolitische Fragen sensibilisiert werden. Er/sie soll die wichtigsten gesetzlichen Grundlagen und Rahmenbedingungen der Regionalentwicklung kennen und deren Wirkungen auf die verschiedenen Ebenen verstehen.				
Inhalt	Raumplanung: - Grundlagen für den Einstieg in die Raumplanung - Übersicht über die Instrumente und Gesetze - Stand und künftige Entwicklung der Raumplanung in der Schweiz (und in Europa?) - Zusammenhänge zwischen Raumnutzung und Umwelt Regionalentwicklung: - Vermittlung der Grundlagen für eine erfolgreiche Regionalentwicklung anhand eigener konkreter Erfahrungen (Instrumente, Sektorpolitiken, Umsetzungsbeispiele) - Diskussion der bestehenden regionsspezifischen Instrumente im Hinblick auf die Revision der Regionalpolitik des Bundes - Rolle der verschiedenen Akteure der Regionalpolitik				
Skript	Es wird, u.a. aus technischen Gründen, kein Skript abgegeben; hingegen werden alle wichtigen Unterlagen zu einzelnen Themen ausgeteilt oder via Internet zur Verfügung gestellt.				
Literatur	keine				
Voraussetzungen / Besonderes	Sprache: deutsch (Fachbegriffe auf Französisch/Italienisch)				
701-0955-00L	Management von Raum- und Infrastruktursystemen	W	3 KP	3G	H. R. Heinimann, P. Gresch
Kurzbeschreibung	Bedeutung und Herausforderungen von Bodennutzung und Raumentwicklung. Raum als Interaktion von Ökostruktur, Infrastruktur, Landnutzungssystemen und exogenen Störungen. Prinzipien des raumbezogenen kollektiven Handelns. Instrumente zur Steuerung der Raum- (Raumplanung, Umweltverträglichkeitsprüfung, etc.) und der Umweltentwicklung (Umweltmanagementsysteme ISO 14000 ff).				
Lernziel	- Relevanz der Nutzung und Gestaltung unseres Lebensraums für die Lösung von Umwelt- und Gesellschaftsproblemen verstehen. - Modelle der Bodennutzung seit dem Mittelalter und deren Bedeutung kennenlernen. - Lebensraum als Interaktion von Ökostruktur, Infrastruktur, Landnutzungssystemen und exogenen Störungen betrachten. - Prinzipien des raumbezogenen, kooperativen Handelns überblicken. - Aufgaben, Organisation, Gesetzgebung und Methodik der Raum- und Umweltplanung verstehen. - Voraussetzungen schaffen, um Umweltwissen in die formellen Verfahren der Raum- und Umweltplanung einbringen zu können.				
Inhalt	- Herausforderungen der Raum- und Landnutzung - Charakterisierung der Raumnutzung - Lebensraum als System - Raumbezogenes, kooperatives Handeln - Aufgaben, Geschichte, Organisation und Gesetzgebung der Raumplanung - Methodik / Raum- und umweltplanerisches Denken (mit Übungen) - Nutzungsplanung - Richtplanung - Sachplanung - UVP - Umweltmanagement in Unternehmungen				
Skript	Skript in zwei Teilen: (1) GZ Management von Raum- und Infrastruktursystemen; (2) Raum- und Umweltplanung				

701-0951-00L	GIST - Einführung in die räumlichen Informationswissenschaften und -technologien	W	5 KP	4G	M. A. M. Niederhuber, A. W. Eichrodt, T. Grossmann, S. Salvini
Kurzbeschreibung	Im Rahmen dieses Kurses werden theoretische Grundlagen und Konzepte der Geoinformationswissenschaften vermittelt und anhand von Praxisbeispielen vertieft. Die Lehrveranstaltung umfasst einen Vorlesungsteil, ergänzt durch ausgewählte Kapitel im Selbststudium (e-Learning) sowie einen praktischen Übungsteil. Die Studierenden sind in der Lage, selbstständig einfache, reale GIS-Probleme zu lösen.				
Lernziel	Der/Die Studierende - soll mit Hilfe der Vorlesung und durch ausgewählte Kapitel im Selbststudium (E-Learning) grundlegende theoretische und konzeptionelle GIS-Kenntnisse und Arbeitstechniken erlangen. - soll die dazugehörigen GIS-Fertigkeiten im praktischen Übungsteil der Veranstaltung mit Hilfe einer kommerziellen Software einüben und dabei durch Beispiele aus der Praxis einen Einblick in die alltägliche GIS-Arbeit erhalten. - ist nach Abschluss des Kurses in der Lage, selbstständig einfache, reale Probleme im GIS Bereich zu lösen.				
Inhalt	- Einführung in GIS und räumliche Daten - Räumliche Datenmodelle: Vektor, Raster, TIN - Datenbanken und Datenmodellierung (4-Phasen Modell) - Möglichkeiten der Datenerfassung - Räumliche Analyse I: Vektor - Räumliche Analyse II: Raster - Präsentation von räumlichen Daten				
Voraussetzungen / Besonderes	Beschränkte Teilnehmerzahl: Aufgrund der Grösse des verfügbaren EDV-Schulungsraumes ist die Teilnehmerzahl auf maximal 80 Studierende beschränkt! Für die Übungen werden die Studierenden auf verschiedene Zeitfenster aufgeteilt. Pro Zeitfenster können maximal 20 Studierende betreut werden.				

►►► Naturwissenschaftliche und technische Einzelfächer

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
751-4801-00L	Systembezogene Bekämpfung herbivorer Insekten I	W	2 KP	2G	S. Dorn, K. Mody
Kurzbeschreibung	Im Zentrum steht das Erwerben von Fähigkeiten zur Beurteilung von Strategien zur Lenkung von Schädlingpopulationen im Spannungsfeld Ökonomie- Ökologie- Gesundheit. Agrarwissenschaftlich bedeutende Verfahren werden erklärt und an Beispielen vertieft wie Prävention mittels natürlicher Ressourcen, Überwachung und Prognose, Anti-Resistenz-Strategie, sowie Mittelzulassung samt Ökotoxikologie.				
Lernziel	Die Studierenden erreichen ein gutes Verständnis über grundlegende Aspekte der Schädlingsbekämpfung in Agrarökosystemen und können Handlungsoptionen im Spannungsfeld Ökologie Ökonomie Gesellschaft beurteilen. Sie gewinnen zusätzliche die Fähigkeit, Recherchen über relevante Fragen der Schädlingsbekämpfung durchzuführen und Fallbeispiele kritisch zu beurteilen.				
	<i>Lehrveranstaltungen aus der Systemvertiefung</i>				

►► Disziplinäre Ergänzungsfächer

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
557-0151-00L	Anatomie I und Physiologie I		6 KP	4V	U. Boutellier, L. Slomianka, C. Wagner, D. P. Wolfer
Kurzbeschreibung	Kenntnis der Grundlagen der Anatomie und Physiologie von Geweben, der embryonalen und postnatalen Entwicklung, der Herz/Kreislauf-Systems, der Niere, des Magen/Darm-Traktes und der Grundbegriffe der Pathologie.				
Lernziel	Kenntnis der Grundlagen der Anatomie und Physiologie des Menschen und Kenntnis elementarer pathophysiologischer Zusammenhänge.				
Inhalt	Die Vorlesung gibt einen kurzgefassten Überblick über Humananatomie, -physiologie und allg. Pathologie. 3.Semester: Grundbegriffe der Zell- und Gewebelehre, Embryologie, Blut, Herz und Kreislauf, Harnapparat, Salz- und Wasserhaushalt, Verdauungsorgane, Verdauung, allgemeine Pathologie. 4. Semester: Atmungsapparat, Ventilation, Haut, endokrine Organe, Neuroanatomie, Sinnesorgane, Neuro- und Sinnesphysiologie, Nerv- Muskelphysiologie, Motorik, Thermoregulation, Geschlechtsapparat, Schwangerschaft, Geburt.				
Skript	Müntener und Wolfer: "Anatomie und Physiologie"; www.pharma.ethz.ch/en/teaching/dipl.stud/course.materialsdipl.stud.html				
Literatur	Anatomie: Spornitz U.M.: Anatomie und Physiologie, Lehrbuch und Atlas für Pflege-und Gesundheitsfachberufe, Springer Verlag, Heidelberg Physiologie: Schmidt/Lang/Thews: Physiologie des Menschen, Springer-Verlag, Heidelberg				
Voraussetzungen / Besonderes	Voraussetzungen: 1. Jahr, naturwissenschaftlicher Teil				

Umweltnaturwissenschaften Bachelor - Legende für Typ

O	Obligatorisch	E-	Empfohlen, nicht wählbar für KP
W+	Wählbar für KP und empfohlen	Z	Zusatzangebot zum VLV
W	Wählbar für KP	Dr	Für Doktorat geeignet

Legende für Umfang

V	Vorlesung	P	Praktikum
G	Vorlesung mit Übung	A	Arbeit / selbstständige Arbeit
U	Übung	D	Diplomarbeit
S	Seminar	R	Repetitorium / Selbststudium
K	Kolloquium		

ECTS	European Credit Transfer and Accumulation System
KP	Kreditpunkte
■	Für Fachstudierende und Hörer/-innen ist eine Spezialbewilligung der Dozierenden notwendig.

Umweltnaturwissenschaften Master

► Vertiefung in Atmosphäre und Klima

►► Einführungskurse

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
701-0471-01L	Atmosphärenchemie	W	3 KP	2G	T. Peter, J. Stähelin
Kurzbeschreibung	- Troposphäre/Stratosphäre als 'Reaktoren', Ozonverteilung und UV-Strahlung - Reaktionskinetische Grundlagen - Stratosphärenchemie (Ozonabbau, -trends, Montrealer Protokoll) - Troposphärenchemie der Gasphase (Luftschadstoffe, Grenzschicht, Smog, globale Photochemie) - SO ₂ Oxidation und schadstoffbelastete Niederschläge - Aerosole - Global cycles, radiative forcing (IPCC, Global warming potentials)				
Lernziel	Das Lernziel der Vorlesung ist eine allgemeine Übersicht über die wichtigsten Prozesse der Atmosphärenchemie und der verschiedenen Probleme der anthropogenen Veränderung der Zusammensetzung der Erdatmosphäre.				
Inhalt	- Einleitung zu Troposphäre/Stratosphäre als 'Reaktoren', Ozonverteilung und UV-Strahlung - Reaktionskinetische Grundlagen (thermische/photochemische Einzelreaktionen und radikalische Kettenreaktionen) - Stratosphärenchemie (Ozonabbau, -trends, Montrealer Protokoll) - Troposphärenchemie der Gasphase (NO _x /VOC, Luftschadstoffe, Grenzschicht, Smog, globale Photochemie) - SO ₂ Oxidation und schadstoffbelastete Niederschläge - Aerosole - Global cycles, radiative forcing (IPCC, Global warming potentials)				
Skript	Vorlesungsunterlagen (Folien) werden am Anfang des Semesters zur Verfügung gestellt.				
Voraussetzungen / Besonderes	Die Vorlesung "Atmosphäre" LV 701-0023-00L oder äquivalente Kenntnisse werden erwartet.				
701-0473-00L	Wettersysteme	W	3 KP	2G	M. A. Sprenger
Kurzbeschreibung	Satellitenbeobachtungen; Analyse vertikaler Sondierungen; Geostrophischer und thermischer Wind; Tiefdruckwirbel in den mittleren Breiten; globale Zirkulation; Nordatlantische Oszillation; Atmosphärische Blockierungswetterlagen; Eulersche und Lagrange Perspektive der Dynamik; Potentielle Vortizität; Alpine Dynamik (Windstürme, Um- und Überströmung von Gebirgen); Planetare Grenzschicht				
Lernziel	Einführung in grundlegende Aspekte der Atmosphärendynamik. Behandelt werden die globale Zirkulation, synoptisch-skalige Prozesse (insbesondere Tiefdruckwirbel) und der Einfluss von Gebirgen auf die Dynamik				
Inhalt	Satellitenbeobachtungen; Analyse vertikaler Sondierungen; Geostrophischer und thermischer Wind; Tiefdruckwirbel in den mittleren Breiten; Überblick und Energetik der globalen Zirkulation; Nordatlantische Oszillation; Atmosphärische Blockierungswetterlagen; Eulersche und Lagrange Perspektive der Dynamik; Potentielle Vortizität; Alpine Dynamik (Windstürme, Um- und Überströmung von Gebirgen); Planetare Grenzschicht				
Skript	Vorlesungsskript + Folien				
Literatur	Atmospheric Science, An Introductory Survey John M. Wallace and Peter V. Hobbs, Academic Press				
701-0475-00L	Atmosphärenphysik	W	3 KP	2G	F. Lüönd
Kurzbeschreibung	In dieser Veranstaltung werden die Grundlagen der Wolken- und Niederschlagsbildung (inklusive Thermodynamik und Aerosolphysik) sowie die Klimarelevanz dieser Prozesse behandelt.				
Lernziel	Die Studierenden werden ein grundlegendes Verständnis der Wolken- und Niederschlagsbildung und ihrer Klimarelevanz gewinnen. Diese Vorlesung ist die Voraussetzung für die Vorlesungen Wolkenmikrophysik und Wolkendynamik im Masterstudiengang.				
Inhalt	Feuchteprozesse/Thermodynamik; Aerosolphysik; Wolkenbildung; Niederschlagsbildung; Stürme; Klimawirksamkeit von Aerosolen und Wolken				
Skript	Powerpoint Folien und Skript werden bereitgestellt.				
Literatur	Rogers and Yau, A Short Course in Cloud Physics, Pergamon Press, 1989; Wallace and Hobbs, Atmospheric Science: An Introductory Survey, Elsevier, 2006				
701-0461-00L	Numerische Methoden in der Umweltphysik	W	3 KP	2G	C. Schär, O. Fuhrer
Kurzbeschreibung	Diese Vorlesung vermittelt Grundlagen welche zur Entwicklung und Anwendung numerischer Modelle im Umweltbereich notwendig sind. Dazu gehört eine Einführung in die mathematische Modellierung gewöhnlicher und partieller Differentialgleichungen, sowie Uebungen zur Entwicklung und Programmierung einfacher Modelle.				
Lernziel	Diese Vorlesung vermittelt Grundlagen welche zur Entwicklung und Anwendung numerischer Modelle im Umweltbereich notwendig sind. Dazu gehört eine Einführung in die mathematische Modellierung gewöhnlicher und partieller Differentialgleichungen, sowie Uebungen zur Entwicklung und Programmierung einfacher Modelle.				
Inhalt	Klassifikation numerischer Probleme, Einführung in die Methode der Finiten Differenzen, Zeitschrittverfahren, Nichtlinearität, konservative numerische Verfahren, Uebersicht über spektrale Methoden und Finite Elemente. Beispiele und Uebungen aus diversen Umweltbereichen.				
Skript	Wird zum Preis von Fr. 10.- abgegeben.				
Literatur	Literaturliste wird abgegeben.				

►► Wettersysteme und atmosphärische Dynamik

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
701-1221-00L	Dynamics of Large-Scale Atmospheric Flow	W	4 KP	2V+1U	H. Wernli, M. Croci-Maspoli
Kurzbeschreibung	Dynamische Synoptische Meteorologie				
Lernziel	Verständnis für dynamische Prozesse in der Atmosphäre sowie deren mathematisch-physikalische Formulierung.				
Inhalt	Die Atmosphärenphysik II behandelt vor allem die dynamischen Prozesse in der Erdatmosphäre. Diskutiert werden die Bewegungsgesetze der Atmosphäre und die Dynamik und Wechselwirkungen von synoptischen Systemen - also den wetterbestimmenden Hoch- und Tiefdruckgebieten. Mathematische Grundlage hierfür ist insbesondere die Theorie der quasi-geostrophischen Bewegung, die im Rahmen der Vorlesung hergeleitet und interpretiert wird.				
Skript	Dynamics of large-scale atmospheric flow				
Literatur	- Holton J.R., An introduction to Dynamic Meteorology. Academic Press, fourth edition 2004, - Pichler H., Dynamik der Atmosphäre, Bibliographisches Institut, 456 pp. 1997				
Voraussetzungen / Besonderes	Voraussetzungen: Physik I, II, Umwelt Fluidynamik				

►► Klimaprozesse und -wechselwirkungen

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
701-1235-00L	Cloud Microphysics	W	4 KP	2V+1U	B. Sierau, Z. H. A. Kanji

Kurzbeschreibung	The students will gain insights in the microphysical details of cloud and precipitation formation, as well as the importance of aerosols as cloud condensation and ice nuclei.
Lernziel	The students will gain insights in the microphysical details of cloud and precipitation formation, as well as the importance of aerosols as cloud condensation and ice nuclei and, thus, for climate.
Inhalt	Microstructure of clouds and precipitation, aerosol activation to form cloud droplets, ice crystal nucleation (homogeneous freezing of supercooled aerosol and heterogeneous freezing), precipitation formation
Skript	Powerpoint slides will be made available
Literatur	Pruppacher and Klett, Microphysics of Clouds and Precipitation, Kluwer Academic Publishers, 1997
Voraussetzungen / Besonderes	At least one introductory course in Atmospheric Science or Instructor's consent.

701-1251-00L	Land-Climate Interactions	W	3 KP	2G	S. Seneviratne
Kurzbeschreibung	The purpose of this course is to provide fundamental background on the role of land surface processes (vegetation, soil moisture dynamics, land energy and water balances) for the climate system. The course consists of 2 contact hours per week, including 2 computer exercises.				
Lernziel	The students can understand the role of land processes and associated feedbacks for the climate system.				
Skript	Powerpoint slides will be made available				
Voraussetzungen / Besonderes	Prerequisites: Introductory lectures in atmospheric and climate science Atmospheric physics -> http://www.vvz.ethz.ch/Vorlesungsverzeichnis/lerneinheitPre.do?lerneinheitId=61924&semkez=2009W&lang=en and/or Climate systems -> http://www.vvz.ethz.ch/Vorlesungsverzeichnis/lerneinheitPre.do?lerneinheitId=57794&semkez=2009S&lang=en				

►► Atmosphärische Zusammensetzung und Kreisläufe

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
102-0635-00L	Luftreinhaltung I	W	3 KP	2G	P. Hofer
Kurzbeschreibung	Die Vorlesung vermittelt eine Einführung in die Bildung von Luftschadstoffen bei technischen Prozessen, in die Emission dieser Stoffe in die Atmosphäre sowie in die daraus resultierende Aussenluftbelastung. Dabei geht es sowohl um die theoretische Beschreibung und Modellierung dieser Prozesse, wie auch um Methodik der Datenerhebung und -analyse.				
Lernziel	Die Studierenden verstehen: - die Mechanismen der Schadstoffbildung bei technischen Prozessen - die atmosphärische Ausbreitung der gebildeten Schadstoffe - die emissions- und immissionsseitige Situation in der Schweiz und auf globaler Ebene				
Inhalt	Emissionen: - die Schadstoffbildung durch physikalische und chemische Prozesse - die Stoff- und Energiebilanz von Verbrennungsprozessen - die Quantifizierung der Emissionen von Einzelquellen sowie von aggregierten Bereichen - das Ausmass und die zeitliche Entwicklung der Emissionen in der Schweiz und auf globaler Ebene Transmission (Ausbreitung und Verfrachtung): - die meteorologischen Einflussgrössen der Ausbreitung - deterministische und stochastische Beschreibung der Ausbreitung - Ausbreitungsmodelle (Gaussmodelle, Boxmodelle, Rezeptormodell) Immissionen: - Immissionsmesskonzepte - das Ausmass und die zeitliche Entwicklung der Immissionen				
Skript	- P. Hofer, Luftreinhaltung I - Übungen mit Musterlösungen				
Literatur	Literaturangaben im Skript. Es werden keine Bücher verlangt.				
402-0572-00L	Aerosols I: Physical and Chemical Principles	W	4 KP	2V+1U	C. Marcolli, U. Baltensperger, H. Burtscher
Kurzbeschreibung	Im Kurs Aerosole I werden Grundlagen der Aerosolphysik- und Chemie vermittelt. Spezifische Eigenschaften kleiner Teilchen, Bedeutung von Aerosolen in der Atmosphäre und in anderen Bereichen werden behandelt.				
Lernziel	Vermittlung von Grundlagen der Aerosolphysik und -chemie und spezifischer Eigenschaften kleiner Teilchen, Bedeutung von Aerosolen in der Atmosphäre und in anderen Bereichen.				
Inhalt	Physikalische und chemische Eigenschaften von Aerosolen, Aerosoldynamik (Diffusion, Koagulation), optische Eigenschaften (Lichtstreuung, -absorption), Kleinteilcheneffekte, Verfahren zur Erzeugung von Aerosolen sowie ihrer physikalischen und chemischen Charakterisierung.				
Skript	Es werden Beilagen abgegeben				
Literatur	- Willeke K. and Baron P. A. (eds), Aerosol Measurement, Van Nostrand Reinhold, New York, 1993. - Hinds W. C., Aerosol Technology, John Wiley & Sons, New York, 1982. - Colbeck I. (ed.) Physical and Chemical Properties of Aerosols, Blackie Academic & Professional, London, 1998.				
701-1233-00L	Stratospheric Chemistry	W	4 KP	2V+1U	T. Peter
Kurzbeschreibung	Thermodynamische und kinetische Grundlagen: bi- und termolekulare Reaktionen, Photodissoziation. Chemisches Familienkonzept. Chapman-Chemie. Radikalreaktionen der Sauerstoffspezies mit Stickoxiden, aktiven Halogenen und ungeradem Wasserstoff. Ozonabbauzyklen. Methanabbau und Ozonproduktion der unteren Stratosphäre. Heterogene Chemie auf dem Hintergrundaerosol. Chemie und Dynamik des Ozonlochs.				
Lernziel	Die Vorlesung vermittelt einen Ueberblick über die vielfältigen Reaktionen, die in der Gasphase, in stratosphärischen Aerosoltröpfchen und polaren Wolkenteilchen ablaufen. Dabei steht die Chemie des stratosphärischen Ozons und deren Beeinflussung durch natürliche und anthropogene Effekte im Mittelpunkt, besonders der interkontinentale Flugverkehr und die durch FCKW verursachte Ozonzerstörung in den mittleren Breiten und in den Polregionen sowie Kopplungen mit dem Treibhauseffekt.				
Inhalt	Kurze Darstellung der thermodynamischen und kinetischen Grundlagen chemischer Reaktionen: bi- und termolekulare Reaktionen, Photodissoziation. Vorstellung des chemischen Familienkonzepts: aktive Spezies, deren Quellgase und Reservoirgase. Detaillierte Betrachtung der reinen Sauerstofffamilie (ungerader Sauerstoff) gemäss der Chapman-Chemie. Radikalreaktionen der Sauerstoffspezies mit Stickoxiden, aktiven Halogenen (Chlor und Brom) und ungeradem Wasserstoff. Ozonabbauzyklen. Methanabbau und Ozonproduktion in der unteren Stratosphäre (Photosmog-Reaktionen). Heterogene Chemie auf dem Hintergrundaerosol und deren Bedeutung für hohen Flugverkehr. Chemie und Dynamik des Ozonlochs: Bildung polarer stratosphärischer Wolken und Chloraktivierung.				
Skript	Unterlagen werden in den Vorlesungsstunden ausgeteilt.				
Literatur	- Basseur, G. und S. Solomon, Aeronomy of the Middle Atmosphere, Kluwer Academic Publishers, 3rd Rev edition (December 30, 2005). - John H. Seinfeld and Spyros N. Pandis, Atmospheric Chemistry and Physics: From Air Pollution to Climate Change, Wiley, New York, 1998. - WMO, Scientific Assessment of Ozone Depletion: 2002, Report No.47, Geneva, 2003.				

Voraussetzungen /
Besonderes Voraussetzungen: Grundlagen in physikalischer Chemie sind notwendig, und ein Überblick äquivalent zu der Bachelor-Vorlesung "Atmosphärenchemie" (LV 701-0471-01) werden erwartet.

Die Vorlesung 701-1233-00 V beginnt in der ersten Semesterwoche. Die Uebungen 701-1233-00 U erst in der zweiten Semesterwoche.

701-1317-00L	Global Biogeochemical Cycles and Climate	W	3 KP	3G	N. Gruber, Z. Lachkar
Kurzbeschreibung	The human induced mobilization of organic carbon stored in fossil fuels and its conversion to carbon dioxide has led to atmospheric CO ₂ concentrations that Earth likely hasn't seen for nearly 30 million years. This course aims to investigate the impact of humans on biogeochemical cycles on Earth with a focus on the carbon cycle and its interaction with the physical climate system.				
Lernziel	This course aims to investigate the nature of the interaction between biogeochemical cycles on land and in the ocean with climate and how this interaction has evolved over time and will change in the future. Students are expected to participate actively in the course, which includes the critical reading of the pertinent literature and class presentations.				
Inhalt	Topics discussed include: The anthropogenic perturbation of the global carbon cycle and climate. Response of land and oceanic ecosystems to past and future global changes; Interactions between biogeochemical cycles on land and in the ocean; Biogeochemical processes controlling carbon dioxide and oxygen in the ocean and atmosphere on time-scales from a few years to a few hundred thousand years.				
Skript	Sarmiento & Gruber (2006), Ocean Biogeochemical Dynamics, Princeton University Press. Additional handouts will be provided as needed.				
Literatur	Broecker, W. S. and T. H. Peng (1999), Greenhouse Puzzles, 2nd edition, Eldigio Press, Palisades, NY, 251 pp.				
	Sarmiento & Gruber (2006), Ocean Biogeochemical Dynamics, Princeton University Press, 526pp.				
	MacKenzie, F. T. (1999), Global biogeochemical cycles and the physical climate system, Global Change Instruction Program, UCAR, Boulder, CO, 69pp.				
	W. H. Schlesinger (1997), Biogeochemistry: An Analysis of Global Change, Academic Press.				
	Original literature.				

►► Klimageschichte und Paläoklimatologie

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
651-4049-00L	Advanced Geochemistry <i>Der erfolgreiche Abschluss des Bachelor-Kurses Geochemie (651-3400-00) ist für diesen Kurs Voraussetzung.</i>	W	3 KP	2G	C. Sanchez Valle, B. C. Reynolds
Inhalt	This course presents modern topics in geochemistry with a focus on new tools in isotope geochemistry of heavy stable isotopes such as Fe, Ca, Mo, Si isotopes, radiogenic isotope tracers and U-series nuclides. As well as providing basic training in using these new tools, a special emphasis is put on dealing with geochemical problems through modeling. This course will include applications with numerical treatment of problem sets and introduction to methods used in geochemical modeling using the Matlab TM software. The students are then expected to be able to deal with mass balance equations, box models, transport (e.g. diffusion) and thermodynamic models.				
Skript	Slides of lectures will be available.				
Voraussetzungen / Besonderes	Pre-requisite: Geochemistry (651-3400-00L), Isotope Geochemistry and Geochronology (651-3501-00L). Please contact B Bourdon if you have not taken these courses and would like to enroll for this one.				
651-4057-00L	Climate History and Paleoclimatology	W	3 KP	2G	S. L. Jaccard, A. Gilli
Kurzbeschreibung	The course "Climate history and paleoclimatology gives an overview on climate through geological time and it provides insight into methods and tools used in paleoclimate research.				
Lernziel	The student will have an understanding of evolution of climate and its major forcing factors -orbital, atmosphere chemistry, tectonics-through geological time. He or she will understand interaction between life and climate and he or she will be familiar with the use of most common geochemical climate "proxies", he or she will be able to evaluate quality of marine and terrestrial sedimentary paleoclimate archives. The student will be able to estimate rates of changes in climate history and to recognize feedbacks between the biosphere and climate.				
Inhalt	Climate system and earth history - climate forcing factors, response mechanism of biosphere Geological time: stratigraphy, resolution of geological archives Climate archives, paleoclimate proxies Climate through geological time: "lessons from the past" Little Ice Age -history and geology. Lakes as archives The Holocene: varved lake records from the Engadine Extreme and rapid climate events: the younger Dryas Ice age: marine climate curves and continental ice age models Pliocene and El Niño Neogene Ice Age vs Paleogene warm time Global carbon cycle: methane and volcanism as climate forcing factors PETM: methane or fossil wildfires? Cretaceous greenhouse: paleotemperature proxies, pCO ₂ , C-isotope curves Climate and ocean chemistry: Greenhouse and biocalcification crises Jurassic: high or low pCO ₂ ? Climate and the biosphere: self-regulation and the role of biocalcification Paleozoic climate and changing weathering patterns Snowball Earth				

►► Hydrologie und Wasserkreislauf

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
701-1251-00L	Land-Climate Interactions	W	3 KP	2G	S. Seneviratne
Kurzbeschreibung	The purpose of this course is to provide fundamental background on the role of land surface processes (vegetation, soil moisture dynamics, land energy and water balances) for the climate system. The course consists of 2 contact hours per week, including 2 computer exercises.				
Lernziel	The students can understand the role of land processes and associated feedbacks for the climate system.				
Skript	Powerpoint slides will be made available				
Voraussetzungen / Besonderes	Prerequisites: Introductory lectures in atmospheric and climate science Atmospheric physics -> http://www.vzv.ethz.ch/Vorlesungsverzeichnis/lerneinheitPre.do?lerneinheitId=61924&semkez=2009W&lang=en and/or Climate systems -> http://www.vzv.ethz.ch/Vorlesungsverzeichnis/lerneinheitPre.do?lerneinheitId=57794&semkez=2009S&lang=en				
102-0237-00L	Hydrology II	W	3 KP	2G	P. Burlando, P. Molnar

Kurzbeschreibung	The course presents advanced hydrological analyses of rainfall-runoff processes. The course is given in English.
Lernziel	Tools for hydrological modelling are discussed at the event and continuous scale. The focus is on the description of physical processes and their modelisation with practical examples.
Inhalt	Monitoring of hydrological systems (point and space monitoring, remote sensing). The use of GIS in hydrology (practical applications). General concepts of watershed modelling. Infiltration. IUH models. Event based rainfall-runoff modelling. Continuous rainfall-runoff models (components and processes). Example of modelling with the PRMS model. Calibration and validation of models. Flood routing (unsteady flow, hydrologic routing, examples). The course contains an extensive semester project.
Skript	Parts of the script for "Hydrology I" are used. Also available are the overhead transparencies used in the lectures. The semester project consists of a two part instruction manual.
Literatur	Additional literature is presented during the course.

102-0287-00L	Fluvial Systems	W	3 KP	2G	P. Molnar
Kurzbeschreibung	The course presents an integrated view of the river basin and fluvial system. The fluvial system is viewed in terms of the dynamics in the transfer of water and sediment, the resulting geomorphology of the river network and streams, and finally the basin and river management options for conservation and restoration.				
Lernziel	The goal of the course is to develop process-understanding of fluvial systems and to introduce the students to appropriate analysis tools.				
Inhalt	In the first section the estimation of basin sediment supply from upland sheet, rill and gully erosion, and basin sediment yield are discussed. The second section focuses on sediment transport in rivers in general, e.g. basic mechanics of sediment laden flows, bedforms, flow resistance, sediment type and load measurement and estimation, the morphology of rivers. It is illustrated how the river network can be analysed in terms of its connectivity and topological characteristics. Channel stability and channel erosion modelling are discussed. The third section looks at fluvial system management in terms of engineering and nonstructural sediment (e.g. upland and channel erosion protection) and water (e.g. the importance of the natural streamflow regime on riverine ecosystem integrity, river rehabilitation) resource management.				
Skript	There is no script.				
Literatur	Study materials (lecture handouts and selected papers) are distributed in class and available on the web.				
Voraussetzungen / Besonderes	Prerequisites: Hydrology 1 and Hydrology 2 (or contact instructor).				

651-4023-00L	Groundwater I	W	3 KP	3G	F. Stauffer, M. Willmann
Kurzbeschreibung	The course provides an introduction into quantitative analysis of groundwater flow and transport. It is focussed on formulating flow and transport problems in groundwater, which are to be solved analytically or numerically.				
Lernziel	a) Students understand the basic concepts of flow and contaminant transport processes and boundary conditions in groundwater. b) Students are able to formulate simple practical flow and transport problems. c) Students are able to understand and apply simple analytical solutions to simple flow and transport problems. d) Students are able to use simple numerical codes to adequately solve simple flow (and transport) problems.				
Inhalt	1. Introduction to groundwater problems. Concepts to quantify properties of aquifers. 2. Flow equation. The generalized Darcy law. 3. The water balance equation. 4. Boundary conditions. Formulation of flow problems. 5. Analytical solutions to flow problems I 6. Analytical solutions to flow problems II 7. Finite difference solution to flow problems. 8. Numerical solution to flow problems using a code. 9. Case studies for flow problems. 10. Concepts of transport modelling. Mass balance equation for contaminants. 11. Boundary conditions. Formulation of contaminant transport problems in groundwater. 12. Analytical solutions to transport problems I. 13. Analytical solutions to transport problems II 14. Numerical solution to simple transport problems using particle tracking technique.				
Skript	Handouts of slides.				
Literatur	Script in English is planned. Bear J., Hydraulics of Groundwater, McGraw-Hill, New York, 1979 Domenico P.A., and F.W. Schwartz, Physical and Chemical Hydrogeology, J. Wilson & Sons, New York, 1990 Chiang und Kinzelbach, 3-D Groundwater Modeling with PMWIN. Springer, 2001. Kruseman G.P., de Ridder N.A., Analysis and evaluation of pumping test data. Wageningen International Institute for Land Reclamation and Improvement, 1991. de Marsily G., Quantitative Hydrogeology, Academic Press, 1986				

651-4053-01L	Boundary Layer Meteorology and Air Pollution Modeling: Part I	W	2 KP	2G	M. Rotach
Kurzbeschreibung	The Planetary Boundary Layer (PBL) as the lowest atmospheric layer constitutes the interface between the atmosphere and the Earth's surface. Theory on transport processes in the PBL and their dynamics is provided. Also dispersion modeling of pollutants is discussed. Part I treats theoretical background and idealized concepts for both boundary layer meteorology and pollutant dispersion modeling.				

Lernziel	Overall goals of this course are given below. Part I focuses on the theoretical background and idealised concepts. Students have basic knowledge on atmospheric turbulence and theoretical as well as practical approaches to treat Planetary Boundary Layer flows. They are familiar with the relevant processes (turbulent transport, forcing) within and typical states of the Planetary Boundary Layer. Idealized concepts are known as well as their adaptations under real surface conditions (as for example over complex topography). Different types of atmospheric dispersion models are known including their underlying assumptions, capabilities, drawbacks and advantages.
Inhalt	<ul style="list-style-type: none"> - Introduction - Turbulence - Statistical treatment of turbulence, turbulent transport - Conservation equations in a turbulent flow - Closure problem and closure assumptions - Scaling and similarity theory - Spectral characteristics - Concepts for non-ideal boundary layer conditions - Eulerian and Lagrangian pollutant dispersion models - Applications in dispersion modeling - Examples from urban and terrain-influenced boundary layers and air pollution modeling.
Skript	available
Literatur	<ul style="list-style-type: none"> - Stull, R.B.: 1988, "An Introduction to Boundary Layer Meteorology", (Kluwer), 666 pp. - Panofsky, H. A. and Dutton, J.A.: 1984, "Atmospheric Turbulence, Models and Methods for Engineering Applications", (J. Wiley), 397 pp. - Kaimal JC and Finnigan JJ: 1994, Atmospheric Boundary Layer Flows, Oxford University Press, 289 pp.
Voraussetzungen / Besonderes	Requirements: basic knowledge in atmospheric science

►► Wahlfächer

►►► Klimaprozesse und -wechselwirkungen

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
402-0572-00L	Aerosols I: Physical and Chemical Principles	W	4 KP	2V+1U	C. Marcolli, U. Baltensperger, H. Burtscher
Kurzbeschreibung	Im Kurs Aerosole I werden Grundlagen der Aerosolphysik- und Chemie vermittelt. Spezifische Eigenschaften kleiner Teilchen, Bedeutung von Aerosolen in der Atmosphäre und in anderen Bereichen werden behandelt.				
Lernziel	Vermittlung von Grundlagen der Aerosolphysik und -chemie und spezifischer Eigenschaften kleiner Teilchen, Bedeutung von Aerosolen in der Atmosphäre und in anderen Bereichen.				
Inhalt	Physikalische und chemische Eigenschaften von Aerosolen, Aerosoldynamik (Diffusion, Koagulation), optische Eigenschaften (Lichtstreuung, -absorption), Kleinteilcheneffekte, Verfahren zur Erzeugung von Aerosolen sowie ihrer physikalischen und chemischen Charakterisierung.				
Skript	Es werden Beilagen abgegeben				
Literatur	<ul style="list-style-type: none"> - Willeke K. and Baron P. A. (eds), Aerosol Measurement, Van Nostrand Reinhold, New York, 1993. - Hinds W. C., Aerosol Technology, John Wiley & Sons, New York, 1982. - Colbeck I. (ed.) Physical and Chemical Properties of Aerosols, Blackie Academic & Professional, London, 1998. 				
651-4057-00L	Climate History and Paleoclimatology	W	3 KP	2G	S. L. Jaccard, A. Gilli
Kurzbeschreibung	The course "Climate history and paleoclimatology gives an overview on climate through geological time and it provides insight into methods and tools used in paleoclimatology research.				
Lernziel	The student will have an understanding of evolution of climate and its major forcing factors -orbital, atmosphere chemistry, tectonics-through geological time. He or she will understand interaction between life and climate and he or she will be familiar with the use of most common geochemical climate "proxies", he or she will be able to evaluate quality of marine and terrestrial sedimentary paleoclimate archives. The student will be able to estimate rates of changes in climate history and to recognize feedbacks between the biosphere and climate.				
Inhalt	Climate system and earth history - climate forcing factors, response mechanism of biosphere Geological time: stratigraphy, resolution of geological archives Climate archives, paleoclimate proxies Climate through geological time: "lessons from the past" Little Ice Age -history and geology. Lakes as archives The Holocene: varved lake records from the Engadine Extreme and rapid climate events: the younger Dryas Ice age: marine climate curves and continental ice age models Pliocene and El Nino Neogene Ice Age vs Paleogene warm time Global carbon cycle: methane and volcanism as climate forcing factors PETM: methane or fossil wildfires? Cretaceous greenhouse: paleotemperature proxies, pCO ₂ , C-isotope curves Climate and ocean chemistry: Greenhouse and biocalcification crises Jurassic: high or low pCO ₂ ? Climate and the biosphere: self-regulation and the role of biocalcification Paleozoic climate and changing weathering patterns Snowball Earth				
701-1221-00L	Dynamics of Large-Scale Atmospheric Flow	W	4 KP	2V+1U	H. Wernli, M. Croci-Maspoli
Kurzbeschreibung	Dynamische Synoptische Meteorologie				
Lernziel	Verständnis für dynamische Prozesse in der Atmosphäre sowie deren mathematisch-physikalische Formulierung.				
Inhalt	Die Atmosphärenphysik II behandelt vor allem die dynamischen Prozesse in der Erdatmosphäre. Diskutiert werden die Bewegungsgesetze der Atmosphäre und die Dynamik und Wechselwirkungen von synoptischen Systemen - also den wetterbestimmenden Hoch- und Tiefdruckgebieten. Mathematische Grundlage hierfür ist insbesondere die Theorie der quasi-geostrophischen Bewegung, die im Rahmen der Vorlesung hergeleitet und interpretiert wird.				
Skript	Dynamics of large-scale atmospheric flow				
Literatur	<ul style="list-style-type: none"> - Holton J.R., An introduction to Dynamic Meteorology. Academic Press, fourth edition 2004, - Pichler H., Dynamik der Atmosphäre, Bibliographisches Institut, 456 pp. 1997 				
Voraussetzungen / Besonderes	Voraussetzungen: Physik I, II, Umwelt Fluidodynamik				
701-1237-00L	Solar Ultraviolet Radiation	W	1 KP	1V	J. Gröbner

Kurzbeschreibung	Diese Vorlesung gibt einen Einblick in das Thema solar ultraviolette Strahlung und ihre Effekte auf die Atmosphäre und den Menschen. Die Vorlesung wird sowohl die Modellierung als auch die Messung von solarer UV Strahlung behandeln. Ein Schwerpunkt der Vorlesung wird auf die Messung von solarer UV Strahlung mittels verschiedenen Instrumenten gelegt (Filterradiometer und Spektroradiometer).
Lernziel	Diese Vorlesung wird dem Zuhörer einen Einblick in die Thematik solare UV Strahlung geben, und dessen Interaktion zwischen der Atmosphäre und der Biosphäre im detailliert beschreiben.
Inhalt	<p>1) Einführung in die Problematik Motivation Begriffe (UV-C, UV-B, UV-A,...) Einfluss der UV Strahlung auf Biosphäre (Mensch, Tier, Pflanzen) Positive und schädliche Effekte Wirkungsspektrum, Konzept, Beispiele UVIndex</p> <p>2) Geschichtlicher Rückblick Rayleigh - Himmelsblau 1907: Dorno, PMOD 1970: Bener, PMOD 1980: Berger, Erythema sunburn meter 1990- : State of the Art</p> <p>3) Extraterrestrische UV Strahlung Spektrum Energieverteilung Variabilität (Spektral, zeitlich, relativ zu Totalstrahlung) Satellitenmessungen, Übersicht</p> <p>4) Einfluss der Atmosphäre auf die solare UV Strahlung Atmosphärenaufbau Beeinflussende Parameter (Ozon, Wolken, ...) Ozon, Stratosphärisches versus troposphärisches Geschichte: Ozondepletion, Polare Ozonlöcher und Einfluss auf die UV Strahlung Wolken Aerosole Rayleighstreuung Trends (Ozon, Wolken, Aerosole) Radiation Amplification Factor (RAF)</p> <p>5-6) Strahlungstransfer Strahlungstransfergleichung Modellierung, DISORT libRadtran, TUV, FASTRT Parameter Sensitivitätsstudien Vergleiche mit Messungen 3-D Modellierung (MYSTIC) Beer-Lambert Gesetz</p> <p>7) Strahlungsmessungen Instrumente zur Strahlungsmessung Messgrößen: Irradiance (global, direct, diffus), radiance, aktinischer Fluss Horizontale und geneigte Flächen Generelle Problematik: Freiluftmessungen... Qualitätssicherung</p> <p>8) Solare UV Strahlungsmessungen Problematik: Dynamik, Spektrale Variabilität, Alterung Stabilität Spezifische Instrumente: Filterradiometer, Spektroradiometer, Dosimetrie Übersicht Aufbau und Verwendung</p> <p>9-10) Solare UV Strahlungsmessgeräte Spektroradiometer, Filterradiometer (Breit und schmalbandig) Charakterisierung Kalibriermethoden (Im Labor, im Feld) Qualitätssicherung, Messkampagnen</p> <p>11-12) Auswerteverfahren Atmosphärische Parameter aus Strahlungsmessungen Ozon, SO₂ Albedo (Effektiv versus Lokal) Aerosol Parameter (AOD, SSA, g, Teilchenverteilungen) Zusammenspiel Messungen - Modellierung Aktinische UV-Strahlungsflüsse und Bestimmung von atmosphärischen Photolysefrequenzen</p> <p>13) UV Klimatologie Trends UV Klimatologie durch Messnetze UV Klimatologie durch Satellitenmessungen am Beispiel von TOMS Modellierung am Beispiel Meteosat-JRC UV Rekonstruktionen</p> <p>14) Aktuelle Forschungen Internationale Projekte, Stand der Forschung</p>

651-2125-00L

Strahlungsmessung in der Klimaforschung

W

2 KP

1V

R. Philipona

Kurzbeschreibung	Grundkenntnisse der Strahlung, Strahlungsgesetze und Strahlungstransfer. Kurzwellige Sonnenstrahlung und die Solarkonstante. Langwellige terrestrische und atmosphärische Strahlung und der Treibhauseffekt. Messung der Strahlungsbilanz. Spektrale Strahlungsmessung im kurzwelligen und UV Bereich. Strahlungsantrieb von Wolken, Aerosolen und Treibhausgasen und deren Auswirkung auf die Klimaänderung.
Lernziel	Verständnis der Grundlagen von Strahlungsflüssen, und Methoden der Strahlungsmessung in der Meteorologie und Klimaforschung. Strahlungsantrieb von Wolken, Aerosolen und Treibhausgasen und deren Auswirkung auf die Klimaänderung.
Inhalt	Grundkenntnisse der Strahlung, Strahlungsgesetze und Strahlungstransfer. Kurzwellige Sonnenstrahlung und die Solarkonstante. Langwellige terrestrische und atmosphärische Strahlung und der Treibhauseffekt. Messung der kurzwelligen und langwelligen Strahlungsbilanz. Spektrale Strahlungsmessung im kurzwelligen-, UV- und PAR- (Photosynthetically Active Radiation) Bereich, in Zusammenhang mit Aerosol optischer Dicke und Wasserdampfgehalt in der Atmosphäre. Vergleich von Strahlungsmessungen und Strahlungstransferberechnungen. Strahlungsantrieb von Wolken, Aerosolen und Treibhausgasen und deren Auswirkung auf die Klimaänderung.

Strahlungsmessung in der Klimaforschung

Inhaltsverzeichnis

- 1 Einleitung
- 2 Grundbegriffe der Strahlungsmessung
 - 2.1 Radiometrie
 - 2.2 Photometrie
 - 2.3 Radiometrische und Photometrische Grössen und Eigenschaften
 - 2.4 Raumwinkel
 - 2.5 Strahlungsgrössen und Strahlungsgesetze
 - 2.5.1 Strahlungsgrössen
 - 2.5.2 Spektrale Strahlungsgrössen
 - 2.5.3 Definition des schwarzen Körpers
 - 2.5.4 Gesetz von Kirchhoff (1859)
 - 2.5.5 Lambertsche Strahlungsquellen
 - 2.5.6 Gesetz von Stefan-Boltzmann (1879)
 - 2.5.7 Wiensches Verschiebungsgesetz (1894)
 - 2.5.8 Plancksches Gesetz (1900)
 - 2.5.9 Strahlungstransfer
 - 2.5.10 Schwarzschildische Gleichung
- 3 Grundlagen der solaren und atmosphärischen Strahlung
 - 3.1 Einteilung der Strahlung nach Ursprung
 - 3.2 Einteilung der Strahlung nach Wellenlängen
 - 3.3 Direkte Sonnenstrahlung
 - 3.3.1 Extraterrestrische Strahlung
 - 3.3.2 Absorption in der Atmosphäre
 - 3.3.3 Diffusion in der Atmosphäre
 - 3.3.4 Extinktion in der Atmosphäre
 - 3.3.5 Energiespektrum der direkten Sonnenstrahlung
 - 3.4 Diffuse Himmelsstrahlung
 - 3.5 Globalstrahlung
 - 3.6 Wärmestrahlung der Erde (Ausstrahlung)
 - 3.7 Wärmeeinstrahlung der Atmosphäre (Gegenstrahlung)
 - 3.8 Reflexstrahlung
 - 3.9 Bilanz der atmosphärischen Strahlungsströme
- 4 Prinzip der meteorologischen Strahlungsmessmethoden
 - 4.1 Strahlungswirkung
 - 4.2 Nomenklatur der Strahlungsmessinstrumente
- 5 Messung der kurzwelligen Sonnenstrahlung
 - 5.1 Pyrheliometer zur Messung der direkten Sonnenstrahlung
 - 5.1.1 Bezugsbasis der Sonnenradiometrie
 - 5.1.2 Öffnungsgeometrie eines Pyrheliometers
 - 5.1.3 Klassische Standard-Pyrheliometer
 - 5.1.4 Sekundäre Pyrheliometer (Aktinometer)
 - 5.1.5 Thermoelektrische Pyrheliometer (Aktinometer)
 - 5.1.6 Moll-Gorcynski Pyrheliometer (Aktinometer)
 - 5.1.7 Eppley NIP und Kipp & Zonen CH1 Pyrheliometer
 - 5.1.8 Selbsteichende Absolut-Radiometer
 - 5.2 Geschichtliche Entwicklung der Pyrheliometer Skalen und die WRR
 - 5.2.1 Angström-, Smithsonian- und die Internationale Pyrheliometer-Skala
 - 5.2.2 Kritische Ueberprüfung der Skalen
 - 5.2.3 World Radiometric Reference WRR
 - 5.3 Pyranometer zur Messung der globalen Sonnenstrahlung
 - 5.3.1 Eppley PSP Pyranometer
 - 5.3.2 Eppley Black & White Pyranometer
 - 5.3.3 Kipp & Zonen CM22 Pyranometer
 - 5.3.4 Eigenschaften von Pyranometern
 - 5.3.5 Pyranometer Eichung und Charakterisierung
 - 5.4 Messung der diffusen kurzwelligen Strahlung
 - 5.5 Messung der reflektierten kurzwelligen Strahlung
- 6 Messung der langwelligen Strahlung
 - 6.1 Pyrgeometer
 - 6.1.1 Angström Pyrgeometer
 - 6.1.2 Eppley PIR Pyrgeometer
 - 6.1.3 Strahlungsbilanz im PIR Pyrgeometer
 - 6.1.4 Schwarzkörperreichtanlage für Pyrgeometer
 - 6.1.5 Schwarzkörper Pyrgeometereichung
 - 6.1.6 Absoluteichung von Pyrgeometern
 - 6.1.7 Kipp & Zonen CG4 Pyrgeometer
 - 6.1.8 Pyrradiometer und Net Pyrradiometer
- 7 Strahlungsmessnetze in der Schweiz
 - 7.1 ANETZ
 - 7.2 NABEL
 - 7.3 RASTA
 - 7.4 ETH Messnetz
 - 7.5 BSRN
 - 7.6 ASRB
 - 7.6.1 ASRB Messnetz und Instrumente
 - 7.7 Strahlungsstation Jungfraujoch
 - 7.8 UV-Messungen an den RASTA Stationen

- 8 Strahlungsmessungen
- 8.1 Total Solar Irradiance
- 8.2 Sonnenstrahlungsmessungen an der Erdoberfläche
- 8.3 Tagesplots des ASRB-Messnetzes
- 8.4 Höhenabhängigkeit der kurzwelligen Strahlung
- 8.5 Höhenabhängigkeit der Gegenstrahlung
- 8.6 Jahresgang der kurz- und langwelligen Strahlung in Davos
- 8.7 Jahresmittelwerte der Strahlungsflüsse an ASRB Stationen
- 8.8 Jahres- und Saisonale Mittelwerte der Nettostrahlungsflüsse

9 Literaturangaben

►►► Atmosphärische Zusammensetzungen und Kreisläufe

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
701-1235-00L	Cloud Microphysics	W	4 KP	2V+1U	B. Sierau, Z. H. A. Kanji
Kurzbeschreibung	The students will gain insights in the microphysical details of cloud and precipitation formation, as well as the importance of aerosols as cloud condensation and ice nuclei.				
Lernziel	The students will gain insights in the microphysical details of cloud and precipitation formation, as well as the importance of aerosols as cloud condensation and ice nuclei and, thus, for climate.				
Inhalt	Microstructure of clouds and precipitation, aerosol activation to form cloud droplets, ice crystal nucleation (homogeneous freezing of supercooled aerosol and heterogeneous freezing), precipitation formation				
Skript	Powerpoint slides will be made available				
Literatur	Pruppacher and Klett, Microphysics of Clouds and Precipitation, Kluwer Academic Publishers, 1997				
Voraussetzungen / Besonderes	At least one introductory course in Atmospheric Science or Instructor's consent.				
701-1237-00L	Solar Ultraviolet Radiation	W	1 KP	1V	J. Gröbner
Kurzbeschreibung	Diese Vorlesung gibt einen Einblick in das Thema solar ultraviolette Strahlung und ihre Effekte auf die Atmosphäre und den Menschen. Die Vorlesung wird sowohl die Modellierung als auch die Messung von solarer UV Strahlung behandeln. Ein Schwerpunkt der Vorlesung wird auf die Messung von solarer UV Strahlung mittels verschiedenen Instrumenten gelegt (Filterradiometer und Spektroradiometer).				
Lernziel	Diese Vorlesung wird dem Zuhörer einen Einblick in die Thematik solare UV Strahlung geben, und dessen Interaktion zwischen der Atmosphäre und der Biosphäre im detailliert beschreiben.				

Inhalt	<p>1) Einführung in die Problematik Motivation Begriffe (UV-C, UV-B, UV-A,...) Einfluss der UV Strahlung auf Biosphäre (Mensch, Tier, Pflanzen) Positive und schädliche Effekte Wirkungsspektrum, Konzept, Beispiele UVIndex</p> <p>2) Geschichtlicher Rückblick Rayleigh - Himmelsblau 1907: Dorno, PMOD 1970: Bener, PMOD 1980: Berger, Erythemat sunburn meter 1990- : State of the Art</p> <p>3) Extraterrestrische UV Strahlung Spektrum Energieverteilung Variabilität (Spektral, zeitlich, relativ zu Totalstrahlung) Satellitenmessungen, Übersicht</p> <p>4) Einfluss der Atmosphäre auf die solare UV Strahlung Atmosphärenaufbau Beeinflussende Parameter (Ozon, Wolken, ...) Ozon, Stratosphärisches versus troposphärisches Geschichte: Ozondepletion, Polare Ozonlöcher und Einfluss auf die UV Strahlung Wolken Aerosole Rayleighstreuung Trends (Ozon, Wolken, Aerosole) Radiation Amplification Factor (RAF)</p> <p>5-6) Strahlungstransfer Strahlungstransfergleichung Modellierung, DISORT libRadtran, TUV, FASTRT Parameter Sensitivitätsstudien Vergleiche mit Messungen 3-D Modellierung (MYSTIC) Beer-Lambert Gesetz</p> <p>7) Strahlungsmessungen Instrumente zur Strahlungsmessung Messgrößen: Irradiance (global, direct, diffus), radiance, aktinischer Fluss Horizontale und geneigte Flächen Generelle Problematik: Freiluftmessungen... Qualitätssicherung</p> <p>8) Solare UV Strahlungsmessungen Problematik: Dynamik, Spektrale Variabilität, Alterung Stabilität Spezifische Instrumente: Filtrradiometer, Spektroradiometer, Dosimetrie Übersicht Aufbau und Verwendung</p> <p>9-10) Solare UV Strahlungsmessgeräte Spektroradiometer, Filtrradiometer (Breit und schmalbandig) Charakterisierung Kalibriermethoden (Im Labor, im Feld) Qualitätssicherung, Messkampagnen</p> <p>11-12) Auswerteverfahren Atmosphärische Parameter aus Strahlungsmessungen Ozon, SO₂ Albedo (Effektiv versus Lokal) Aerosol Parameter (AOD, SSA, g, Teilchenverteilungen) Zusammenspiel Messungen - Modellierung Aktinische UV-Strahlungsflüsse und Bestimmung von atmosphärischen Photolysefrequenzen</p> <p>13) UV Klimatologie Trends UV Klimatologie durch Messnetze UV Klimatologie durch Satellitenmessungen am Beispiel von TOMS Modellierung am Beispiel Meteosat-JRC UV Rekonstruktionen</p> <p>14) Aktuelle Forschungen Internationale Projekte, Stand der Forschung</p>
--------	--

▶▶▶ Klimageschichte und Paläoklimatologie

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
651-4043-00L	Sedimentology II: Biological and Chemical Processes in Lacustrine and Marine Systems	W	3 KP	2G	H. J. Weissert
Kurzbeschreibung	The course Sedimentology II will focus on biological and chemical aspects of sedimentation in marine and lacustrine environments. Carbonate sedimentation will be traced from coast to deep-sea. Sedimentology of evaporites will be investigated. The formation of petroleum source rocks is presented. The importance of marine sediments in earth systems history is discussed.				

Lernziel	-You will understand chemistry and biology of the marine and lacustrine carbonate system -You will be able to relate carbonate mineralogy with facies and environmental conditions -You will be familiar with cool-water and warm-water carbonates -You will see carbonate and organic-carbon rich sediments as part of the global carbon cycle -You will be able to recognize links between climate and marine carbonate systems (e.g. acidification of oceans and reef growth) -You will have an overview of marine sedimentation through time
Inhalt	-carbonates, chemistry, mineralogy, biology -carbonate sedimentation from the shelf to the deep sea -carbonate facies -cool-water and warm-water carbonates -organic-carbon and black shales -C-cycle, carbonates, Corg : CO2 sources and sink -Carbonates: their geochemical proxies for environmental change: stable isotopes, Mg/Ca, Sr -marine sediments through geological time -carbonates and evaporites -lacustrine carbonates -economic aspects of limestone
Skript	no script. scientific articles will be distributed during the course
Literatur	We will read and critically discuss scientific articles relevant for "biological and chemical processes in marine and lacustrine systems"

701-1317-00L	Global Biogeochemical Cycles and Climate	W	3 KP	3G	N. Gruber, Z. Lachkar
Kurzbeschreibung	The human induced mobilization of organic carbon stored in fossil fuels and its conversion to carbon dioxide has led to atmospheric CO2 concentrations that Earth likely hasn't seen for nearly 30 million years. This course aims to investigate the impact of humans on biogeochemical cycles on Earth with a focus on the carbon cycle and its interaction with the physical climate system.				
Lernziel	This course aims to investigate the nature of the interaction between biogeochemical cycles on land and in the ocean with climate and how this interaction has evolved over time and will change in the future. Students are expected to participate actively in the course, which includes the critical reading of the pertinent literature and class presentations.				
Inhalt	Topics discussed include: The anthropogenic perturbation of the global carbon cycle and climate. Response of land and oceanic ecosystems to past and future global changes; Interactions between biogeochemical cycles on land and in the ocean; Biogeochemical processes controlling carbon dioxide and oxygen in the ocean and atmosphere on time-scales from a few years to a few hundred thousand years.				
Skript	Sarmiento & Gruber (2006), Ocean Biogeochemical Dynamics, Princeton University Press. Additional handouts will be provided as needed.				
Literatur	Broecker, W. S. and T. H. Peng (1999), Greenhouse Puzzles, 2nd edition, Eldigio Press, Palisades, NY, 251pp. Sarmiento & Gruber (2006), Ocean Biogeochemical Dynamics, Princeton University Press, 526pp. MacKenzie, F. T. (1999), Global biogeochemical cycles and the physical climate system, Global Change Instruction Program, UCAR, Boulder, CO, 69pp. W. H. Schlesinger (1997), Biogeochemistry: An Analysis of Global Change, Academic Press. Original literature.				

▶▶▶ Hydrologie und Wasserkreislauf

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
701-1253-00L	Analysis of Climate and Weather Data	W	3 KP	2G	C. Frei
Kurzbeschreibung	Observation networks and numerical climate and forecasting models deliver large primary datasets. The use of this data in practice and in research requires specific techniques of statistical data analysis. This lecture introduces a range of frequently used techniques, and enables students to apply them and to properly interpret their results.				
Lernziel	Observation networks and numerical climate and forecasting models deliver large primary datasets. The use of this data in practice and in research requires specific techniques of statistical data analysis. This lecture introduces a range of frequently used techniques, and enables students to apply them and to properly interpret their results.				
Inhalt	Introduction into the theoretical background and the practical application of methods of data analysis in meteorology and climatology. Topics: exploratory methods, hypothesis tests, analysis of climate trends, measuring the skill of climate and forecasting models, analysis of extreme events, principal component analysis and field-field correlation techniques. The lecture also provides an introduction into R, a programming language and graphics tool, which is frequently used for data analysis in meteorology and climatology. During hands-on computer exercises the student will become familiar with the practical application of the methods.				
Skript	Documentation and supporting material include: - documented view graphs used during the lecture - exercise sets and solutions - R-packages with software and example datasets for exercise sessions				
Literatur	All material is made available via lecture web-page. Suggested literature: - Wilks D.S., 2005: Statistical Methods in the Atmospheric Science. (2nd edition). International Geophysical Series, Academic Press Inc. (London) - Coles S., 2001: An introduction to statistical modeling of extreme values. Springer, London. 208 pp.				
Voraussetzungen / Besonderes	Prerequisites: Atmosphäre, Mathematik IV: Statistik, Anwendungsnahes Programmieren.				

▶▶▶ Weitere Wahlfächer

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
651-4273-00L	Numerical Modelling in Fortran	W	3 KP	2G	P. Tackley
Kurzbeschreibung	This course gives an introduction to programming in FORTRAN95, and is suitable for students who have only minimal programming experience. The focus will be on Fortran 95, but Fortran 77 will also be covered for those working with already-existing codes. A hands-on approach will be emphasized rather than abstract concepts.				
Lernziel	FORTRAN 95 is a modern programming language that is specifically designed for scientific and engineering applications. This course gives an introduction to programming in this language, and is suitable for students who have only minimal programming experience, for example with MATLAB scripts. The focus will be on Fortran 95, but Fortran 77 will also be covered for those working with already-existing codes. A hands-on approach will be emphasized rather than abstract concepts, using example scientific problems relevant to Earth science.				

►► Kolloquien und Seminare

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
701-1213-00L	Introduction Course to Master Studies Atmosphere and Climate	O	2 KP	2G	E. M. Fischer, T. Peter
Kurzbeschreibung	New master students are introduced to the atmospheric and climate research field through keynotes given by the programme's professors. In several self-assessment and networking workshops they get to know each other and find their position in the science.				
Lernziel	The aims of this course are i) to welcome all students to the master program and to ETH, ii) to acquaint students with the faculty teaching in the field of atmospheric and climate science at ETH and at the University of Bern, iii) that the students get to know each other and iv) to assess needs and discuss options for training and education of soft-skills during the Master program and to give an overview of the study options in general				
651-4095-01L	Colloquium Atmosphere and Climate 1	O	1 KP	1K	T. Peter, H. Blatter, E. M. Fischer, N. Gruber, U. Lohmann, C. Schär, S. Seneviratne, J. Stähelin
Kurzbeschreibung	The colloquium is a series of scientific talks by prominent invited speakers assembling interested students and researchers from around Zürich. Students take part of the scientific discussions.				
Lernziel	The students are exposed to different atmospheric science topics and learn how to take part in scientific discussions.				
651-4095-02L	Colloquium Atmosphere and Climate 2	O	1 KP	1K	T. Peter, H. Blatter, E. M. Fischer, N. Gruber, U. Lohmann, C. Schär, S. Seneviratne, J. Stähelin
Kurzbeschreibung	The colloquium is a series of scientific talks by prominent invited speakers assembling interested students and researchers from around Zürich. Students take part of the scientific discussions.				
Lernziel	The students are exposed to different atmospheric science topics and learn how to take part in scientific discussions.				
651-4095-03L	Colloquium Atmosphere and Climate 3	O	1 KP	1K	T. Peter, H. Blatter, E. M. Fischer, N. Gruber, U. Lohmann, C. Schär, S. Seneviratne, J. Stähelin
Kurzbeschreibung	The colloquium is a series of scientific talks by prominent invited speakers assembling interested students and researchers from around Zürich. Students take part of the scientific discussions.				
Lernziel	The students are exposed to different atmospheric science topics and learn how to take part in scientific discussions.				
701-1211-01L	Master Seminar: Atmosphere and Climate 1	O	3 KP	2S	E. M. Fischer, P. Pall, M. A. Wüest
Kurzbeschreibung	In this seminar, the process of writing a scientific proposal will be introduced. The essential elements of a proposal, including the peer review process, will be outlined and class exercises will train scientific writing skills. Knowledge exchange between class participants is promoted through the preparation of a master thesis proposal and evaluation of each other's work.				
Lernziel	Training scientific writing skills.				
Inhalt	In this seminar, the process of writing a scientific proposal will be introduced. The essential elements of a proposal, including the peer review process, will be outlined and class exercises will train scientific writing skills. Knowledge exchange between class participants is promoted through the preparation of a master thesis proposal and evaluation of each other's work.				
Voraussetzungen / Besonderes	Attendance is mandatory.				
701-1211-02L	Master Seminar: Atmosphere and Climate 2	O	3 KP	2S	E. M. Fischer, P. Pall, M. A. Wüest
Kurzbeschreibung	In this seminar scientific project management is introduced and applied to your master project. The course concludes with a presentation of your project including an overview of the science and a discussion of project management techniques applied to your thesis project.				
Lernziel	Apply scientific project management techniques to your master project.				
Inhalt	In this seminar scientific project management is introduced and applied to your master project. The course concludes with a presentation of your project including an overview of the science and a discussion of project management techniques applied to your thesis project.				
Voraussetzungen / Besonderes	Attendance is mandatory.				

► Vertiefung in Biogeochemie und Schadstoffdynamik

►► Biogeochemische Prozesse

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
701-1311-00L	Transport and Mixing in Natural Waters	W	3 KP	2G	A. Wüest
Kurzbeschreibung	This course discusses physical transport and mixing processes affecting the behavior of dissolved and particulate compounds in natural waters. Emphasis is on turbulence in stratified waters (oceans, lakes). The interrelation to temporal and spatial distribution of natural constituents is provided. Exercises focus on the interpretation of field data and experiments.				
Lernziel	<ul style="list-style-type: none"> - Understand different types of turbulent regimes and their advective and diffusive properties - Understand the essence of turbulence and its effect on reactive processes and the distribution of constituents (dissolved, particulate) in natural waters - Interpret and predict temporal and spatial distributions of properties (concentrations) within different natural and artificial water bodies. 				
Inhalt	<ul style="list-style-type: none"> - Stratification, exchange processes, Navier-Stokes and KE equation - Reynolds decomposition, small-scale transport, TKE balance - Methods and applications, microstructure, concentration distributions - Surface boundary processes, gravity waves and wind-driven forcing - Convective turbulence and double diffusion - Bottom boundary processes and sediment interaction - Thermocline processes and internal waves - Horizontal and isopycnal processes - Applications and exercises for the different items 				
Skript	Detailed handouts for every chapter are provided Weekly exercises will be provided.				
Literatur	Detailed handouts for every chapter A list of relevant books and papers will be provided				

Voraussetzungen / Besonderes	Prerequisites: PAS or Environmental Fluid Dynamics I or equivalent				
701-1313-00L	Tracers in Biogeochemistry	W	3 KP	2G	B. Wehrli, J. Beer, C. Schubert
Kurzbeschreibung	The course introduces the scientific concepts and typical applications of tracers in biogeochemistry. The course covers stable and radioactive isotopes, geochemical tracers and biomarkers and their application in quantifying biogeochemical processes as well as regional and global cycles. The course provides essential theoretical background for the lab course Stable and radiogenic isotopes				
Lernziel	The course aims at understanding the fractionation of stable isotopes in biogeochemical processes. Students learn to know the origin and decay modes of relevant radiogenic isotopes. They discover the spectrum of possible geochemical tracers and biomarkers, their potential and limitations and get familiar with important applications				
Inhalt	Geogenic and cosmogenic radionuclides (sources, decay chains); stable isotopes in biogeochemistry (natural abundance, fractionation); geochemical tracers for processes such as erosion, productivity, redox fronts; biomarkers for specific microbial processes.				
Skript	handouts will be provided for every chapter				
Literatur	A list of relevant books and papers will be provided				
Voraussetzungen / Besonderes	Students should have a basic knowledge of biogeochemical processes (BSc course on Biogeochemical processes in aquatic systems or equivalent)				
701-1315-00L	Biogeochemistry of Trace Elements	W	3 KP	2G	C. Mikutta, A. Voegelin, J. G. Wiederhold
Kurzbeschreibung	The course addresses major biogeochemical processes that drive the cycling of different groups of trace elements (heavy metals, redox-sensitive trace elements, chalcophile elements) in the environment, and the chemical methods that are used to study the behavior of these elements in the geosphere.				
Lernziel	The students gain a detailed understanding of the sources and the cycling of trace elements in the terrestrial and aquatic environment. The interaction of environmentally important trace elements with abiotic and biotic geosphere components as well as their abiotically and biotically driven transformations will be discussed. Relevant methods/techniques to study these processes will be presented.				
Inhalt	The course deals in-depth with the major biogeochemical processes controlling the cycling of different groups of trace elements (heavy metals, redox-sensitive and chalcophile elements) in the environment. Sources and cycling of trace elements as related to interactions with abiotic and biotic geosphere components, and abiotically and biotically driven transformations will be discussed. The techniques most commonly used to study these processes will be presented as well.				
Skript	Selected handouts (lecture notes, literature, exercises) will be distributed during the course.				
Voraussetzungen / Besonderes	Students are expected to be familiar with the concepts of aquatic or soil chemistry covered in the respective classes at the bachelor level. This lecture is a prerequisite for attending the laboratory course "Trace elements laboratory".				
701-1317-00L	Global Biogeochemical Cycles and Climate	W	3 KP	3G	N. Gruber, Z. Lachkar
Kurzbeschreibung	The human induced mobilization of organic carbon stored in fossil fuels and its conversion to carbon dioxide has led to atmospheric CO ₂ concentrations that Earth likely hasn't seen for nearly 30 million years. This course aims to investigate the impact of humans on biogeochemical cycles on Earth with a focus on the carbon cycle and its interaction with the physical climate system.				
Lernziel	This course aims to investigate the nature of the interaction between biogeochemical cycles on land and in the ocean with climate and how this interaction has evolved over time and will change in the future. Students are expected to participate actively in the course, which includes the critical reading of the pertinent literature and class presentations.				
Inhalt	Topics discussed include: The anthropogenic perturbation of the global carbon cycle and climate. Response of land and oceanic ecosystems to past and future global changes; Interactions between biogeochemical cycles on land and in the ocean; Biogeochemical processes controlling carbon dioxide and oxygen in the ocean and atmosphere on time-scales from a few years to a few hundred thousand years.				
Skript	Sarmiento & Gruber (2006), Ocean Biogeochemical Dynamics, Princeton University Press. Additional handouts will be provided as needed.				
Literatur	Broecker, W. S. and T. H. Peng (1999), Greenhouse Puzzles, 2nd edition, Eldigio Press, Palisades, NY, 251pp. Sarmiento & Gruber (2006), Ocean Biogeochemical Dynamics, Princeton University Press, 526pp. MacKenzie, F. T. (1999), Global biogeochemical cycles and the physical climate system, Global Change Instruction Program, UCAR, Boulder, CO, 69pp. W. H. Schlesinger (1997), Biogeochemistry: An Analysis of Global Change, Academic Press. Original literature.				

►► Anwendungen

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
701-1341-00L	Water Resources and Drinking Water	W	3 KP	2G	U. von Gunten, M. Berg, T. Egli, S. Hug
Kurzbeschreibung	The course covers qualitative (chemistry and microbiology) and quantitative aspects of drinking water from the resource to the tap. Natural processes, anthropogenic pollution, legislation of water resources and drinking water as well as drinking water treatment by unit processes will be discussed for industrialized and developing countries.				
Lernziel	The goal of this lecture is to give an overview over the whole path of drinking water from the source to the tap and understand the involved physical, chemical and biological processes which determine the drinking water quality.				
Inhalt	The course covers qualitative (chemistry and microbiology) and quantitative aspects of drinking water from the resource to the tap. The various water resources are discussed as part of the water cycle and the effect that anthropogenic activities such as agriculture, industry, urban water systems etc. might have. Furthermore legislation related to water resources and drinking water will be discussed. The lecture is focussed on industrialized countries with some examples of water problems in the developing world. Finally unit processes for drinking water treatment (filtration, adsorption, oxidation, disinfection etc.) will be discussed.				
Skript	Handouts will be distributed				
Literatur	Will be mentioned in handouts				
102-0337-00L	Landfilling, Nuclear Repositories and Contaminated Sites ■	W	3 KP	2G	A. Johnson, W. Hummel, L. M. Plötze
Kurzbeschreibung	This course aims to provide students with the geochemical tools and technical know-how to assess and understand landfilling, nuclear waste management and remediation practices. - Short overview of legislation - Common chemical and technical principles - Contaminated site evaluation and remediation technologies - Concepts and safety in nuclear waste management				

Lernziel	This course aims to provide students with the geochemical tools and technical know-how to assess and understand landfilling and remediation practices. In particular, students completing the course should have the - Knowledge on the geochemical processes that underlie leaching processes - Knowledge of the technologies available to minimize environmental contamination - Ability to determine the risk posed to the environment of landfills and contaminated sites
Inhalt	- A short overview of the chemistry underlying the leaching processes from the landfilled/contaminated material: Biodegradation in landfills, redox chemistry, redox and pH buffer capacity; mobility of heavy metals and organic compounds - Technical barrier design and function - Function of clay as a barrier and interactions between clay and leachate - Role of the geological barrier - Contaminated site remediation: Site evaluation, remediation technologies - Exercises and practical examples
Skript	Short script plus copies of overheads
Literatur	Literature will be made available.
Voraussetzungen / Besonderes	The lecture course is limited to 32 participants.

►► Semesterarbeit und Seminar

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
701-1303-00L	Term Paper 1: Writing ■	O	5 KP	6A	M. Ackermann, N. Gruber, J. Hering, R. Kretzschmar, K. McNeill, R. Schwarzenbach, B. Wehrli, J. Zeyer
Kurzbeschreibung	The ability to critically evaluate original (scientific) literature and to summarize the information in a succinct manner is an important skill for any student. This course aims to practise this ability, requiring each student to write a term paper on a topic of relevance for research in the areas of biogeochemistry and pollutant dynamics.				
Lernziel	The goal of the term paper is to train the student's ability to critically evaluate a well-defined set of research subjects, and to summarize the findings concisely in a paper of scientific quality. The paper will be evaluated based on its ability to communicate an understanding of a topic, and to identify key outstanding questions. Results from this term paper will be presented to the fellow students and involved faculty in the summer term (Term paper seminars)				
Inhalt	Each student is expected to write a paper with a length of approximately 15 pages. The students can choose from a list of topics prepared by the supervisors, but the final topic will be determined based on a balance of choice and availability. The students will be guided and advised by their advisors throughout the term. The paper itself should contain the following elements: Motivation and context of the given topic (25%), Concise presentation of the state of the science (50%), Identification of open questions and perhaps outline of opportunities for research (25). In addition, the accurate use of citations, attribution of ideas, and the judicious use of figures, tables, equations and references are critical components of a successful paper. Specialized knowledge is not expected, nor required, neither is new research.				
Skript	Guidelines and supplementary material will be handed out at the beginning of the class.				
Literatur	Will be identified based on the chosen topic.				
Voraussetzungen / Besonderes	Each term paper will be reviewed by two fellow students and one faculty. The submission of a written review is a condition for obtaining the credit points. There is no final exam. Grade is assigned based on the quality of the term paper and the submission of another student's review.				
701-1302-00L	Term Paper 2: Seminars	O	2 KP	1S	M. Ackermann, N. Gruber, J. Hering, R. Kretzschmar, K. McNeill, R. Schwarzenbach, B. Wehrli, J. Zeyer
Kurzbeschreibung	This class is the 2nd part of a series and participation is conditional on the successful completion of the Term paper Writing class (701-1303-00L). The results from the term paper written during the winter term are presented to the other students and advisors and discussed.				
Lernziel	The goal of the term paper Seminars is to train the student's ability to communicate the results to a wider audience and the ability to respond to questions and comments.				
Inhalt	Each student presents the results of the term paper to the other students and advisors and responds to questions and comments from the audience.				
Skript	None				
Literatur	Term paper				
Voraussetzungen / Besonderes	The term papers will be made publically available after each student had the opportunity to make revisions. There is no final exam. Grade is assigned based on the quality of the presentation and ensuing discussion.				

►► Methodische Werkzeuge

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
701-1331-00L	Trace Elements Laboratory ■	W	3 KP	4P	C. Mikutta, K. Barmettler, J.-H. Huang
Kurzbeschreibung	The course offers a practical introduction into the investigation of the biogeochemistry of trace elements. Laboratory experiments are performed to study a selected environmental process. Advanced techniques for the analysis of total element contents and element speciation are used. The experimental findings are interpreted and discussed in their environmental context.				
Lernziel	In this course, the students become familiar with some experimental approaches for the investigation of the biogeochemistry of trace elements in the laboratory and learn to use different advanced analytical techniques to measure the total content and the speciation of trace elements in liquid and solid samples. The students learn to interpret and discuss their experimental findings in the context of the studied environmental system.				
Inhalt	The course offers a practical introduction into the investigation of the biogeochemistry of trace elements. Laboratory experiments are designed and performed to study a biogeochemical process. Advanced techniques for the analysis of total element contents and element speciation are used. The experimental findings are interpreted and discussed in the context of the environmental system under investigation.				
Skript	Selected handouts will be distributed during the course.				
Voraussetzungen / Besonderes	Prerequisite: Lecture Biogeochemistry of Trace Elements.				

701-1333-00L	Stable and Radiogenic Isotopes ■	W	3 KP	4P	C. Schubert, J. Beer, R. Kipfer
Kurzbeschreibung	This course will illustrate how different tracers and isotopes are used in natural systems. Here especially the processes (transformation, timescales) that take place and can be revealed by tracers/isotopes will be demonstrated but also flux rates will be calculated using different tracers.				
Lernziel	Students know how to use tracers/isotopes to investigate/understand ecosystems They will understand the methods and analytical devices related to tracer/isotope work Have a feeling for timescales on which natural processes occur Students will be able to apply different sampling techniques in aquatic sciences				
Inhalt	Basics: O,H isotopes as tracers for mixing in aquatic systems Carbon isotopes as tracer for methane oxidation 210Pb, 137Cs as a tracer for sedimentation rate/mixing SF6, Neon, He as tracers for exchange processes at the air/water interface Case assessment: Sampling of a Swiss lake (Rotsee) Sampling techniques for different elements Sample preparation for different techniques Measurements at isotope mass spectrometer/gamma counter Interpretation of results from the special sampling campaign and in a broader context				
701-1337-00L	Forest Soils - Functions and Responses to Environmental Changes	W	3 KP	6P	F. Hagedorn, J. Luster, L. Walthert
Kurzbeschreibung	The students are learning and applying approaches to assess carbon and nutrient fluxes in forest soils as well as the impacts of pollutants. In laboratory and field experiments, they are measuring C and N fluxes in soils, the buffering of atmospheric deposition, and plant-soil interactions. The results will be interpreted and discussed in the context of climate change or soil contamination.				
Lernziel	The students get first-hand experience with field and laboratory methods to measure carbon and nutrient fluxes and to assess the impact of pollutants on soils. They shall learn about the physico-chemical properties of Swiss forest soils and how these properties determine the ecological functions of the soils and their response to contamination or environmental changes. Finally the students shall interpret, discuss and present their experimental data.				
Inhalt	1. Introduction to the diversity and the ecological functions of Swiss forest soils 2. Measurement of soil CO2 efflux, carbon and nutrient leaching from a forest soil at a field site 3. Sampling and preparation of litter, roots, and soil samples from selected soil profiles 4. Setting-up laboratory experiments in microcosms (microlysimeters, rhizoboxes). Measurement of soil respiration and leaching of carbon, nutrients and/or contaminants in climate chambers under different environmental conditions. 5. Analyses of litter, soil, and soil water for selected physical and chemical properties 6. Interpretation of data: soil organic matter decomposition, calculation of fluxes, buffer capacity, delineate the effects of soil properties, contaminants, environmental factors, and plants.				
Skript	Selected handouts will be distributed during the course.				
Literatur	Selected papers will be distributed during the course.				
701-1339-00L	Soil Solids Laboratory	W	3 KP	6G	L. M. Plötze
Kurzbeschreibung	This course provides knowledge about mineralogy and technical know-how to study the inorganic solid part of soils and sediments.				
Lernziel	The students gain knowledge in soil mineralogy and texture and become familiar with some advanced laboratory techniques for the analysis of the solid part of soils and sediments and learn to assess the data.				
Inhalt	Basic introduction to mineralogy and texture of soils Analytical techniques Practical exercises in sample preparation Measurement and evaluation of the data: - physical parameters (grain size distribution, surface, densities, porosity, (micro)struktur) - mineralogical/geochemical parameters (quantitative mineralogical composition, thermal analysis, cation exchange etc.)				
Skript	Selected handouts will be distributed during the course.				
Literatur	Jasmund, K., Lagaly, G. 1993. Tonminerale und Tone. Steinkopff: Darmstadt. Scheffer, F. 2002. Lehrbuch der Bodenkunde / Scheffer/Schachtschabel. Spektrum: Heidelberg. 15. Aufl. Dixon, J.B., Weed, S.B. 1989. Minerals in Soil Environments. SSSA Book Series: 1, 2nd Edition. Sparks, D.L. 1996: Chemical Methods. SSSA Book Series 5, Part 3. Dane, J.H., Topp, G.C. 2002: Physical Methods. SSSA Book Series 5, Part 4. Ulery, A.L. & Drees, L.R. 2008: Mineralogical Methods. SSSA Book Series 5, Part 5.				
Voraussetzungen / Besonderes	In order to allow for effective lab work not more than 12 students can join the course. Useful preparatory courses are: "Soil Chemistry", Clay Mineralogy, and X-ray powder diffraction.				

► Vertiefung in Ökologie und Evolution

►► A. Prinzipien

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
551-0301-01L	Phylogenie und Systematik	W	3 KP	2V	A. Müller, R. Berndt, A. Kocyan
Kurzbeschreibung	Aufgaben, Konzepte und Methoden der biologischen Systematik (Taxonomie, Nomenklatur, Phylogenie und Klassifikation), insbesondere auch moderne Methoden der phylogenetischen Verwandtschaftsanalyse. Diskussion phylogenetischer Ansätze zum besseren Verständnis von Ursprung, Evolution und ökologischen Spezialisierungen ausgewählter Organismengruppen.				
Lernziel	Aufgaben, Konzepte und Methoden der biologischen Systematik (Taxonomie, Nomenklatur, Phylogenie und Klassifikation), insbesondere auch moderne Methoden der phylogenetischen Verwandtschaftsanalyse. Diskussion phylogenetischer Ansätze zum besseren Verständnis von Ursprung, Evolution und ökologischen Spezialisierungen ausgewählter Organismengruppen.				
Inhalt	Definition der biologischen Systematik und Aufgabenbereiche ihrer vier Teilgebiete Taxonomie, Nomenklatur, Phylogenie und Klassifikation. Regeln der Nomenklatur und Klassifikation. Methoden der phylogenetischen Verwandtschaftsanalyse (inklusive praktischer Arbeiten zu Erhebung und Auswertung von morphologischen bzw. molekularen Merkmalen). Sinn und Zweck naturwissenschaftlicher Sammlungen inklusive Führungen durch die Herbarien und die Entomologische Sammlung der ETH Zürich.				
Skript	Unterlagen werden in der Vorlesung abgegeben.				
701-1413-00L	Ecology and Evolution: Genetics	W	3 KP	2V	T. Städler, P. C. Brunner
Kurzbeschreibung	Principles of population genetics, including an overview of how mutation, genetic drift, gene flow, mating systems, and selection affect the genetic structure of populations. The Hardy-Weinberg equilibrium as a null hypothesis. Principles of quantitative genetics; Evolutionary processes affecting quantitative and Mendelian characters.				

Lernziel	The aim of the course is to introduce students to the rapidly developing fields of population and quantitative genetics, emphasizing the major concepts and ideas over mathematical formalism.
Inhalt	Population Genetics: Types and sources of genetic variation; randomly mating populations and the Hardy-Weinberg equilibrium; effects of inbreeding; natural selection; random genetic drift and effective population size; gene flow and hierarchical population structure; molecular population genetics: neutral theory of molecular evolution and basics of coalescent theory.
	Quantitative Genetics: Continuous variation; measurement of quant. characters; genes, environments and their interactions; measuring their influence; response to selection; inbreeding and crossbreeding, effects on fitness; Fisher's fundamental theorem.
Skript	Handouts
Literatur	Hamilton, M.B. 2009. Population Genetics. Wiley-Blackwell, Chichester, U.K.
	Falconer, D.S., and T.F.C. Mackay. 1996. Introduction to Quantitative Genetics. 4th ed. Prentice Hall, Harlow, U.K.
Voraussetzungen / Besonderes	Starting with the fall semester 2010, there will be optional extra sessions for the population genetics part (maximum of 6) for computer simulations and discussion of problem sets (examples of exam questions designed to help understand the course material).

701-1439-00L	Groundwater Ecology	W	2 KP	3V	T. Gonser
Kurzbeschreibung	Einführung in die Grundwassersysteme: Hydrologie, Geomorphologie und physikalisch-chemische Eigenschaften, mikrobielle Umsätze; sowie Evolution, Verbreitung und Biodiversität der Grundwasserfauna und ihre Anpassungen. Gefährdungen, Schutz und Management von Grundwasserökosystemen. Eintägige Exkursion um Probenahmetechniken zu lernen und Grundwassertiere zu sammeln für Laboruntersuchungen.				
Lernziel	Umfassendes Verständnis von Grundwasser-Oekosystemen, einschliesslich Hydrologie, physikalischer Struktur, physikochemischer Bedingungen, mikrobieller Umsätze, und besonderer Berücksichtigung der Oekologie, Evolution und Verbreitung von Grundwasserorganismen. Verständnis der speziellen und unterschiedlichen Eigenschaften von karstischen und alluvialen Grundwassersystemen.				
Inhalt	Einführung in die Grundwassersysteme: geschichtliche Entwicklung, Hydrologie, Geomorphologie und physikalisch-chemische Eigenschaften, mikrobielle Umsätze, Evolution, Verbreitung und Biodiversität der Grundwasserfauna und ihre Anpassungen an die Grundwasserlebensräume. Gefährdungen und Schutz von Grundwasser Management von Grundwasserökosysteme. Spezielle Betrachtung der unterschiedlichen Eigenschaften karstischen und alluvialen Grundwasser. Der Kurs umfasst eine eintägige Exkursion um Probenahmetechniken zu lernen und Grundwassertiere zu sammeln für Laboruntersuchungen.				
Skript	Es werden detaillierte Unterlagen abgegeben.				
Literatur	Gibert, J. et al. 1994: Groundwater Ecology. Academic Press, San Diego.				
	Griebler, C. and Mösslacher, F. 2003: Grundwasserökologie, UTB, Facultas Verlag				

701-1437-00L	Wetland Ecology	W	4 KP	6G	M. Gessner, K. Tockner
Kurzbeschreibung	The course will give an overview of the structure, function and dynamics of wetlands, introduce selected marine and freshwater wetland types, and use examples from wetlands to illustrate central ecological themes. In addition, we will discuss conservation, restoration and management issues. Special emphasis will be placed on river floodplains. The course comprises lectures and a field trip.				
Lernziel	The overall goal of the course is to provide basic conceptual and factual insights into wetland ecology. Specifically, it aims at conveying essential knowledge on selected wetland types and understanding of the key ecological features of wetlands. The acquired knowledge base is to allow future integration of a wide range of information needed (i) to conduct basic and applied research in wetland community and ecosystem ecology, and (ii) to develop ecologically sound wetland conservation, restoration and management strategies.				
Inhalt	The course will give an overview of the structure, function and dynamics of wetlands. We will present major physiographic, hydrological, chemical and biological features of wetlands, introduce selected marine (mangroves, salt marshes) and freshwater (lake littoral, mires, floodplains) wetland types, and use examples from wetlands to illustrate central ecological themes (e.g. gradients, zonation, ecotones, production and decomposition, biodiversity). In addition, we will discuss conservation, restoration and management issues. Special emphasis will be placed on river floodplains.				
Voraussetzungen / Besonderes	The Wetland Ecology course can be taken individually or in tandem with the Groundwater Ecology course, depending on the Master's program you are enrolled in. The schedule for the Wetland Ecology lectures will be as follows; note that the first lecture on 22 Sep will start at 13 H and be 4 hrs:				
	22.09.2010: 13-17 H (K. Tockner), including information on mini research projects during field trip (L. De Ventura)				
	29.09.2010: 15-17 H, including introduction to field trip (M. Gessner)				
	06.10.2010: 15-17 H (K. Tockner)				
	13.10.2010: No Wetland Ecology lecture				
	20.10.2010: 15-17 H (M. Gessner)				
	27.10.2010: 15-17 H (M. Gessner)				
	03.11.2010: 15-17 H (M. Gessner)				
	The course includes a mandatory field trip to the Danube and Morava River floodplains and Lake Neusiedl in Austria. It will take place from Thursday 30 Sep till Monday 4 Oct 2010 (arrival in Zurich by night train on Monday early in the morning). It is crucial to obtain a visa for Austria ahead of the field trip for those students in need of it.				
	For us to be able to organize the field trip effectively, please sign up as soon as possible but no later than 31 Aug 2010. In addition, please inform Lukas De Ventura by email (lukas.deventura@eawag.ch) about the train-fare reductions that will apply to you in Switzerland or Austria (e.g. half-fare travelcard, GA travelcard). If you do not benefit from reductions, please inform him as well. Please also make a point in attending the first lecture on 22 Sep so that we can finalize the list of participants in the field trip.				

701-1441-00L	Alpine Ecology and Environments ■	W	2 KP	2G	S. Dietz, P. Edwards
Kurzbeschreibung	The online course ALPECOLE provides a global overview of the complex ecosystems of mountain regions, and of their great diversity of habitats and organisms. The course is strongly interdisciplinary and the various approaches are designed to help understand the past, present and future of mountain ecosystems.				
Lernziel	Knowledge of alpine environments worldwide and their ecology				
Voraussetzungen / Besonderes	Online course Course language is English				

►► B. Anwendungen

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
701-1651-00L	Environmental Governance	W	3 KP	2G	S. Engel, C. Hirschi
Kurzbeschreibung	The course discusses the concept and theory of governance and its relevance for environmental policy issues. Students get acquainted with the key elements of environmental governance such as participation, network governance, efficiency and effectiveness, multi-level governance and decentralization. The degree of actual application of these elements in current environmental policies is analyzed.				
Lernziel	The students understand the concept and theory of governance and its adaptation to environmental policy issues. They are able to explain the change from government to governance and its relevance for public environmental policies. The students know the key elements of environmental governance, their theoretical backgrounds and interfaces and their relevance in different political, economic and cultural contexts. They have the ability to apply the theoretical requirements of environmental governance to processes and contents of different environmental policies at different political levels and in different countries.				
Inhalt	An increase in environmental quality and a sustainable use and management of natural resources cannot be achieved through technical solutions alone. Environmental outcomes are strongly affected by human behavior. This behavior crucially depends on existing institutions (defined as formal and informal rules of a society). The formulation and implementation of these rules vary across temporal and local scales. In policymaking currently a change from government to governance can be observed. The concept of governance represents both an analytical and a normative approach. It contains as principal element the change from a hierarchic steering to a more a deliberating and participatory style of policymaking. In order to improve the efficiency and effectiveness of policies and policy processes, new elements such as the choice of market-based instruments, the horizontal and vertical co-ordination of policies (integrated strategies and multi-level governance), the institutionalised monitoring and evaluation of policies, the decentralisation of decision making and implementation etc. are gaining importance. These key elements of governance presently dominate the discussion on what is a good environmental policy. Together with the concept of sustainability, environmental governance provides a strong analytical and normative framework for analyzing and shaping environmental policies at different levels. The course combines the theoretical basics of environmental governance (first part of the semester) and its application in different environmental policymaking processes at different levels (second part of the semester) and applies different approaches of social sciences (particularly political science, economics, and law).				
Skript	As a preparatory text for this course we highly recommend: Jänicke, Martin and Helge Jörgens (2006), <i>New Approaches to Environmental Governance</i> . In: Martin Jänicke and Klaus Jacob (eds), <i>Environmental Governance in Global Perspective: New Approaches to Ecological and Political Modernisation</i> . Berlin: Freie Universität Berlin, pp. 167-209. This text and additional course material will be available on 'Moodle' (https://moodle-app1.let.ethz.ch/lms/auth/shibboleth/login.php) at the beginning of the semester.				
Literatur	Selected literature - Durant, R.F., Fiorino, D.J. and R. O'Leary, R. (eds) (2004), <i>Environmental Governance Reconsidered</i> . Cambridge: MIT Press. - Kettl, D.F. (ed.) (2002), <i>Environmental Governance: A Report on the Next Generation of Environmental Policy</i> . Washington D.C.: Brookings Institution Press. - Mayntz, R. (2006), "From Government to Governance: Political Steering in Modern Societies", In Scheer, D. and Rubik, F. (eds), <i>Governance of Integrated Product Policy</i> . Aizlewood Mill: Greenleaf: 18-25. - Pierre, J. and Peters, G. (2005), <i>Governing Complex Societies: Trajectories and Scenarios</i> . Chippenham: Antony Rowe Ltd. - Rhodes, R.A.W. (2000), <i>Governance and Public Administration</i> , In Pierre, J. (ed.), <i>Debating Governance: Authority, Steering, and Democracy</i> . Oxford: Oxford University Press: 54 - 90. - Rhodes, R.W.A. (2003), <i>What is New about Governance and Why does it Matter?</i> , In Hayward, J.E.S. and Menon, A. (eds), <i>Governing Europe</i> . Oxford: Oxford University Press: 61 -73. - Stoker, G. (1998), <i>Governance as Theory: Five Positions</i> , <i>International Social Science Journal</i> 50(155): 17 - 28. - Weiss, T. G. (2000), <i>Governance, Good Governance and Global Governance: Conceptual and Actual Challenges</i> , <i>Third World Quarterly</i> 21(5): 795 - 814.				
Voraussetzungen / Besonderes	After your enrollment for this course, you will get access to the course workspace by email notification.				
701-1631-00L	Foundations of Ecosystem Management	W	3 KP	2G	J. Ghazoul
Kurzbeschreibung	This course introduces the broad variety of conflicts that arise in projects focusing on sustainable management of natural resources. It explores case studies of ecosystem management approaches and considers their practicability, their achievements and possible barriers to their uptake.				
Lernziel	Students should be able to a) propose appropriate and realistic solutions to ecosystem management problems that integrate ecological, economic and social dimensions across relevant temporal and spatial scales. b) identify important stakeholders, their needs and interests, and the main conflicts that exist among them in the context of land and resource management.				
Inhalt	Traditional management systems focus on extraction of natural resources, and their manipulation and governance. However, traditional management has frequently resulted in catastrophic failures such as, for example, the collapse of fish stocks and biodiversity loss. These failures have stimulated the development of alternative ecosystem management approaches that emphasise the functionality of human-dominated systems. Inherent to such approaches are system-wide perspectives and a focus on ecological processes and services, multiple spatial and temporal scales, as well as the need to incorporate diverse stakeholder interests in decision making. Thus, ecosystem management is the science and practice of managing natural resources, biodiversity and ecological processes, to meet multiple demands of society. It can be local, regional or global in scope, and addresses critical issues in developed and developing countries relating to economic and environmental security and sustainability. This course provides an introduction to ecosystem management, and in particular the importance of integrating ecology into management systems to meet multiple societal demands. The course explores the extent to which human-managed terrestrial systems depend on underlying ecological processes, and the consequences of degradation of these processes for human welfare and environmental well-being. Building upon a theoretical foundation, the course will tackle issues in resource ecology and management, notably forests, agriculture and wild resources within the broader context of sustainability, biodiversity conservation and poverty alleviation or economic development. Case studies from tropical and temperate regions will be used to explore these issues. Dealing with ecological and economic uncertainty, and how this affects decision making, will be discussed. Strategies for conservation and management of terrestrial ecosystems will give consideration to landscape ecology, protected area systems, and community management, paying particular attention to alternative livelihood options and marketing strategies of common pool resources.				
Skript	No Skript				

Literatur	Chichilnisky, G. and Heal, G. (1998) Economic returns from the biosphere. Nature, 391: 629-630. Daily, G.C. (1997) Natures Services: Societal dependence on natural ecosystems. Island Press. Washington DC. Hindmarch, C. and Pienkowski, M. (2000) Land Management: The Hidden Costs. Blackwell Science. Millenium Ecosystem Assessment (2005) Ecosystems and Human Well-being: Synthesis. Island Press, Washington DC. Milner-Gulland, E.J. and Mace, R. (1998) Conservation of Biological Resources. Blackwell Science. Gunderson, L.H. and Holling, C.S. (2002) Panarchy: understanding transformations in human and natural systems. Island Press.				
701-1453-00L	Ecological Assessment and Evaluation	W	3 KP	3G	F. Knaus, U. Bollens Hunziker
Kurzbeschreibung	The course provides methods and tools for ecological evaluations dealing with nature conservation or landscape planning. It covers census methods, ecological indices and criteria evaluating the biological data and critically appraises objectivity and accuracy of the available methods and tools. Birds and plants are used as main example guiding through different case studies.				
Lernziel	Students will be able to: 1) critically consider biological data books and local, regional, and national inventories; 2) evaluate the validity of ecological criteria used in decision making processes; 3) analyze theoretical and practical processes of biodiversity monitoring programs at various scales; 4) perform an ecological evaluation from the field survey up to the descision making and planning.				
Skript	Powerpoint slides are available on the webpage. Additional documents are handed out as copies.				
Literatur	Basic literature and references are listed on the webpage.				
Voraussetzungen / Besonderes	The course structure changes between lecture parts, seminars and discussions. The didactic atmosphere is intended as working group. Prerequisites for attending this course are skills and knowledge equivalent to those taught in the following ETH courses: - Pflanzen- und Vegetationsökologie - Systematische Botanik - Raum- und Regionalentwicklung - Naturschutz und Stadtbiökologie				

►► C. Semesterarbeit und Seminar

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
701-1460-00L	Ecology and Evolution: Term Paper ■	O	5 KP	11S	T. Städler, S. Bonhoeffer, P. Edwards, O. Holdenrieder, J. Jokela, P. Schmid-Hempel, C. Vorburger, A. Widmer
Kurzbeschreibung	Individual writing of an essay-type review paper about a specialized topic in the field of ecology and evolution, based on substantial reading of original literature and discussions with a senior scientist.				
Lernziel	- Students acquire a thorough knowledge on a topic in which they are particularly interested - They learn to assess the relevance of original literature and synthesize information - They make the experience of becoming "experts" on a topic and develop their own perspective - They practise academic writing according to professional standards in English				
Inhalt	Topics for the essays are proposed by the professors and lecturers of the major in Ecology and Evolution at a joint meeting at the beginning of the semester (the date will be communicated by e-mail to registered students). Students will: - choose a topic - search and read appropriate literature - develop a personal view on the topic and structure their arguments - prepare figures and tables to represent ideas or illustrate them with examples - write a clear, logical and well-structured text - refine the text and present the paper according to professional standards				
Skript	In all steps, they will benefit from the advice and detailed feedback given by a senior scientist acting as personal tutor of the student. Reading of articles in scientific journals				

►► Wahlfächer

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
701-1415-00L	Ecology and Evolution: Populations	W	3 KP	2V	S. Bonhoeffer, J. Jokela, P. Schmid-Hempel
Kurzbeschreibung	Das Modul 'Ecology and evolution: Populations' bietet eine Einführung auf den Gebieten Populationsbiologie, Populationsgenetik und quantitative Genetik.				
Lernziel	Das Ziel des Kurses ist es, die Studenten in die grundlegenden Konzepte der Populationsbiologie einzuführen.				
Inhalt	Populationsdynamik, Epidemiologische Modelle, Evolution der Virulenz, Statistik und Experimentelles Design, Populationsstruktur, Populationsgrösse, Evolutionäre Spieltheorie, Kooperation und Konflikt, Koevolution, Evolution von Sex, Evolutionäre Übergänge.				
Skript	Skript kann als pdf-Datei heruntergeladen werden.				
551-0219-00L	Integrative Plant Sciences <i>Information: Besprechung, 23.9.2010, 13-14 Uhr, ETH Zentrum (Raum wird kurz vorher bekannt gegeben). Anmeldeschluss: 15.9.2010, über http://www.plantscience.ethz.ch/education/Masters/course_s/registration</i>	W	6 KP	2V+2S+2K	W. Gruissem, T. Boller, S. Dorn, W. Eugster, E. Frossard, M. Geisler, J. Ghazoul, U. Grossniklaus, A. Hector, J. Jansa, C. Körner, E. Martinoia, L. Merbold, M. Paschke, R. A. Werner, A. Widmer
Kurzbeschreibung	In the module "Integrative Plant Sciences", which consists of the online course and seminar "Plant Response to Stress" (PRESS) and the colloquium "Challenges in Plant Sciences", the focus lies on interdisciplinarity, ranging from molecular biology and biochemistry to ecosystem research, and an integrated understanding of plants in their environments.				
Lernziel	An understanding of how plants cope with stress conditions from the molecular to the ecosystem level.				
Inhalt	The online lessons course PRESS (551-0207-00) offers students an interdisciplinary introduction to the field of plant responses to stress, integrating the approaches of molecular biology, plant physiology, and ecology. Students become familiar with the basics of research in plant sciences. The course contains several interactive and multimedia-based elements. The colloquium (551-0205-00) introduces Masters students and graduate students to the variety of disciplines in plant sciences. At a kick-off meeting, professors give an impulse talk on different topics as an introduction to the broad research fields. Afterwards, students prepare and organize colloquia on different topics according to their interests, gaining expert knowledge as well as practice in discussion and presentation. The PRESS Seminar (551-0209-00) consolidates one relevant scientific topic of the online course PRESS. Students are requested to independently connect and integrate the acquired knowledge about plant stress research in student groups, focusing on one scientific approach per group.				
Skript	None. Information is provided online and in the course sessions.				

Voraussetzungen / Besonderes	Active student participation will be essential for a critical evaluation and improvement of the course elements. The PRESS course was developed with the support of Swiss Virtual Campus and the Fonds Filep of ETH.				
701-1613-00L	Advanced Landscape Ecology	W	3 KP	2G	F. Kienast, J. Bolliger, N. Zimmermann
Kurzbeschreibung	Vertiefte Auseinandersetzung mit landschaftsökologischen Themen und Methoden, welche die Interdisziplinarität des Fachs hervorheben. Anwendung des theoretischen Wissens für die Lösung praktischer Probleme im Landschaftsmanagement. Selbständige Bearbeitung eines landschaftsökologischen Themas in Gruppen von 2-3 Personen.				
Lernziel	Vertiefte Auseinandersetzung mit landschaftsökologischen Themen und Methoden, welche die Interdisziplinarität des Fachs hervorheben. Anwendung des theoretischen Wissens für die Lösung praktischer Probleme im Landschaftsmanagement. Selbständige Bearbeitung eines landschaftsökologischen Themas nach Wahl in Gruppen von 2-3 Personen.				
Inhalt	Der Kurs basiert auf dem Bachelor Kurs 701-0553-00 und führt die dort vorgestellten Konzepte und Methoden in Landschaftsökologie weiter. Der Kurs besteht aus Vorlesungen und einer selbständig durchzuführenden Gruppenarbeit zu einem landschaftsökologischen Thema nach Wahl. Der Vorlesungsteil bespricht folgende Themen: Methoden zur Landschaftsklassifikation (diskret - kontinuierlich); Landschaftstypologisierung; Landschaftsfunktionen und Goods and Services; Methoden der ökologischen Fernerkundung (keine Basisvorlesung) inkl. multispektraler Analyse; Vorstellen verschiedener quantitativen ökologischer Modelliermethoden (räumlich-dynamische Modelle, zelluläre Automaten, Regressionsmodelle); Szenarienbasierte Modellierung (z.B. Landnutzungsveränderungen). Illustration der Methoden durch viele Beispiele und Übungen in der Stunde.				
Skript	Unterlagen werden für jede Unterrichtseinheit abgegeben				
551-0301-02L	Oekologische Genetik	W	3 KP	2V	A. Widmer
Kurzbeschreibung	Diese Vorlesung verwendet Beispiele aus der aktuellen Literatur um eine Einführung in die Konzepte und Methoden der ökologischen Genetik zu geben. Zu den behandelten Themen gehören Anpassung, reproduktive Isolation, Hybridisierung und Artbildung.				
Lernziel	Zu verstehen, wie das Wissen aus einzelnen Disziplinen (Populations- und quantitative Genetik, Molekularbiologie, Ökologie und Evolution) verknüpft werden kann, um zu verstehen, wie Organismen miteinander und ihrer Umwelt interagieren.				
Inhalt	Konzepte und Methoden zur Untersuchung von Anpassung, reproduktiver Isolation, Hybridisierung und Artbildung.				
Skript	Unterlagen werden in der Vorlesung abgegeben.				
551-1701-00L	Research Seminar: Ecological Genetics	W	2 KP	1S	A. Widmer
Kurzbeschreibung	Im Forschungsseminar werden aktuelle Themen aus der Ökologischen Genetik an Hand neuester Publikationen kritisch diskutiert.				
Lernziel	Unser Ziel ist es, dass die Teilnehmenden einen Einblick in den aktuellen Forschungs- und Wissensstand in Ökologischer Genetik erhalten und lernen neue, wissenschaftliche Publikationen kritisch zu diskutieren und zu würdigen.				
Skript	keines				
Literatur	wird verteilt				
Voraussetzungen / Besonderes	Eine aktive Teilnahme an den Diskussionen ist Voraussetzung für diesen Kurs.				
751-5101-00L	Biogeochemistry and Sustainable Management	W	2 KP	2G	N. Buchmann, L. Merbold
Kurzbeschreibung	This course focuses on the interactions between ecology, biogeochemistry and management of agro- and forest ecosystems, thus, coupled human-environmental systems. Students learn how human impacts on ecosystems via management or global change are mainly driven by effects on biogeochemical cycles and thus ecosystem functioning, but also about feedback mechanisms of terrestrial ecosystems.				
Lernziel	Students will know and understand the complex and interacting processes of ecology, biogeochemistry and management of agro- and forest ecosystems, be able to analyze and evaluate the various impacts of different management practices under different environmental conditions, search literature, write and evaluate scientific reports, and be able to coordinate and work successfully in (interdisciplinary) teams.				
Inhalt	Agroecosystems and forest ecosystems play a major role in all landscapes, either for production purposes, ecological areas or for recreation. The human impact of any management on the environment is mainly driven by effects on biogeochemical cycles. Effects of global change impacts will also act via biogeochemistry at the soil-biosphere-atmosphere-interface. Thus, ecosystem functioning, i.e., the interactions between ecology, biogeochemistry and management of terrestrial systems, is the science topic for this course. Students will gain profound knowledge about nutrient cycles and population dynamics in managed and unmanaged grassland, cropland and forest ecosystems in the field and in the lab. Responses of agro- and forest ecosystems to the environment, e.g., to climate, anthropogenic deposition, major disturbances, soil nutrients or competition of plants (including invasives) and microorganisms, but also feedback mechanisms of ecosystems on (micro)climate, soils or vegetation patterns will be studied. Different management practices will be investigated and assessed in terms of production and quality of yield (ecosystem goods and services), but also in regard to environmental regulations (including subsidies) and their effect on the environment, e.g., greenhouse gas budgets. Thus, students will learn about the complex interactions of a coupled human-environmental system.				
Skript	Handouts will be sold.				
Literatur	Will be discussed in class.				
Voraussetzungen / Besonderes	Prerequisites: Attendance of introductory courses in plant ecophysiology, ecology, and grassland or forest sciences. Course will be taught in English.				
701-1611-00L	Mountain Forest Ecology	W	3 KP	2G	H. Bugmann
Kurzbeschreibung	Einführungskurs zu wichtigen Elementen der Gebirgswaldökologie der gemässigten Zone, mit Betonung der Populationsdynamik von Waldbäumen und der Ökosystem-Ökologie. Die Hauptziele sind einerseits die Vermittlung der naturwissenschaftlichen Basis für die Bewirtschaftung dieser Systeme, andererseits die Heranführung der Studierenden an die moderne Literatur zum Thema.				
Lernziel	Förderung des Verständnisses und der Analyse von Faktoren und Prozessen, welche die Struktur, Funktion und Dynamik von Gebirgswaldökosystemen bestimmen, anhand von Fallbeispielen. Üben von quantitativem, kausalem Denken. Heranführung der Studierenden an die moderne, weitgehend englischsprachige Literatur zur Gebirgswaldökologie.				
Inhalt	Einführung in die quantitative und qualitative Bedeutung von Gebirgen und Gebirgswäldern Spezielle Aspekte limitierender Faktoren im Gebirgswald Kurzübersicht Gebirgswaldstandorte nach NaiS Fallstudien basierend auf neuerer Literatur				
Skript	wird zum Selbstkostenpreis abgegeben				
Literatur	u.a. E. Ott et al. (1997), Gebirgswald..., Haupt-Verlag Literaturliste wird in der LV abgegeben				
Voraussetzungen / Besonderes	Kenntnis der Inhalte der LV "Waldökologie" (BSc Umweltwissenschaften, Vertiefung "Wald & Landschaft") wird vorausgesetzt. Kenntnisse entsprechend der Inhalte der LV "Wald- und Baumkrankheiten" und "Wald- und Landnutzungskonzepte" (BSc D-UWIS) sind von Vorteil.				
701-1633-00L	Land Use History and Historical Ecology	W	3 KP	2G	M. Bürgi, U. Gimmi

Kurzbeschreibung	Cultural landscapes and most ecosystems are anthropogenically shaped over time, in an interactive process linking human needs with natural resources in a specific topographic and spatial setting. In this course we will learn how pattern and processes of landscapes as well as ecosystem functions have to be interpreted with an integrative historic-ecological approach.				
Lernziel	Knowing the main sources and methods to study the history of landscapes, land use and ecosystems				
	Knowing the main trends in landscape change and land use history in Central Europe				
	Being able to assess historical legacies of land use on landscapes and ecosystems				
701-1435-00L	Taxonomie aquatischer Kryptogamen und Invertebraten	W	4 KP	3G	J. Jokela
Kurzbeschreibung	Bestimmung der wichtigsten Süßwasserorganismen (Algen und Invertebraten) anhand von Schlüsseln bis Stufe Ordnung/Familie.				
Lernziel	Kenntnis der wichtigsten aquatischen Artengruppen bis Stufe Ordnung/Familie Ueberblick über die Bestimmungsmerkmale				
Inhalt	Bestimmung der wichtigsten Algen und Invertebraten bis Stufe Ordnung/ Familie. Protozoa (Rhizopoda(Amoeba,Heliozoa) Ciliophora) Bryozoa Tentaculata), Nematelminthes (Rotatoria, Gastrotricha), Oligochaeta, Crustacea (Isopoda, Amphipoda, Phyllopora, Copepoda, Ostracoda), Insecta (Ephemeroptera, Plecoptera, Odonata, Heteroptera, Coleoptera, Megaloptera, Trichoptera, Diptera), Gastropoda, Bivalvia, u.a.				
Skript	Es werden Bestimmungunterlagen abgegeben				
Literatur	Im Kurs werden Kosmos-Naturführer verwendet. Es wird auf die umfangreiche Original-Bestimmungsliteratur verwiesen. Kein Lehrbuch mit diesem Umfang vorhanden				
701-0290-00L	Seminar Integrative Biology (HS)	Z	0 KP	2S	S. Bonhoeffer
Kurzbeschreibung	Seminar des Instituts für Integrative Biologie.				
Lernziel	Seminar des Instituts für Integrative Biologie.				
701-2425-00L	Genetic Diversity: Techniques and Analysis	W	2 KP	4U	A. M. Minder Pfyl, S. Zoller
Kurzbeschreibung	This course provides training for advanced students (master, doctoral or post-doctoral level) in how to generate,measure and analyze genetic data from populations, experiments, field and laboratory. Course is run as a series of shorter workshops. The course has two blocks (1) Techniques, (2) Analysis.				
Lernziel	To learn standard and modern methods of population genetic analysis, and bioinformatics approaches as applicable to the study of genetic diversity. A course for practitioners.				
Inhalt	A series of self-contained workshops. Each is devoted to a given topic. Examples are: expression analysis, microarray data, gene identification, searching databases, marker analyses (SNPs, microsats), etc. The topic will be explained and methods discussed with an example from real data. Each part of this block has 3 workshops each. Both parts should be taken to fulfill the requirements of this block.				
Skript	Material will be handed out in the course.				
Literatur	Reading list given in course.				
Voraussetzungen / Besonderes	THIS COURSE IS FULLY BOOKED! Block course, dates by appointment. Series of workshops at the Genetic Diversity Centre (GDC), ETH Zürich. Dates by announcement.				
701-1676-01L	Landscape Genetics	W	2 KP	3G	R. Holderegger, J. Bolliger
Kurzbeschreibung	This winter school aims at teaching graduate students (Master, PhD) and postdocs on landscape genetics. It provides both a theoretical background as well as hands-on exercises on the major topics of contemporary landscape genetics (i.e. landscape influences on gene flow and adaptive genetic variation).				
Lernziel	Landscape genetics is a new, rapidly evolving scientific field of both basic and applied interest. Landscape genetics builds on concepts and methods from landscape ecology and population genetics. Researchers and practitioners make increasing use of landscape genetic thinking and methods in their own work. This winter school introduces students to the major concepts and methods of landscape genetics, i.e. (i) the study of landscape effects on migration and gene flow and (ii) the study of the interactions between the environment and adaptive genetic variation. It specially focuses on current state-of-the-art methods and hands-on exercises while, at the same time, presenting cutting-edge applications of landscape genetics. The winter school is specifically aimed at the needs of advanced students (Master, PhD and postdocs).				
Inhalt	(1) Types of genetic data for landscape genetic analysis. (2) Types of landscape ecological data for landscape genetic analysis (GIS). (3) Landscape distance/resistance approach to study gene flow (isolation by resistance; partial Mantel tests; multiple linear regression with permutation testing and model evaluation). (4) Overlay technique to define genetic boundaries (Bayesian clustering, Barrier, kriging). (5) Contemporary gene flow (paternity analysis, assignment tests, multiple regression analysis). (6) Identifying molecular markers of adaptive relevance (i.e. landscape genomics). (7) All subjects are taught by using hands-on, practical exercises.				
Skript	No script				
Literatur	The course requires 4 hours of preparatory reading of selected papers on landscape genetics. These papers will be made available by e-mail.				
Voraussetzungen / Besonderes	Grading will be according to a short written report on one of the empirical landscape genetic analyses performed during the winter school (workload about 8 hours). The whole of these written reports will also provide summary of concepts and exercises of the winter school written by the students. Prerequisites: Students should have basic knowledge in population genetics, landscape ecology and GIS.				

► Vertiefung in Mensch-Umwelt-Systeme

►► Theorie der Mensch-Umwelt-Systeme

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
701-1510-00L	Introduction to the Theories of Human-Environment Systems	W	3 KP	2V	R. W. Scholz, S. Engel, K. T. Seeland, M. Siegrist
Kurzbeschreibung	This course provides an overview on the theory of human- environment systems (HES). Thereby general approaches as well as different perspectives on the theory of HES are presented in detail (i.e. psychological, political, economic and cultural perspective).				
Lernziel	The three major learning targets of the course are that the students: (i) get an in depth insight into the theory of human- environment systems (HES) from different perspectives; (ii) acquire the ability to understand regulatory mechanisms in HES and to outline analytical decision support approaches; (iii) get an idea about general thread of HES Major within the Master Program of Environmental Sciences.				

Inhalt	The course is organized in four modules that are embedded in two framing lectures. The modules are: (i) general theories of Human-Environment Systems (HES) Scholz and Lang; (ii) psychological perspective on the theory of HES Siegrist; (iii) cultural perspective on the theory of HES Seeland; (iv) economic and political perspective on the theory of HES Engel. Each module consists of three lectures and specific assignments.
Skript	handouts will be provided in the lectures
Literatur	a list of relevant literature will be provided in the lecture

701-1651-00L	Environmental Governance	W	3 KP	2G	S. Engel, C. Hirschi
---------------------	---------------------------------	----------	-------------	-----------	-----------------------------

Kurzbeschreibung The course discusses the concept and theory of governance and its relevance for environmental policy issues. Students get acquainted with the key elements of environmental governance such as participation, network governance, efficiency and effectiveness, multi-level governance and decentralization. The degree of actual application of these elements in current environmental policies is analyzed.

Lernziel The students understand the concept and theory of governance and its adaptation to environmental policy issues. They are able to explain the change from government to governance and its relevance for public environmental policies. The students know the key elements of environmental governance, their theoretical backgrounds and interfaces and their relevance in different political, economic and cultural contexts. They have the ability to apply the theoretical requirements of environmental governance to processes and contents of different environmental policies at different political levels and in different countries.

Inhalt An increase in environmental quality and a sustainable use and management of natural resources cannot be achieved through technical solutions alone. Environmental outcomes are strongly affected by human behavior. This behavior crucially depends on existing institutions (defined as formal and informal rules of a society). The formulation and implementation of these rules vary across temporal and local scales. In policymaking currently a change from government to governance can be observed. The concept of governance represents both an analytical and a normative approach. It contains as principal element the change from a hierarchic steering to a more a deliberating and participatory style of policymaking. In order to improve the efficiency and effectiveness of policies and policy processes, new elements such as the choice of market-based instruments, the horizontal and vertical co-ordination of policies (integrated strategies and multi-level governance), the institutionalised monitoring and evaluation of policies, the decentralisation of decision making and implementation etc. are gaining importance. These key elements of governance presently dominate the discussion on what is a good environmental policy. Together with the concept of sustainability, environmental governance provides a strong analytical and normative framework for analyzing and shaping environmental policies at different levels. The course combines the theoretical basics of environmental governance (first part of the semester) and its application in different environmental policymaking processes at different levels (second part of the semester) and applies different approaches of social sciences (particularly political science, economics, and law).

Skript As a preparatory text for this course we highly recommend:

Jänicke, Martin and Helge Jörgens (2006), New Approaches to Environmental Governance. In: Martin Jänicke and Klaus Jacob (eds), Environmental Governance in Global Perspective: New Approaches to Ecological and Political Modernisation. Berlin: Freie Universität Berlin, pp. 167-209.

This text and additional course material will be available on 'Moodle' (<https://moodle-app1.let.ethz.ch/lms/auth/shibboleth/login.php>) at the beginning of the semester.

Literatur Selected literature

- Durant, R.F., Fiorino, D.J. and R. O'Leary, R. (eds) (2004), Environmental Governance Reconsidered. Cambridge: MIT Press.
- Kettl, D.F. (ed.) (2002), Environmental Governance: A Report on the Next Generation of Environmental Policy. Washington D.C.: Brookings Institution Press.
- Mayntz, R. (2006), "From Government to Governance: Political Steering in Modern Societies", In Scheer, D. and Rubik, F. (eds), Governance of Integrated Product Policy. Aizlewood Mill: Greenleaf: 18-25.
- Pierre, J. and Peters, G. (2005), Governing Complex Societies: Trajectories and Scenarios. Chippenham: Antony Rowe Ltd.
- Rhodes, R.A.W. (2000), Governance and Public Administration, In Pierre, J. (ed.), Debating Governance: Authority, Steering, and Democracy. Oxford: Oxford University Press: 54 - 90.
- Rhodes, R.W.A. (2003), What is New about Governance and Why does it Matter?, In Hayward, J.E.S. and Menon, A. (eds), Governing Europe. Oxford: Oxford University Press: 61 -73.
- Stoker, G. (1998), Governance as Theory: Five Positions, International Social Science Journal 50(155): 17 - 28.
- Weiss, T. G. (2000), Governance, Good Governance and Global Governance: Conceptual and Actual Challenges, Third World Quarterly 21(5): 795 - 814.

Voraussetzungen / Besonderes After your enrollment for this course, you will get access to the course workspace by email notification.

►► Entscheidungstheorie

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
--------	-------	-----	------	--------	------------

701-1521-00L	Introduction to Decision Analysis and Game Theory	W	3 KP	2G	R. W. Scholz, F. Gottschalk
---------------------	--	----------	-------------	-----------	------------------------------------

Kurzbeschreibung An appropriate analysis of individual and organizational conflicts is a prerequisite for an understanding of environmental behavior. Very often a problem of analyses is that the nature of the situation is not well understood. Game and decision theory can help here.

The lecture consists of conceptual parts (for understanding) and formal parts (how to represent conflictual situations).

Lernziel The lecture will provide literacy and basic competence in Game and Decision Theory (GDT). The participants will learn to understand some essential principles and representations of GDT. These should help the student to describe essential aspects of environmental decision making and conflicts in their master thesis or other projects. The learning lecture is based on four didactical components with related learning goals

- input lectures
- practical exercises
- literature literacy
- Students inputs and discussions

Voraussetzungen /
Besonderes

The lecture is (in general) for students on a post-graduate level, i.e., for MSc and PhD students from environmental or other sciences. The lecture has an interactive and discourse oriented character. This seems necessary, as the students will have different backgrounds and the discourse helps to find a level and joint body of knowledge that hopefully all can share. The students are expected to actively participate in all lectures (28 hours), to provide an input to one lecture (about 12 hours preparation), to prepare for the opening comment of one student input (about 2 hours preparation), to work on the exercises (active participation in two games and follow up reflection, in total 8 hours), and to gain and eventually prove the literature literacy (10 hours). This will make 90 hours = 3 CP.

►► Umweltrisikoaalyse

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
701-1531-00L	Methods of Technical Risk Assessment in a Regional Context	W	3 KP	2G	W. Kröger
Kurzbeschreibung	Umfassende Auseinandersetzung mit Risiko- und Sicherheitsfragen im komplexen technisch/menschlichen Umfeld auf regionaler Ebene. Vermittlung grundlegender Prinzipien und Methoden für die Risikoanalyse und das Risikomanagement sowie zur Verletzbarkeitsanalyse.				
Lernziel	Erlangen von Vertrautheit mit dem Thema Risiko im regionalen Zusammenhang - ausgehend von einzelnen grossen technischen Systemen und komplexen Netzwerken, möglichen Interaktionen und/oder Überlagerungen von Risikoquellen. Schwerpunkt liegt auf möglichen Unfällen, ausgelöst durch diverse Arten von menschlichem und technischem Versagen, äusseren Einflüssen und böswilligen Handlungen. Vermittlung des Grundwissens und der grundlegenden methodischen Werkzeugen für Risiko- und Verletzbarkeitsanalysen sowie Zugänge zu Risikoabschätzungen in relativem und absolutem Sinne; Aufzeigen der Grenzen und Unsicherheiten. Erlangen von Kenntnissen in der Anwendung der verschiedenen methodischen Instrumente und Kennenlernen angemessener Massnahmen zur Risikoreduktion. Beleuchten von Ansätzen zum Risikomanagement als eine Aufgabe in einer industrialisierten Region. Anwenden des Erlernten im Rahmen einer umfassenden Fallstudie.				
Inhalt	In dieser Vorlesung wird das Risiko im komplexen technisch/menschlichen Umfeld auf regionaler Ebene betrachtet und die grundlegenden Prinzipien und Methoden für die Risiko- und Verletzbarkeitsanalyse und das Risikomanagement vermittelt. Dazu zählen: Übersicht über die technischen Risiken, Methoden zur Gefahrenidentifikation, (z.B. HAZOP) und Gefahrgutfreisetzung (z.B. Fehler-/Ereignisbaum, Petri Netze), Humanfaktoren; Systemtheorie und fortgeschrittene Modellierungs- und Simulationsstechniken (z.B. Netzwerktheorie, agent-based modeling). Quelltermabschätzungs-Techniken, Beurteilung der Auswirkungen auf Mensch und Umwelt, abschwächende Massnahmen, Darstellung der Resultate (z.B. CCDF). Methoden und Prinzipien der Risikobeurteilung (z.B. Toleranzgrenzen, Kosten-Nutzen Analyse). Elemente des Risikomanagements wie Notfallplanung und Prinzipien der Bereitschaftsplanung. Risikoanalysen im Gefahrguttransport mit grundlegenden Modellierungstechniken; Einsatz von GIS. Integrierte Risikoabschätzung und Sicherheitsmanagement auf regionaler Ebene.				
Skript	Zur Vorlesung werden Präsentationsfolien abgegeben.				
Literatur	A. Gheorghe, M. Nicolet-Monier: Integrated Regional Risk Assessment, Vol. I and II Kluwer Academic, 1995 A. Gheorghe, D. Vamanu: Emergency Planning Knowledge, vdf, Zürich, 1998 F. P. Lees: Loss Prevention in the Process Industries, Butterworth & Co Ltd, Norwich, 1996 A. Gheorghe, J. Birchmeier, D. Vamanu, I. Papazoglu, W. Kröger: Comprehensive risk assessment for rail transportation of dangerous goods: a validated platform for decision support, Reliability Engineering and System Safety, Vol. 88, p 247-272, 2005 Kröger W., Critical Infrastructures at Risk: A Need for a New Conceptual Approach and Extended Analytical Tools, in Reliability Engineering & System Safety, Elsevier, Vol. 93, No. 12, 12/08				
Voraussetzungen / Besonderes	Die Studierenden werden zusätzlich eine Einsicht in komplexe technische System und Infrastrukturen sowie deren sicherheitsrelevanten Eigenschaften erhalten.				
651-3531-00L	Introduction to Natural Hazard Management	W	3 KP	3V	A. Kos, B. Krummenacher, B. Staub
Kurzbeschreibung	Introduction to Natural Hazard Management is an integrated approach to hazard assessment. You will gain an overview and basic working knowledge of the processes, methodology and decisions required to undertake an assessment for three major hazards that threaten Alpine communities in Switzerland (e.g. landslides, rockfall, & torrents)				
Lernziel	The overall goal of Introduction to Natural Hazard Management is to gain both an overview and basic working knowledge of the processes, methodology and decisions that are required to first of all, carryout a hazard assessment and then prepare a report outlining your results and recommendations.				
Inhalt	The course uses a blended learning approach where a combination of classroom and online activities take place. The majority of study hours are devoted to carrying-out activities, which consist of the following main phases: A) Regional and local planning, where students study planning regulations and identify potential loss and damage, B) Hazard analysis and zoning, where hazard maps are produced for each of the aforementioned hazard processes, A series of seminar-tutorial based sessions provide an opportunity for debriefing following the completion of online tasks, as well as the opportunity to discuss topical issues and key concepts (6 x 2 hours during the semester). In addition, a series of lectures, several of which are provided by the e-learning resource NAHRIS (Dealing with Natural Hazard and Risk), present students with the necessary background to complete online activities.				
Skript	Available from course website: www.nathaz-management.ethz.ch				
Literatur	Available from course website: www.nathaz-management.ethz.ch				
Voraussetzungen / Besonderes	Please note: The course can only accommodate a maximum of 40 students, with preference being given to bachelor students from the ERDW study program. In addition to the normal online course registration, you are required to send an email to Dr Andrew Kos (kos@erdw.ethz.ch) stating your intention to undertake the course. As a general rule, registration to the course will be taken on a "first in first serve" basis.				

►► Quantitative Methoden

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
701-1541-00L	Multivariate Methods	W	3 KP	2V+1U	A. Diekmann, B. R. A. Jann, R. Hansmann
Kurzbeschreibung	Die Veranstaltung behandelt multivariate statistische Methoden wie lineare Regression, logistische und Probit-Regression, Varianzanalyse, Clusteranalyse und Faktorenanalyse.				

Lernziel	Erlernen (1) von Grundlagen und Anwendungsbedingungen unterschiedlicher multivariater Methoden, (2) der Schätzung, Spezifikation und Diagnostik von Modellen, (3) der Anwendung der Methoden mittels geeigneter Software anhand von Datensätzen im PC-Labor.
Inhalt	Die Veranstaltung beginnt mit einer Einführung in die Methode der multiplen linearen Regression, bei der eine metrische abhängige Variable durch mehrere unabhängige Variablen "erklärt" wird. In einem zweiten Schritt werden Verfahren zur Untersuchung von Zusammenhängen mit dichotomen oder polytomen abhängigen Variablen (z.B. die Wahl von Verkehrsmitteln) vorgestellt. Dazu zählen die logistische und die Probit-Regression. Weiterhin werden multivariate Methoden wie Varianzanalyse, Clusteranalyse und Faktorenanalyse behandelt.
Literatur	Wird zu Veranstaltungsbeginn bekannt gegeben.

701-1543-00L	Embedded Case Study Methods	W	3 KP	2G	R. W. Scholz, P. Krütli
Kurzbeschreibung	Transdisciplinary case study research deals with complex real world problems. Therefore, it relies on a strong methodological knowledge base and practical application skills. In this lecture first the theoretical foundations of embedded case studies as well as embedded case study methods (ECSM) are presented. Second, the students acquire in depth knowledge with respect to selected ECSM.				
Lernziel	At the end of the lecture the students should: Know: -Functions and purpose of embedded case study methods -Which methods are or could become an embedded case study method? Have the skills: -To handle the ECSM text book (Scholz & Tietje 2002) -To get practical access to eight ECSM -To select the right ECSM Understand: -Principles and algorithms of the methods presented Be able to reflect: -Potential, limits, and necessity of embedded case study methods -The «epistemic status» of the results gained with embedded case study methods (what are good/valid results?) Be prepared for: -The Case Study2010				
Inhalt	The lecture is structured in the following three parts that frame the lecture: - Theory and methodology (presentation by the lecturers) - Specific methods (presentations prepared by the students with subsequent discussions) - Case Study2010 (Introduction by the responsible researchers)				
Skript	Handouts provided by the lecturers and the textbook Scholz & Tietje (2002)				
Literatur	Scholz, R.W. & Tietje, O. (2002). Embedded Case Study Methods. Integrating quantitative and qualitative knowledge. Thousand Oaks, London: Sage. Scholz, R. W., Lang, D. J., Wiek, A., Walter, A. I., & Stauffacher, M. (2006). Transdisciplinary case studies as a means of sustainability learning: Historical framework and theory. International Journal of Sustainability in Higher Education, 7(3), 226-251.				
Voraussetzungen / Besonderes	This course is compulsory for students participating in the Case Study 2010.				

102-0317-00L	Advanced Environmental Assessments	W	3 KP	2G	S. Hellweg, R. Frischknecht
Kurzbeschreibung	This course deepens students' knowledge of the environmental assessment methodologies and their various applications.				
Lernziel	This course has the aim of deepening students' knowledge of the environmental assessment methodologies and their various applications. In particular, students completing the course should have the - Ability to judge the scientific quality and reliability of environmental assessment studies, the appropriateness of inventory data and modelling, and the adequacy of life cycle impact assessment models and factors - Knowledge about the current state of the scientific discussion and new research developments - Ability to properly plan, conduct and interpret environmental assessment studies - Knowledge of how to use LCA as a decision support tool for companies, public authorities, and consumers				
Inhalt	- Inventory database developments, transparency, data quality, data completeness, and data exchange formats, uncertainties - Software tools (MFA, LCA) - Allocation (multioutput processes and recycling) - Hybrid LCA methods. - Consequential and marginal analysis - Impact assessment of waterborne chemical emissions, sum parameters, mixture toxicity - Spatial differentiation in Life Cycle Assessment - Workplace and indoor exposure in Risk and Life Cycle Assessment - Subjectivity in environmental assessments - Case Studies				
Skript	No script. Lecture slides and literature will be made available.				
Literatur	Literature will be made available.				
Voraussetzungen / Besonderes	Basic knowledge of environmental assessment tools is a prerequisite for this class. Students that have not done classwork in this topic before are required to read an appropriate textbook before or at the beginning of this course (e.g. Baumann&Tillman, The Hitch Hiker's Guide to LCA: An Orientation in Life Cycle Assessment Methodology and Applications, Studentlitteratur, Lund, 2004).				

102-0317-01L	Advanced Environmental Assessment (Computer Lab)	W	1 KP	2U	R. Juraske
Kurzbeschreibung	Technical systems are investigated in projects with numerical modeling. The students learn how to answer given questions with target oriented methodologies using various software programs for environmental assessment.				
Lernziel	Become acquainted with various software programs for environmental assessment including Life Cycle Assessment, Environmental Risk Assessment, Probabilistic Modelling, Material Flow Analysis.				

►► Sozialwissenschaften

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
851-0607-00L	Ökonomische Strategien des Umgangs mit Risiken	W	2 KP	2G	R. Schubert, M. Siegrist

Kurzbeschreibung	Verständnis der Definitionen und grundlegenden Prozeduren zur ökonomischen Bewertung von Risiken. Fähigkeit, Strategien der Risikominderung zu beurteilen. Anwendung auf verschiedene Bereiche, insbesondere auch Umweltrisiken
Lernziel	Verständnis der Definitionen und grundlegenden Prozeduren zur Bewertung von Risiken. Fähigkeit, Strategien der Risikominderung zu beurteilen. Anwendung auf verschiedene Bereiche, insbesondere auch Umweltrisiken
Inhalt	Definitionen von Risiko; quantitative und qualitative Risiko-Masse; Strategien zur Risikominderung; Allgemeines Risikomanagement; Risikokommunikation; Anwendungsfälle
Skript	Nein
Literatur	Freeman, P.K. / Kunreuther, H. (1997): Managing Environmental Risk through Insurance, Cambridge.
Voraussetzungen / Besonderes	Studierende können Risikoproblemstellungen ihrer eigenen Studienrichtung präsentieren. Grundkenntnisse in Ökonomie sind zwingend erforderlich

701-1553-00L	Introduction to Cultural Ecology	W	3 KP	2G	K. T. Seeland
Kurzbeschreibung	Diese Veranstaltung führt in die Grundlagen der vergleichenden Kulturökologie ein. Sie stellt die wichtigsten Theorien und Methoden der Kulturwissenschaften vor und illustriert sie in Fallstudien aus den Themenbereichen Umwelt und Ökologie. Mensch-Umwelt bzw. Gesellschaft-Umwelt-Interaktionen werden dabei in verschiedenen europäischen und aussereuropäischen Kontexten analysiert.				
Lernziel	Das Ziel dieser Veranstaltungsreihe ist es, die kulturellen Grundlagen ökologischer Phänomene sowie der Nutzung und Bewirtschaftung von Natur und natürlicher Ressourcen als Reaktionen von Mensch und Gesellschaft auf ihre Umwelt aufzuzeigen. Der Einblick in die Rationalität kultureller Prozesse von Naturaneignung soll die Studierenden in die Lage versetzen, menschliche und gesellschaftliche Entwicklungsprozesse im Verlauf der Kultur- und Geistesgeschichte zu verstehen.				

851-0594-00L	International Environmental Politics: Part I	W	4 KP	2V	T. Bernauer
Kurzbeschreibung	This course examines the conditions under which cooperation in international environmental politics emerges and the conditions under which such cooperation and the respective public policies are effective and/or efficient.				
Lernziel	The objectives of this course are to (1) gain an overview of relevant questions in the area of international environmental politics from a social sciences viewpoint; (2) learn how to identify interesting/innovative questions concerning this policy area and how to answer them in a methodologically sophisticated way; (3) gain an overview of important global and regional environmental problems. This course will be followed by a second part in the spring semester (Feb. - May 2011; International Environmental Politics: Part II). The second part will focus on a few selected topics of international environmental policy-making, go into greater depth than Part I, and will rely more on self-study (reading and discussing assigned papers). Unless you have already taken courses in environmental politics and/or environmental economics I recommend that you take Part I of this course before taking Part II.				
Inhalt	This course deals with how and why international cooperation in environmental politics emerges, and under what circumstances such cooperation is effective and efficient. Based on theories of international political economy and theories of government regulation various examples of international environmental politics are discussed: the management of international water resources, the problem of unsafe nuclear power plants in eastern Europe, political responses to global warming, the protection of the stratospheric ozone layer, the reduction of long-range transboundary air pollution in Europe, the prevention of pollution of the oceans, etc. This course will be followed by a second part in the spring semester (Feb. - May 2011; International Environmental Politics: Part II). The second part will focus on a few selected topics of international environmental policy-making, go into greater depth than Part I, and will rely more on self-study (reading and discussing assigned papers). The course is open to all ETH students. Participation does not require previous coursework in the social sciences. After passing an end-of-semester test (requirement: grade 4.0 or higher) students will receive 4 ECTS credit points. The workload is around 120 hours (meetings, reading assignments, preparation of test).				
Skript	Slides and reading material will be made available at www.bernauer.ethz.ch (teaching, materials, then menu on the left side of the screen). They are password protected. Use your Nethz username and password to access the material.				
Literatur	See www.bernauer.ethz.ch (teaching, materials)				
Voraussetzungen / Besonderes	Students from ETH will receive 4 ECTS credit points if they attend classes regularly and obtain a grade of 4.0 or higher for the written exam in the final week of the semester. Students who obtain a grade of less than 4.0 for the end-of-semester test will have a second chance in the first week of the following semester. The rules of the game are defined in detail on the course syllabus. Students who do not participate in the end of semester test will not have access to the repeat exam unless they submit compelling and documented reasons for why they were unable to participate in the first test. During the test, students may use four pages (2 sheets with notes on both sides or four sheets with notes on one side each) of notes as a back-up. No printed materials from the course, and no laptops and mobile phones are allowed. Visiting students (e.g., from the University of Zurich) are subject to the same conditions (e.g., for receiving credits as a Kolloquiumsbeitrag in political science at UZH). Registration of visiting students in the web-based system of ETH is compulsory (http://www.rektorat.ethz.ch/merkblaetter_formulare/merk_andre). The workload for this course is approx. 120 hours.				

►► Wahlfächer

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
701-1523-00L	Decision Engineering	W	3 KP	2G	D. Huang, H. R. Heinemann
Kurzbeschreibung	This course focuses on management tool development and implementation in practical situations				
Lernziel	The students will acquire an enhanced capability in solving environmental management-decision problem either in research or consulting in their future career. This includes: conceptualizing decision problems, identifying options, designing processes and mechanisms, computing impacts, communicating models and results, and implementing decisions.				

Inhalt	<p>The course has following chapters:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Introduction: What is decision engineering? <ol style="list-style-type: none"> 1.1 An engineering appraisal on how the mind works 1.2 Decision analysis as a component of decision engineering 1.3 The necessities and dimensions of decision engineering 1.4 Problems to solve: Examples 2. Decision failures, success and trust dynamics * <ol style="list-style-type: none"> 2.1 How failures occur 2.2 How to manage failures 2.3 How to specify trust 2.4 A model of trust 2.5 Due diligence and process auditing 3. Fair division and resource allocation <ol style="list-style-type: none"> 3.1 Optimization of fair division 3.2 Fair division games 3.3 Resource allocation 4. Negotiation analysis <ol style="list-style-type: none"> 4.1 Template design in negotiations 4.2 Contract optimization: a static approach 4.3 Mechanism design: a dynamic approach 4.4 Fair and efficient solution 4.5 Fair and efficient equilibrium 5. Causal networks <ol style="list-style-type: none"> 5.1 The logic of causality 5.2 Process model 5.3 A method of searching for meaningful alternatives 6. Data solutions in decision support <ol style="list-style-type: none"> 6.1 Concepts and technologies at poor data conditions 6.2 Concepts and technologies at rich data conditions 6.3 Spatial data in decision support 7. Exploratory modeling and strategy analysis <ol style="list-style-type: none"> 7.1 The exploratory nature of strategy analysis 7.2 Exploratory modeling 7.3 Quantitative scenario analysis 8. Good practitioner A manager's toolkit of implementing decisions * 				
	*: With input from Richard Gaechter from Hewlett-Packard (International), Stefan Hofer from Bank Julius Baer				
Skript	Updated handouts will be distributed in the class.				
Literatur	<p>1. Self-developed handouts will be the core reference. In addition, the following books are useful:</p> <ol style="list-style-type: none"> 2. Hahn, Brian H. and Valentine Daniel T. (2010) Essential MATLAB for engineers and scientists. (Elsevier/Academic Press, Amsterdam ; Boston), 391 p. 3. Raiffa H & Richardson J (2002) Negotiation analysis: the science and art of collaborative decision making (Belknap Press of Harvard University Press, Cambridge, MA) pp 548. 4. Ostrom E (1990) Governing the commons : the evolution of institutions for collective action (Cambridge University Press, Cambridge) pp 280. 				
851-0589-00L	Science, Technology and Public Policy	W	3 KP	2V	P. Aerni
Kurzbeschreibung	Technological change plays a crucial role in efforts to create a more sustainable future. In this context, policy decision makers must design rules that minimize its risks and maximize its benefits. This course illustrates this challenge from an interdisciplinary perspective taking into account legal, economic, historical, development and environmental aspects..				
Lernziel	<ul style="list-style-type: none"> - to recognize the challenges and opportunities of technological change in terms of sustainable development - to become familiar with policy instruments to promote innovation - to improve understanding of political decision-making processes in the regulation of science & technology - improved understanding of the role of science and technology in the context of human and societal development 				
Inhalt	<p>Science and Technology Policy is normally associated with the improvement of national competitiveness; yet, it is also an integral part of effective environmental and development policies. The course will discuss the challenges and opportunities of technological change in terms of sustainable development and show how public policy on the national and the international level is responding to this change.</p> <p>In this context, students are to become familiar with the basic principles of political economy and New Growth Theory and how such theories help explain political decisions as well as political outcomes in the area of Science, Technology and Innovation. State interventions are either designed to regulate (e.g. environmental regulations, anti-trust law) or facilitate (e.g. intellectual property rights protection, public investment in R&D and technical education, technology transfer) technological change. This will be illustrated by looking at different industries and different national systems of innovation. Subsequently the positive and negative consequences for society and the natural environment will be discussed from a short-term and a long-term perspective.</p>				
Skript	Reader with issue-specific articles. E-version is partly available under http://www.ib.ethz.ch/teaching/material/stpp				

Literatur Aerni, Philipp and Thomas Bernauer. 2006. Stakeholder attitudes towards GMOs in the Philippines, Mexico and South Africa: The issue of public trust. *World Development* 34(3): 557-575.

Aerni, Philipp. 2004. Risk, Regulation and Innovation: The Case of Aquaculture and Transgenic Fish. *Aquatic Sciences* 66: 327-341.

Aerni, Philipp. 2007. Exploring the Linkages between Commerce, Higher Education and Human Development: A Historical Review. *ATDF Journal* 4(2): 35-47.

Aerni, Philipp. 2009. What is Sustainable Agriculture? Empirical Evidence of Diverging Views in Switzerland and New Zealand. *Ecological Economics* 68(6): 1872-1882.

Burk, Dan L. & Lemley, Mark, A. (2009) *The Patent Crisis and How to Solve it*. Chicago: University of Chicago Press.

Diamond, Jared. 1999. *Guns, Germs and Steel*. New York: Norton.

Farber, Daniel. 2000. *Eco-pragmatism: Making Sensible Environmental Decisions in an Uncertain World*. Chicago: The University of Chicago Press, 2000.

Freidberg, S. (2007). Supermarkets and imperial knowledge. *Cultural Geographies*, 14(3): 321-342.

Kaul, Inge, Grunberg, Isabelle, and Marc A. Stern (eds). 1999. *Global Public Goods. International Cooperation in the 21st century*. Published for the United Nations Development Program. New York: Oxford University Press, 1999.

Mowery, D. and Nelson R. (eds) 1998. *Sources of Industrial Leadership*. Cambridge, MA: Cambridge University Press.

National Research Council (2009) *A New Biology for the 21st Century*. Washington, DC: National Academies of Sciences.

Rosenberg, Nathan. *Schumpeter and the Endogeneity of Technology*. London: Routledge, 2000.

Schumpeter, Joseph A. *Capitalism, Socialism and Democracy*. New York. Harper Collins Publishers, 1942.

Von Hippel, Eric. 2006. *Democratizing Innovation*. Cambridge, MA: MIT Press.

Warsh, David. 2006. *Knowledge and the Wealth of Nations*. New York: W.W. Norton & Company.

Voraussetzungen /
Besonderes The 2-hour course (5-7 p.m.) will be held as a series of lectures. The course materials will be available in form of an electronic Reader at the beginning of the semester.
The class will be taught in English.
Students will be asked to give a (a) presentation (15 Minutes) or write a review paper based on a article selected from the electronic script, and (b) they will have to pass a written test at the end of the course in order to obtain 3 credit points in the ECTS System. In the final mark (a) will have a weight of 40% and (b) 60%.

701-1631-00L	Foundations of Ecosystem Management	W	3 KP	2G	J. Ghazoul
Kurzbeschreibung	This course introduces the broad variety of conflicts that arise in projects focusing on sustainable management of natural resources. It explores case studies of ecosystem management approaches and considers their practicability, their achievements and possible barriers to their uptake.				
Lernziel	Students should be able to a) propose appropriate and realistic solutions to ecosystem management problems that integrate ecological, economic and social dimensions across relevant temporal and spatial scales. b) identify important stakeholders, their needs and interests, and the main conflicts that exist among them in the context of land and resource management.				
Inhalt	Traditional management systems focus on extraction of natural resources, and their manipulation and governance. However, traditional management has frequently resulted in catastrophic failures such as, for example, the collapse of fish stocks and biodiversity loss. These failures have stimulated the development of alternative ecosystem management approaches that emphasise the functionality of human-dominated systems. Inherent to such approaches are system-wide perspectives and a focus on ecological processes and services, multiple spatial and temporal scales, as well as the need to incorporate diverse stakeholder interests in decision making. Thus, ecosystem management is the science and practice of managing natural resources, biodiversity and ecological processes, to meet multiple demands of society. It can be local, regional or global in scope, and addresses critical issues in developed and developing countries relating to economic and environmental security and sustainability. This course provides an introduction to ecosystem management, and in particular the importance of integrating ecology into management systems to meet multiple societal demands. The course explores the extent to which human-managed terrestrial systems depend on underlying ecological processes, and the consequences of degradation of these processes for human welfare and environmental well-being. Building upon a theoretical foundation, the course will tackle issues in resource ecology and management, notably forests, agriculture and wild resources within the broader context of sustainability, biodiversity conservation and poverty alleviation or economic development. Case studies from tropical and temperate regions will be used to explore these issues. Dealing with ecological and economic uncertainty, and how this affects decision making, will be discussed. Strategies for conservation and management of terrestrial ecosystems will give consideration to landscape ecology, protected area systems, and community management, paying particular attention to alternative livelihood options and marketing strategies of common pool resources.				
Skript	No Script				
Literatur	Chichilnisky, G. and Heal, G. (1998) Economic returns from the biosphere. <i>Nature</i> , 391: 629-630. Daily, G.C. (1997) <i>Natures Services: Societal dependence on natural ecosystems</i> . Island Press. Washington DC. Hindmarch, C. and Pienkowski, M. (2000) <i>Land Management: The Hidden Costs</i> . Blackwell Science. Millenium Ecosystem Assessment (2005) <i>Ecosystems and Human Well-being: Synthesis</i> . Island Press, Washington DC. Milner-Gulland, E.J. and Mace, R. (1998) <i>Conservation of Biological Resources</i> . Blackwell Science. Gunderson, L.H. and Holling, C.S. (2002) <i>Panarchy: understanding transformations in human and natural systems</i> . Island Press.				

701-1453-00L	Ecological Assessment and Evaluation	W	3 KP	3G	F. Knaus, U. Bollens Hunziker
Kurzbeschreibung	The course provides methods and tools for ecological evaluations dealing with nature conservation or landscape planning. It covers census methods, ecological indices and criteria evaluating the biological data and critically appraises objectivity and accuracy of the available methods and tools. Birds and plants are used as main example guiding through different case studies.				
Lernziel	Students will be able to: 1) critically consider biological data books and local, regional, and national inventories; 2) evaluate the validity of ecological criteria used in decision making processes; 3) analyze theoretical and practical processes of biodiversity monitoring programs at various scales; 4) perform an ecological evaluation from the field survey up to the decision making and planning.				
Skript	Powerpoint slides are available on the webpage. Additional documents are handed out as copies.				
Literatur	Basic literature and references are listed on the webpage.				

Voraussetzungen / Besonderes	The course structure changes between lecture parts, seminars and discussions. The didactic atmosphere is intended as working group.				
	Prerequisites for attending this course are skills and knowledge equivalent to those taught in the following ETH courses: - Pflanzen- und Vegetationsökologie - Systematische Botanik - Raum- und Regionalentwicklung - Naturschutz und Stadtbioökologie				
701-1551-00L	Concepts and Assessments of Sustainable Development	W	3 KP	2G	C. E. Pohl, J. Balsiger, T. O. Busch
Kurzbeschreibung	Sustainable development is a joint commitment of governments, business and civil society to sustainable economic, environmental and social change. The course illustrates the approaches and standards business, government and civil society apply to meet the challenges of sustainable development, discusses the role of scientific knowledge and innovation and the consequences for knowledge production.				
Lernziel	Students are to get familiar with models of sustainable development in business, economics, politics and sciences. They learn about how different social actors respond to these challenges and they get an understanding of the role of scientific knowledge and innovation in sustainable development and how this affects the future production of scientific knowledge.				
Inhalt	Students are introduced to the concept of sustainable development and the roles of business, policy, and science in achieving sustainable economic, environmental and social change. Regarding science particular challenges (participation, integration or implementation) will be discussed that research has to address in order to provide useful input into the societal process of sustainable development. Selected research approaches (e.g. Sustainability Science, Constructive Technology Assessment, Integrated Assessment) will be discussed in order to learn how these challenges can be put into practice. Regarding enterprises, it will be exemplified which chances and risks are posed by the quest for sustainability. Then it will be illustrated how companies can respond to this challenge on a strategic level with a special focus on stakeholder management. On an operational level, concepts and examples for green technology design are investigated. Regarding policy, the course will present insights from economics, political science and law. From an economics perspective, the question whether it can be sustainable to substitute man-made capital for natural capital and whether there is necessarily a conflict between economic growth and environmental protection are discussed. This also includes economic measures of sustainability (e.g. Green National Income Accounting). From a political science and law perspective, the impacts of the various theoretical concepts of sustainability on political processes and policies on an international and national level will be analysed. A special focus will be laid on sustainability issues in the context of developing countries and on conceptual aspects of the Swiss sustainability strategy 02.				
Skript	Handouts.				
701-1633-00L	Land Use History and Historical Ecology	W	3 KP	2G	M. Bürgi, U. Gimmi
Kurzbeschreibung	Cultural landscapes and most ecosystems are anthropogenically shaped over time, in an interactive process linking human needs with natural resources in a specific topographic and spatial setting. In this course we will learn how pattern and processes of landscapes as well as ecosystem functions have to be interpreted with an integrative historic-ecological approach.				
Lernziel	Knowing the main sources and methods to study the history of landscapes, land use and ecosystems Knowing the main trends in landscape change and land use history in Central Europe Being able to assess historical legacies of land use on landscapes and ecosystems				

► Vertiefung in Wald- und Landschaftsmanagement

►► Ökologie

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
701-1611-00L	Mountain Forest Ecology	W	3 KP	2G	H. Bugmann
Kurzbeschreibung	Einführungskurs zu wichtigen Elementen der Gebirgswaldökologie der gemässigten Zone, mit Betonung der Populationsdynamik von Waldbäumen und der Ökosystem-Ökologie. Die Hauptziele sind einerseits die Vermittlung der naturwissenschaftlichen Basis für die Bewirtschaftung dieser Systeme, andererseits die Heranführung der Studierenden an die moderne Literatur zum Thema.				
Lernziel	Förderung des Verständnisses und der Analyse von Faktoren und Prozessen, welche die Struktur, Funktion und Dynamik von Gebirgswaldökosystemen bestimmen, anhand von Fallbeispielen. Üben von quantitativem, kausalem Denken. Heranführung der Studierenden an die moderne, weitgehend englischsprachige Literatur zur Gebirgswaldökologie.				
Inhalt	Einführung in die quantitative und qualitative Bedeutung von Gebirgen und Gebirgswäldern Spezielle Aspekte limitierender Faktoren im Gebirgswald Kurzübersicht Gebirgswaldstandorte nach NaiS Fallstudien basierend auf neuerer Literatur				
Skript	wird zum Selbstkostenpreis abgegeben				
Literatur	u.a. E. Ott et al. (1997), Gebirgsnadelwälder..., Haupt-Verlag Literaturliste wird in der LV abgegeben				
Voraussetzungen / Besonderes	Kenntnis der Inhalte der LV "Waldökologie" (BSc Umweltwissenschaften, Vertiefung "Wald & Landschaft") wird vorausgesetzt. Kenntnisse entsprechend der Inhalte der LV "Wald- und Baumkrankheiten" und "Wald- und Landnutzungskonzepte" (BSc D-UWIS) sind von Vorteil.				
701-1613-00L	Advanced Landscape Ecology	W	3 KP	2G	F. Kienast, J. Bolliger, N. Zimmermann
Kurzbeschreibung	Vertiefte Auseinandersetzung mit landschaftsökologischen Themen und Methoden, welche die Interdisziplinarität des Fachs hervorheben. Anwendung des theoretischen Wissens für die Lösung praktischer Probleme im Landschaftsmanagement. Selbständige Bearbeitung eines landschaftsökologischen Themas in Gruppen von 2-3 Personen.				
Lernziel	Vertiefte Auseinandersetzung mit landschaftsökologischen Themen und Methoden, welche die Interdisziplinarität des Fachs hervorheben. Anwendung des theoretischen Wissens für die Lösung praktischer Probleme im Landschaftsmanagement. Selbständige Bearbeitung eines landschaftsökologischen Themas nach Wahl in Gruppen von 2-3 Personen.				
Inhalt	Der Kurs basiert auf dem Bachelor Kurs 701-0553-00 und führt die dort vorgestellten Konzepte und Methoden in Landschaftsökologie weiter. Der Kurs besteht aus Vorlesungen und einer selbständig durchzuführenden Gruppenarbeit zu einem landschaftsökologischen Thema nach Wahl. Der Vorlesungsteil bespricht folgende Themen: Methoden zur Landschaftsklassifikation (diskret - kontinuierlich); Landschaftstypologisierung; Landschaftsfunktionen und Goods and Services; Methoden der ökologischen Fernerkundung (keine Basisvorlesung) inkl. multispektraler Analyse; Vorstellen verschiedener quantitativen ökologischen Modelliermethoden (räumlich-dynamische Modelle, zelluläre Automaten, Regressionsmodelle); Szenarienbasierte Modellierung (z.B. Landnutzungsveränderungen). Illustration der Methoden durch viele Beispiele und Übungen in der Stunde.				
Skript	Unterlagen werden für jede Unterrichtseinheit abgegeben				
701-1615-00L	Advanced Forest Pathology	W	3 KP	2G	O. Holdenrieder, T. N. Sieber

Kurzbeschreibung	In-depth understanding of concepts, insight into current research and experience with methods of Forest Pathology based on selected pathosystems.
Lernziel	To know current biological and ecological research on selected diseases, to be able to comment on it and to understand the methods. To understand the dynamics of selected pathosystems and disturbance processes. To be able to diagnose tree diseases and injuries. To know forest protection strategies and to be able to comment on them.
Inhalt	Stress and disease, virulence and resistance, disease diagnosis and damage assessment, tree disease epidemiology, disease management, ecosystem pathology. Systems (examples): Air pollution and trees, endophytic fungi, mycorrhiza, wood decay, conifer- root rot, Phytophthora diseases, chestnut canker and its hypoviruses, urban trees, complex diseases, emerging diseases
Skript	no script, the ppt-presentations and specific articles will be made available
Literatur	among others: Edmonds, R.L., Agee, J.K., Gara, R.I. (2000): Forest Health and protection. Boston: Mc Graw-hill. Lundquist, J.E., Hamelin, R.C. (2005): Forest Pathology. From genes to landscapes. St. Paul, Minnesota: APS-Press. Tainter, F.H., Baker, F.A. (1996): principles of Forest pathology. New York: Wiley.
Voraussetzungen / Besonderes	The course is composed of introductory lectures, practical work, discussions and reading. The participants should have basic knowledge in forest pathology (corresponding to the course 701-0563-00 "Wald- und Baumkrankheiten, see teaching book of H. Butin: Tree diseases and disorders, Oxford University Press 1995. 252 pp.)

►► Ökosystemmanagement

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
701-1631-00L	Foundations of Ecosystem Management	W	3 KP	2G	J. Ghazoul
Kurzbeschreibung	This course introduces the broad variety of conflicts that arise in projects focusing on sustainable management of natural resources. It explores case studies of ecosystem management approaches and considers their practicability, their achievements and possible barriers to their uptake.				
Lernziel	Students should be able to a) propose appropriate and realistic solutions to ecosystem management problems that integrate ecological, economic and social dimensions across relevant temporal and spatial scales. b) identify important stakeholders, their needs and interests, and the main conflicts that exist among them in the context of land and resource management.				
Inhalt	Traditional management systems focus on extraction of natural resources, and their manipulation and governance. However, traditional management has frequently resulted in catastrophic failures such as, for example, the collapse of fish stocks and biodiversity loss. These failures have stimulated the development of alternative ecosystem management approaches that emphasise the functionality of human-dominated systems. Inherent to such approaches are system-wide perspectives and a focus on ecological processes and services, multiple spatial and temporal scales, as well as the need to incorporate diverse stakeholder interests in decision making. Thus, ecosystem management is the science and practice of managing natural resources, biodiversity and ecological processes, to meet multiple demands of society. It can be local, regional or global in scope, and addresses critical issues in developed and developing countries relating to economic and environmental security and sustainability. This course provides an introduction to ecosystem management, and in particular the importance of integrating ecology into management systems to meet multiple societal demands. The course explores the extent to which human-managed terrestrial systems depend on underlying ecological processes, and the consequences of degradation of these processes for human welfare and environmental well-being. Building upon a theoretical foundation, the course will tackle issues in resource ecology and management, notably forests, agriculture and wild resources within the broader context of sustainability, biodiversity conservation and poverty alleviation or economic development. Case studies from tropical and temperate regions will be used to explore these issues. Dealing with ecological and economic uncertainty, and how this affects decision making, will be discussed. Strategies for conservation and management of terrestrial ecosystems will give consideration to landscape ecology, protected area systems, and community management, paying particular attention to alternative livelihood options and marketing strategies of common pool resources.				
Skript	No Script				
Literatur	Chichilnisky, G. and Heal, G. (1998) Economic returns from the biosphere. Nature, 391: 629-630. Daily, G.C. (1997) Natures Services: Societal dependence on natural ecosystems. Island Press. Washington DC. Hindmarch, C. and Pienkowski, M. (2000) Land Management: The Hidden Costs. Blackwell Science. Millenium Ecosystem Assessment (2005) Ecosystems and Human Well-being: Synthesis. Island Press, Washington DC. Milner-Gulland, E.J. and Mace, R. (1998) Conservation of Biological Resources. Blackwell Science. Gunderson, L.H. and Holling, C.S. (2002) Panarchy: understanding transformations in human and natural systems. Island Press.				
701-1633-00L	Land Use History and Historical Ecology	W	3 KP	2G	M. Bürgi, U. Gimmi
Kurzbeschreibung	Cultural landscapes and most ecosystems are anthropogenically shaped over time, in an interactive process linking human needs with natural resources in a specific topographic and spatial setting. In this course we will learn how pattern and processes of landscapes as well as ecosystem functions have to be interpreted with an integrative historical-ecological approach.				
Lernziel	Knowing the main sources and methods to study the history of landscapes, land use and ecosystems Knowing the main trends in landscape change and land use history in Central Europe Being able to assess historical legacies of land use on landscapes and ecosystems				
701-1635-00L	Multifunktionales Waldmanagement	W	4 KP	2G	P. Rotach
Kurzbeschreibung	Multifunktionales Management von Waldökosystemen versucht, die natürlichen Ökosystemprozesse und -funktionen nachhaltig, naturnah, effizient und zielführend derart zu steuern, dass sie die verschiedenen Anforderungen möglichst optimal und langfristig erbringen können. Dieser Kurs vermittelt alle Kenntnisse und Grundlagen für diese Art des Waldmanagements				
Lernziel	Wälder in dicht besiedelten Gebieten müssen meist gleichzeitig die verschiedensten Ökosystemleistungen und -güter erbringen. Multifunktionales Management von Waldökosystemen versucht daher, die natürlichen Ökosystemprozesse und -funktionen nachhaltig, naturnah, effizient und zielführend derart zu steuern, dass sie die verschiedenen Anforderungen möglichst optimal und langfristig erbringen können. Adaptivität an veränderte Bedingungen sowie die verschiedenen Skalieräten der Dienstleistungen und Ökosystemgüter sind dabei von zentraler Bedeutung. Das Erkennen und Behandeln von Zielkonflikten sowie die Entwicklung alternativer Management-Varianten ist ebenso von Wichtigkeit.				
Inhalt	Identifikation der Bedürfnisse für mehrdimensionale Waldökosystemgüter und -leistungen und ihre Umsetzung in Anforderungsprofile für Ökosystemstrukturen, -funktionen und -prozesse Verstehen der natürlichen Prozesse resp. ihre räumliche und zeitliche Dynamik in den wesentlichen europäischen Waldökosystemen Identifikation der kritischen, handlungsrelevanten Prozesse resp. Ökosystemzustände für die definierten Anforderungsprofile Entwicklung von Managementoptionen und -strategien und Beurteilung ihrer biologischen und ökonomischen Effizienz resp. ihrer Auswirkungen auf andere Waldökosystemgüter und -leistungen Anforderungen an ein modernes, multifunktionales Waldmanagement aus schweizerischer resp. zentraleuropäischer Sicht - Strategien und mögliche Lösungen				

Skript	Kein Skript Vorlesungsfolien verfügbar
Literatur	Literaturempfehlungen werden in der Vorlesung abgegeben Ein Quellenverzeichnis zur Vorlesung kann heruntergeladen werden
Voraussetzungen / Besonderes	Dieser Kurs wird auf Deutsch gehalten Aus zeitliche Gründen wird dieser Kurs als reine Vorlesung durchgeführt. Ergänzende und illustrierende Exkursionen resp. eine Vertiefung an konkreten Beispielen im Wald wird mangels anderer Möglichkeiten als Wahlfach angeboten. Diese 8 tägigen Exkursionen "AK des multifunktionalen Waldmanagements" im FS sind als Teil, Ergänzung und Vertiefung dieser Vorlesung konzipiert und werden unbedingt empfohlen.

►► Politik, Recht und Ökonomie

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
701-1651-00L	Environmental Governance	W	3 KP	2G	S. Engel, C. Hirschi
Kurzbeschreibung	The course discusses the concept and theory of governance and its relevance for environmental policy issues. Students get acquainted with the key elements of environmental governance such as participation, network governance, efficiency and effectiveness, multi-level governance and decentralization. The degree of actual application of these elements in current environmental policies is analyzed.				
Lernziel	The students understand the concept and theory of governance and its adaptation to environmental policy issues. They are able to explain the change from government to governance and its relevance for public environmental policies. The students know the key elements of environmental governance, their theoretical backgrounds and interfaces and their relevance in different political, economic and cultural contexts. They have the ability to apply the theoretical requirements of environmental governance to processes and contents of different environmental policies at different political levels and in different countries.				
Inhalt	An increase in environmental quality and a sustainable use and management of natural resources cannot be achieved through technical solutions alone. Environmental outcomes are strongly affected by human behavior. This behavior crucially depends on existing institutions (defined as formal and informal rules of a society). The formulation and implementation of these rules vary across temporal and local scales. In policymaking currently a change from government to governance can be observed. The concept of governance represents both an analytical and a normative approach. It contains as principal element the change from a hierarchic steering to a more a deliberating and participatory style of policymaking. In order to improve the efficiency and effectiveness of policies and policy processes, new elements such as the choice of market-based instruments, the horizontal and vertical co-ordination of policies (integrated strategies and multi-level governance), the institutionalised monitoring and evaluation of policies, the decentralisation of decision making and implementation etc. are gaining importance. These key elements of governance presently dominate the discussion on what is a good environmental policy. Together with the concept of sustainability, environmental governance provides a strong analytical and normative framework for analyzing and shaping environmental policies at different levels. The course combines the theoretical basics of environmental governance (first part of the semester) and its application in different environmental policymaking processes at different levels (second part of the semester) and applies different approaches of social sciences (particularly political science, economics, and law).				
Skript	As a preparatory text for this course we highly recommend: Jänicke, Martin and Helge Jörgens (2006), New Approaches to Environmental Governance. In: Martin Jänicke and Klaus Jacob (eds), Environmental Governance in Global Perspective: New Approaches to Ecological and Political Modernisation. Berlin: Freie Universität Berlin, pp. 167-209. This text and additional course material will be available on 'Moodle' (https://moodle-app1.let.ethz.ch/lms/auth/shibboleth/login.php) at the beginning of the semester.				
Literatur	Selected literature - Durant, R.F., Fiorino, D.J. and R. O'Leary, R. (eds) (2004), Environmental Governance Reconsidered. Cambridge: MIT Press. - Kettl, D.F. (ed.) (2002), Environmental Governance: A Report on the Next Generation of Environmental Policy. Washington D.C.: Brookings Institution Press. - Mayntz, R. (2006), "From Government to Governance: Political Steering in Modern Societies", In Scheer, D. and Rubik, F. (eds), Governance of Integrated Product Policy. Aizlewood Mill: Greenleaf: 18-25. - Pierre, J. and Peters, G. (2005), Governing Complex Societies: Trajectories and Scenarios. Chippenham: Antony Rowe Ltd. - Rhodes, R.A.W. (2000), Governance and Public Administration, In Pierre, J. (ed.), Debating Governance: Authority, Steering, and Democracy. Oxford: Oxford University Press: 54 - 90. - Rhodes, R.W.A. (2003), What is New about Governance and Why does it Matter?, In Hayward, J.E.S. and Menon, A. (eds), Governing Europe. Oxford: Oxford University Press: 61 -73. - Stoker, G. (1998), Governance as Theory: Five Positions, International Social Science Journal 50(155): 17 - 28. - Weiss, T. G. (2000), Governance, Good Governance and Global Governance: Conceptual and Actual Challenges, Third World Quarterly 21(5): 795 - 814.				
Voraussetzungen / Besonderes	After your enrollment for this course, you will get access to the course workspace by email notification.				

701-1655-00L	Wald- und Landschaftsplanung	W	3 KP	2G	A. M. Hersperger
Kurzbeschreibung	Dieser Kurs vermittelt die wesentlichen theoretischen, methodischen und praktischen Grundlagen der Landnutzungsplanung im Allgemeinen, und der Wald- und Landschaftsplanung im nicht-urbanen Raum im speziellen. Beim empirischen Teil wird das Schwergewicht auf das Planungssystem der Schweiz gelegt.				
Lernziel	Die Studierenden können auf Grund solider Kenntnisse von Planungstheorien und Konzepten zu Planungsproblemen eine Planungsmethodik auswählen, anwenden und situationsgerecht anpassen und weiterentwickeln. Die Studierenden sind in der Lage ihre Rolle als Planer in verschiedenen angewandten Situationen im Kontext der vorherrschenden Planungstheorien zu reflektieren.				

Inhalt	<p>1: Planungsgeschichte, -theorie und -methodik (ca. 1/4 der LV) Planungsgeschichte mit Schwerpunkt Schweiz Planungstheorie und ihre Beeinflussung durch andere Wissenschaften (Systemtechnik, Entscheidungstheorie, Kommunikation etc.) Wichtigste Elemente der Planungsmethodik und der entsprechenden Datengrundlagen</p> <p>2: Das räumliche Planungssystem in der Schweiz (ca. 1/2 der LV)</p> <p>Planungsebenen und Planungsinstrumente Wald und Landschaft als Gegenstand der Raumplanung Forstliche Planung als Sektorplanung Instrumente der Landschaftsplanung (LEK, Parks, besondere Schutzgebiete etc.) Überschneidungen bzw. Koordination von Raum-, Landschafts- und Waldplanung</p> <p>3: Aktuelle Themen und Herausforderungen für die Zukunft (ca. 1/4 der LV)</p> <p>Raumkonzept CH (partizipativer Prozess und Ergebnisse) Metropolen, stille Zonen und alpine Brachen als Zukunftsszenario Planungsinstrumente im Licht der Planungstheorien</p>
Skript	Den Studierenden werden Unterlagen zu den im Kurs behandelten Themen abgegeben.
Voraussetzungen / Besonderes	<p>Für die Veranstaltungen zu den verschiedenen Planunstypen und instrumenten werden nach Möglichkeit ExpertInnen aus der Praxis eingeladen.</p> <p>Prerequisites: for attending this course, skills and knowledge equivalent to those taught in the following ETH courses are helpful. Please contact the instructor if you have any questions.</p> <p>701-0553-00L Landschaftsökologie 701-0552-00L Institutionelle Regelungen der Landnutzung 701-0965-00L Raumsystem 701-0955-00L Management von Raum- und Infrastruktursysteme 751-1551-00L Ressourcen- und Umweltökonomie 851-0577-00L Politikwissenschaft: Grundlagen</p>

►► Methoden der Landschaftsforschung

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
701-1671-00L	Sampling Techniques for Forest and Landscape Inventories	W	3 KP	2V	D. Mandallaz
Kurzbeschreibung	Introduction to design and model assisted sampling theory for finite populations as well as to the infinite population model for forest inventory. Two-phase to-stage forest inventories with simple or cluster sampling. Introduction to geostatistical estimation procedures (Kriging) and transect sampling. Discussion of a case study and presentation of the Swiss National Inventory.				
Lernziel	Students should have a good understanding of the concepts of general sampling theory in a modern framework. They should also master the specific problems arising in forest inventory and be able, if necessary, to read more specialized books or research papers.				
Inhalt	Inclusion probabilities. Horwitz-Thompson estimates. Simple random sampling. Stratified sampling. PPS sampling and multi-stage sampling. Model assisted procedures. Formalism of sampling theory in forest inventory. One-phase simple and cluster sampling schemes. Two-phase two-sampling schemes. Model-dependent and model assisted procedures. Geostatistics and Kriging. Case Study. Optimal sampling schemes. The Swiss National Forest Inventory. Transect sampling				
Skript	Sampling techniques for forest inventories, Daniel Mandallaz, Chapman and Hall. A free electronic copy of the book is also available. A PDF file of parts of the book will be mailed to the participants				
Literatur	Sampling methods for multiresource forest inventory. H.T. Schreuder, T.G. Gregoire, G.B. Wood, 1993, Wiley. Model assisted survey sampling, C.E. Särndal, B. Swenson, J. Wretman, 2003, Springer. Sampling methods, remote sensing and GIS multisource forest inventory M. Köhl, S. Magnussen, M. Marchetti, 2006, Springer. Sampling techniques for forest inventory, Daniel Mandallaz, Chapman and Hall. T.G. Gregoire, H.T. Valentine. Sampling strategies for natural resources and the environment, Chapman and Hall.				
Voraussetzungen / Besonderes	A simulation software will be used throughout the lectures to illustrate the theoretical developments. Upon request a half day field demonstration can be organized at the WSL outside the lecture time. A repetitorium for the exam is also offered.				

►► Wahlfächer

►►► Ökologie

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
751-5125-00L	Stable Isotope Ecology of Terrestrial Ecosystems	W	2 KP	2G	N. Buchmann, R. Siegwolf, R. A. Werner
Kurzbeschreibung	This course provides an overview about the applicability of stable isotopes (carbon 13C, nitrogen 15N, oxygen 18O and water 2H) to process-oriented ecological research. Topics focus on stable isotopes as indicators for the origin of pools and fluxes, partitioning of composite fluxes as well as to trace and integrate processes. In addition, students carry out a small project during lab sessions.				
Lernziel	Students will be familiar with basic and advanced applications of stable isotopes in studies on plants, soils, water and trace gases, know the relevant approaches, concepts and recent results in stable isotope ecology, know how to combine classical and modern techniques to solve ecophysiological or ecological problems, learn to design, carry out and interpret a small IsoProject, practice to search and analyze literature as well as to give an oral presentation.				
Inhalt	The analyses of stable isotopes often provide insights into ecophysiological and ecological processes that otherwise would not be available with classical methods only. Stable isotopes proved useful to determine origin of pools and fluxes in ecosystems, to partition composite fluxes and to integrate processes spatially and temporally. This course will provide an introduction to the applicability of stable isotopes to ecological research questions. Topics will focus on carbon (13C), nitrogen (15N), oxygen (18O) and water (2H) at natural abundance and tracer levels. Lectures will be supplemented by intensive laboratory sessions, short presentations by students and computer exercises.				
Skript	Handouts will be sold.				
Literatur	Will be discussed in class.				
Voraussetzungen / Besonderes	This course is based on fundamental knowledge about plant ecophysiology, soil science, and ecology in general. Course will be taught in English.				
701-1621-00L	Identification of Woody Plants in Winter	W	1 KP	1G	M. Sieber

Kurzbeschreibung	Description of morphological features suitable for identification of woody plants in the absence of leaves. Diagnostic value of selected features. Degree of variability of features. Description of about 50 shrubby and arborescent species. Methods and tools used in the field and/or the laboratory.
Lernziel	To acquire a comprehensive knowledge of the morphological features of woody plant species commonly occurring north of the Alps. To acquire the ability to identify the principal woody species of the indigenous forest flora. To assess the degree of certainty of an identification.
Inhalt	Description of morphological features suitable for identification of woody plants in the absence of leaves. Diagnostic value of selected features. Degree of variability of features. Description of about 50 shrubby and arborescent species. Methods and tools used in the field and/or the laboratory.
Skript	Einführung in die Dendrologie (in German only). ca. 100 p.
Literatur	Identification of Woody Plants in Winter; (bilingual identification key German/English, with numerous line drawings). Hecker, U. 2002: Einheimische Laubgehölze nach Knospen und Zweigen bestimmen. Quelle und Meyer Verlag Wiebelsheim. ISBN 3-494-01294-6 Fitschen, J. 2002: Gehölzflora. 11. Auflage. Quelle und Meyer Verlag Wiebelsheim. ISBN 3-494-01268-7 Core, E. L. and Ammons, N. P. 1981: Woody Plants in Winter The Boxwood Press, Pacific Grove, California, ISBN: 0-910286-82-5
Voraussetzungen / Besonderes	Officially, the course is offered in English; In the absence of non German speakers, it will be held in German on request.

701-1676-01L	Landscape Genetics	W	2 KP	3G	R. Holderegger, J. Bolliger
Kurzbeschreibung	This winter school aims at teaching graduate students (Master, PhD) and postdocs on landscape genetics. It provides both a theoretical background as well as hands-on exercises on the major topics of contemporary landscape genetics (i.e. landscape influences on gene flow and adaptive genetic variation).				
Lernziel	Landscape genetics is a new, rapidly evolving scientific field of both basic and applied interest. Landscape genetics builds on concepts and methods from landscape ecology and population genetics. Researchers and practitioners make increasing use of landscape genetic thinking and methods in their own work. This winter school introduces students to the major concepts and methods of landscape genetics, i.e. (i) the study of landscape effects on migration and gene flow and (ii) the study of the interactions between the environment and adaptive genetic variation. It specially focuses on current state-of-the-art methods and hands-on exercises while, at the same time, presenting cutting-edge applications of landscape genetics. The winter school is specifically aimed at the needs of advanced students (Master, PhD and postdocs).				
Inhalt	<ol style="list-style-type: none"> (1) Types of genetic data for landscape genetic analysis. (2) Types of landscape ecological data for landscape genetic analysis (GIS). (3) Landscape distance/resistance approach to study gene flow (isolation by resistance; partial Mantel tests; multiple linear regression with permutation testing and model evaluation). (4) Overlay technique to define genetic boundaries (Bayesian clustering, Barrier, kriging). (5) Contemporary gene flow (paternity analysis, assignment tests, multiple regression analysis). (6) Identifying molecular markers of adaptive relevance (i.e. landscape genomics). (7) All subjects are taught by using hands-on, practical exercises. 				
Skript	No script				
Literatur	The course requires 4 hours of preparatory reading of selected papers on landscape genetics. These papers will be made available by e-mail.				
Voraussetzungen / Besonderes	Grading will be according to a short written report on one of the empirical landscape genetic analyses performed during the winter school (workload about 8 hours). The whole of these written reports will also provide summary of concepts and exercises of the winter school written by the students. Prerequisites: Students should have basic knowledge in population genetics, landscape ecology and GIS.				

►►► Ökosystemmanagement

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
701-1641-00L	Welt-Waldwirtschaft	W	3 KP	2G	J.-P. Sorg
Kurzbeschreibung	Entwaldung und Wiederbewaldung: Flächendynamik mit Zahlen und Ursachen. Holzwirtschaft: Holzbedarf, -produktion, -verbrauch. Energieholz. Tropenholzhandel. Waldwirtschaft im Süden; Multifunktionalität, Nichtholzprodukte, Aufforstung, Bewirtschaftungsbeispiele.				
Lernziel	Die Studierenden sollen in der Lage sein, wesentliche Aspekte des Produktionssystems Wald in verschiedenen ökologischen und sozio-ökonomischen Situationen selbstständig darzustellen. Im Speziellen wird auf Nord-Süd Gegensätze sowie auf die Multifunktionalität von Waldlandschaften Wert gelegt.				
Inhalt	Kurze Zusammenfassung über die grossen Waldformationen. Flächendynamik der Waldformationen, Gründe und Konsequenzen der eintretenden Veränderungen. Diversität der Produkte und Dienstleistungen des Waldes. Holzproduktion und Handelsströme. Nichtholzprodukte. Multifunktionalität des Waldes in regionalen und weltweiten Betrachtungsweisen. Fallbeispiele.				
Voraussetzungen / Besonderes	Die Unterrichtssprache ist Deutsch				
751-5101-00L	Biogeochemistry and Sustainable Management	W	2 KP	2G	N. Buchmann, L. Merbold
Kurzbeschreibung	This course focuses on the interactions between ecology, biogeochemistry and management of agro- and forest ecosystems, thus, coupled human-environmental systems. Students learn how human impacts on ecosystems via management or global change are mainly driven by effects on biogeochemical cycles and thus ecosystem functioning, but also about feedback mechanisms of terrestrial ecosystems.				
Lernziel	Students will know and understand the complex and interacting processes of ecology, biogeochemistry and management of agro- and forest ecosystems, be able to analyze and evaluate the various impacts of different management practices under different environmental conditions, search literature, write and evaluate scientific reports, and be able to coordinate and work successfully in (interdisciplinary) teams.				

Inhalt	Agroecosystems and forest ecosystems play a major role in all landscapes, either for production purposes, ecological areas or for recreation. The human impact of any management on the environment is mainly driven by effects on biogeochemical cycles. Effects of global change impacts will also act via biogeochemistry at the soil-biosphere-atmosphere-interface. Thus, ecosystem functioning, i.e., the interactions between ecology, biogeochemistry and management of terrestrial systems, is the science topic for this course.				
	Students will gain profound knowledge about nutrient cycles and population dynamics in managed and unmanaged grassland, cropland and forest ecosystems in the field and in the lab. Responses of agro- and forest ecosystems to the environment, e.g., to climate, anthropogenic deposition, major disturbances, soil nutrients or competition of plants (including invasives) and microorganisms, but also feedback mechanisms of ecosystems on (micro)climate, soils or vegetation patterns will be studied. Different management practices will be investigated and assessed in terms of production and quality of yield (ecosystem goods and services), but also in regard to environmental regulations (including subsidies) and their effect on the environment, e.g., greenhouse gas budgets. Thus, students will learn about the complex interactions of a coupled human-environmental system.				
Skript	Handouts will be sold.				
Literatur	Will be discussed in class.				
Voraussetzungen / Besonderes	Prerequisites: Attendance of introductory courses in plant ecophysiology, ecology, and grassland or forest sciences. Course will be taught in English.				
701-1453-00L	Ecological Assessment and Evaluation	W	3 KP	3G	F. Knaus, U. Bollens Hunziker
Kurzbeschreibung	The course provides methods and tools for ecological evaluations dealing with nature conservation or landscape planning. It covers census methods, ecological indices and criteria evaluating the biological data and critically appraises objectivity and accuracy of the available methods and tools. Birds and plants are used as main example guiding through different case studies.				
Lernziel	Students will be able to: 1) critically consider biological data books and local, regional, and national inventories; 2) evaluate the validity of ecological criteria used in decision making processes; 3) analyze theoretical and practical processes of biodiversity monitoring programs at various scales; 4) perform an ecological evaluation from the field survey up to the decision making and planning.				
Skript	Powerpoint slides are available on the webpage. Additional documents are handed out as copies.				
Literatur	Basic literature and references are listed on the webpage.				
Voraussetzungen / Besonderes	The course structure changes between lecture parts, seminars and discussions. The didactic atmosphere is intended as working group. Prerequisites for attending this course are skills and knowledge equivalent to those taught in the following ETH courses: - Pflanzen- und Vegetationsökologie - Systematische Botanik - Raum- und Regionalentwicklung - Naturschutz und Stadtbioökologie				

►►► Methoden der Landschaftsforschung

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
103-0275-00L	Satellitenfernerkundung	W	2 KP	2G	E. Baltsavias
Kurzbeschreibung	Das Ziel der Vorlesung ist die Vermittlung der Grundlagen der Satellitenfernerkundung bezüglich Sensoren, Verarbeitungsmethoden, Produkten und Anwendungen. Die Fokussierung ist auf optische und sekundäre Mikrowellen-Sensoren für Erdbeobachtung und speziell Landanwendungen.				
Lernziel	Vermittlung der Grundlagen der Satellitenfernerkundung bezüglich Sensoren, Verarbeitungsmethoden, Produkten und Anwendungen. Die Fokussierung ist auf optische und sekundäre Mikrowellen-Sensoren für Erdbeobachtung und speziell Landanwendungen				
Inhalt	<ul style="list-style-type: none"> - Einführung, Begriffe, Definitionen, elektromagnetisches Spektrum, spektrale Eigenschaften von Objekten - Plattformen und Orbitparameter - Klassifikation und Uebersicht von Sensoren (optische, thermische, hyperspektral, Radar, Laser) - Datenauswahl und Beschaffung, WEB Ressourcen - Geometrische Modellierung von optischen Sensoren - Radarprozessierung und Anwendungen - Matching, DTM und Orthobild-Generierung - Klassifikation und Extraktion von Objekten - Bildspektroskopie und Hyperspectral Imaging - Hochoflösende Satellitensensoren - Fernerkundungs-Softwarepakete - Anwendungen und ausgewählte Projekte <p>Die Vorlesung beinhaltet Übungen, und je nach Möglichkeit eine Exkursion zu einer Firma oder Institution, die tätig in der Fernerkundung ist.</p>				
Skript	Unterlagen und ausgewählte Paper zu verschiedenen Kapiteln sowie Informationsquellen (platziert auf der Internet-Seite der Vorlesung)				
Voraussetzungen / Besonderes	Voraussetzungen: Von Vorteil: Photogrammetrie GZ, Kenntnisse im Bereich Bild-Verarbeitung, Bild-Analyse.				
701-1681-00L	Element Balancing in Managed Ecosystems	W	3 KP	2G	A. Keller
Kurzbeschreibung	Die Stoffbilanzierung von landwirtschaftlichen Böden wird in praktischen Computerübungen als ein Instrument angewandt, um Vorsorgemassnahmen gegen Bodenbelastungen zu planen und zu überwachen, und um eine nachhaltige Nutzung von regionalen Agrarökosystemen zu unterstützen.				
Lernziel	Die Studierende können veränderte Landnutzungen auf die Stoffkreisläufe von Agrarökosystemen abschätzen und kritisch beurteilen. Sie entwerfen Lösungsansätze für stoffliche Bodenschutzprobleme auf regionaler Ebene.				
Inhalt	Die Studenten wenden die regionale Bilanzierungsmethode PROTERRA-S für schweizer Regionen in Computerübungen an. Sie beurteilen die Nachhaltigkeit gegenwärtiger Landnutzungen und optimieren die Nährstoff- und Schwermetallflüsse in Agrarökosystemen mit geeigneten Massnahmen. Sie berechnen Stoffbilanzen für Böden unter Berücksichtigung verfügbarer Daten in der Schweiz, räumlicher und zeitlicher Aggregation von Daten, Unsicherheit in den Daten und wenden die stochastische Modellierung von Stoffbilanzen an. Die StudentInnen werden die Gelegenheit haben spezifische Szenarien zu berechnen, mit denen der Einfluss der Landnutzung auf Umweltveränderungen hinsichtlich der Nährstoff- und Schwermetallflüsse im Boden erfasst und deren Sensitivität abgeschätzt wird.				
Skript	Literatur und Übungsunterlagen Fallstudie				
Literatur	Literatur wird in der Vorlesung abgegeben.				
Voraussetzungen / Besonderes	Die Lehrveranstaltung ist aufgeteilt in Vorlesungsstunden und Übungsstunden im Computerraum. Die Veranstaltung findet 14 tägig im Block à 4 h statt. Voraussetzung (Empfohlen): - Bodenschutz und Landnutzung - Biochemistry of Trace Elements - Angewandte Bodenökologie				

401-0627-00L	Smoothing and Nonparametric Regression with Examples	W	4 KP	2G	S. Beran-Ghosh
Kurzbeschreibung	Methodological aspects, principles & computational issues of smoothing and nonparametric regression & selected examples from environmental and natural sciences will be presented. Building of intuition will be emphasized. The topics of the course are however not restricted to specific data types, so that the contents will be broadly applicable also to other fields of research & application.				
Lernziel	The students will learn about methods of smoothing and nonparametric regression and application of concepts to data. The aim is to build sufficient interest in the topic as well as the ability to implement the methods to various different datasets.				
Inhalt	Rough Outline: <ul style="list-style-type: none"> - Revision of basic material o Regression & diagnostics - Smoothing and nonparametric regression o Density estimation, Kernel regression, Local polynomials, Smoothing splines, Bandwidth selection methods o Applications to data: selected examples of change assessment, trend and surface estimation, probability and quantile estimation, risk maps 				
Skript	Some material will be posted at http://www.wsl.ch/personal_homepages/ghosh/Teaching . However, in-class lessons may contain additional information.				
Literatur	Suggested reading: <ul style="list-style-type: none"> - Density Estimation, by B.W. Silverman, Chapman and Hall. - Kernel Smoothing, by M.P. Wand and M.C. Jones, Chapman and Hall. - Nonparametric Simple Regression, by J. Fox, Sage Publications. - Applied Smoothing Techniques for Data Analysis: the Kernel Approach With S-Plus Illustrations, by A.W. Bowman, A. Azzalini, Oxford University Press. Additional references will be given out in the lectures.				
Voraussetzungen / Besonderes	Prerequisites: Linear Algebra, Calculus, Introductory Statistics and Probability (e.g. 401-0624-00 G - Mathematik IV) including basics of Statistical Inference (Estimation & Testing). Working knowledge of R or S-Plus can be convenient, although not absolutely necessary. Some background reading material will be posted at http://www.wsl.ch/personal_homepages/ghosh/Teaching .				

701-1776-00L	Geographische Datenverarbeitung mit Python und ArcGIS	W	1 KP	2U	A. Baltensweiler, T. Grossmann
Kurzbeschreibung	Der Kurs gibt eine allgemeine Einführung in das Geoprocessing Framework von ArcGIS und zeigt, wie wiederkehrende GIS-Prozesse mit dem ModelBuilder und mit Python-Skripten automatisiert werden können. Im weiteren werden die Grundlagen der Programmiersprache Python vermittelt, was Voraussetzung für die Implementation von mehrstufigen räumlichen Analysen und dynamische Modell ist.				
Lernziel	Die Studierenden erlernen die Grundlagen der geographischen Datenverarbeitung mit der Programmiersprache Python und sind damit in der Lage eigene Prozessabläufe und Modelle bei der Geodatenverarbeitung zu implementieren.				
Inhalt	Der Kurs vermittelt ein vertieftes Verständnis des Geoprocessing Frameworks und behandelt grundlegende Sprachelemente von Python wie Kontrollstrukturen, Funktionen, Sequenzen usw.				
Literatur	Lutz M. (2009): Learning Python, O'Reilly Media De Smith M., Goodchild, M.F., Longley, P. A. (2006): Geospatial Analysis, Troubador Publishing Ltd.				
Voraussetzungen / Besonderes	Der Kurs wird auf Deutsch gehalten. Sämtliche Materialien werden in Englisch zur Verfügung gestellt.				

►► Kolloquium

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
701-1691-00L	Kolloquium Wald- und Landschaftsmanagement	Z	0 KP	2K	H. R. Heinimann

► Vertiefung in Gesundheit, Ernährung und Umwelt

►► Öffentliche Gesundheit

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
752-6151-00L	Public Health Concepts	W	3 KP	2V	R. Heusser
Kurzbeschreibung	The module "public health concepts" offers an introduction to key principles of public health. Students get acquainted with the concepts and methods of epidemiology. Students also learn to use epidemiological data for prevention and health promotion purposes. Public health concepts and intervention strategies are presented, using examples from infectious and chronic diseases.				
Lernziel	At the end of this module students are able: <ul style="list-style-type: none"> - to interpret the results of epidemiological studies - to critically assess scientific literature - to know the definition, dimensions and determinants of health - to plan public health interventions and health promotion projects 				
Inhalt	Concepts of descriptive and analytical epidemiology, study designs, measures of effect, confounding and bias, screening, surveillance, definition of health and health promotion, health dimensions and health determinants, prevention strategies, public health interventions, public health action cycle, epidemiology and prevention of infectious and chronic diseases (HIV, osteoporosis, public health nutrition, etc.).				
Skript	Handouts are provided to students in the classroom.				
752-6105-00L	Epidemiology and Prevention	W	3 KP	2V	M. Eichholzer
Kurzbeschreibung	The module Epidemiology and prevention gives a brief introduction to epidemiology with the aim to enable students to judge the scientific evidence on dietary habits and health. The importance of nutrition in the prevention of chronic diseases such as type 2 diabetes, cardiovascular diseases, cancer, obesity etc. is presented.				
Lernziel	Students are able <ul style="list-style-type: none"> - to evaluate the scientific evidence on the effects of diet on human health - to describe the role of nutritional factors in the prevention of chronic diseases - to assess the nutritional status of a population (Switzerland taken as an example) - to put forward preventive measures addressing individuals but also our society in relation to the obesity epidemic 				
Inhalt	The module Epidemiology and prevention gives a brief introduction to epidemiology with the aim to enable students to judge the scientific evidence on dietary habits and health. The importance of nutrition in the prevention of chronic diseases such as type 2 diabetes, cardiovascular diseases, cancer, obesity etc. is presented. Switzerland taken as an example, the health risks associated with our nutritional habits will be evaluated. Finally, examples of preventive measures addressing individuals but also the society in relation to the obesity epidemic and other threats to health are discussed.				
401-0629-00L	Applied Biostatistics	W	4 KP	3G	M. Müller

Kurzbeschreibung	Principles and main methods in biostatistics with emphasis on practical aspects. Experimental and observational studies. Regression and analysis of variance. Introduction into survival analysis.
Lernziel	Getting an overview of the problems and statistical methods used in health sciences. Practise in using the software R to analyze data and interpreting the results.
Inhalt	Experimental and observational studies. Relative risks and odds ratios. Diagnostic tests, ROC analysis. Multiple and logistic regression, analysis of variance. Introduction into survival analysis.
Skript	see website
Literatur	Le Chap T.: Introductory Biostatistics. Wiley Interscience, 2003. Norman, G. and Streiner, D.: Biostatistics. The Bare Essentials. pmph USA. 3th edition 2000. Rosner B: Fundamentals of Biostatistics. Duxbury Press, 6th edition, 2005.

351-0315-00L	Gesundheit in Arbeitswelt und Betrieb	W	3 KP	2V	G. Bauer, A. Ensslin, O. Hämmig, G. J. Jenny, T. Läubli, K. Lehmann
Kurzbeschreibung	Bedeutung von Arbeit und Gesundheit für Betriebe, Wirtschaft und Gesellschaft. Ansatz und praktische Umsetzung des Betrieblichen Gesundheitsmanagements.				
Lernziel	Die Kursteilnehmer kennen die wichtigsten Zusammenhänge im Bereich Arbeit und Gesundheit und können deren gesellschaftliche und wirtschaftliche Relevanz beurteilen Kennen Elemente, Ablauf & Nutzen eines betrieblichen Gesundheitsmanagements (BGM) Kennen zentrale Themen und Lösungsansätze des BGM können Betrieben das wirksame Vorgehen im BGM aufzeigen				
Inhalt	Der Einführungsblock vermittelt Grundlagen zum Zusammenhang von Arbeit und Gesundheit sowie zum Ansatz des betrieblichen Gesundheitsmanagements (BGM). Der Vertiefungsblock zeigt die Bedeutung und praktische Umsetzung für verschiedene zentrale Handlungsfelder des BGM auf (z. B. Absenzenmanagement, Ergonomie, Arbeitsgestaltung, Stress, Work-Life-Balance). Der Transferblock verbindet diese Themen und vermittelt anhand von Praxisbeispielen den BGM-Prozess von Auftragsklärung, Sensibilisierung, Analyse, Planung, Umsetzung bis zur Evaluation, inkl. der Integration in bestehende Managementsysteme. Für den Wissenstransfer wenden die Studierenden in Gruppenarbeiten diese Inhalte selbst auf konkrete Fallbeispiele an und präsentieren diese abschliessend im Plenum.				
Literatur	- Bauer, G. & Jenny, G. (2007). Gesundheit in Wirtschaft und Gesellschaft. In K. H. Moser (Hrsg.), Wirtschaftspsychologie (S. 221-243). Berlin: Springer. - Bauer, G. & Jenny, G. (2010). Anspruch und Wirklichkeit: Zum aktuellen Stand der betrieblichen Gesundheitsförderung. In G. Faller (Hrsg.), Lehrbuch Betriebliche Gesundheitsförderung (S. 48-56). Bern: Hans Huber.				

►► Infektionskrankheiten

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
551-0223-00L	Immunology III	W	2 KP	1V	M. Kopf, S. B. Freigang, J. Kisielow, S. R. Leibundgut, A. Oxenius, R. Spörri
Kurzbeschreibung	Based on the lectures Immunology I and II, this lecture will provide detailed insight into mechanisms of immune responses to pathogens and tolerance to self as well as innocuous antigens				
Lernziel	(i) To advance understanding of the development of various subpopulations of T cells and their roles in acute and chronic infections and inflammatory responses. (ii) Discuss results of current research				
Inhalt	<ul style="list-style-type: none"> o Development and selection of CD4 and CD8 T cells, natural killer T cells (NKT), and regulatory T cells (Treg) o NK T cells and responses to lipid antigens o Differentiation, characterization, and function of CD4 T cell subsets such as Th1, Th2, and Th17 o Overview of cytokines and their effector function o Co-stimulation (signals 1-3) o Dendritic cells o Evolution of the "Danger" concept o Cells expressing Pattern Recognition Receptors and their downstream signals o T cell function and dysfunction in acute and chronic viral infections 				
551-1111-00L	Milestones in Immunology	W	2 KP	1S	B. Ludewig, M. Kopf, A. Lanzavecchia, A. Oxenius, T. B. Suter, M. van den Broek
Kurzbeschreibung	Meilensteine in der immunologischen Forschung: ueber alte Konzepte und moderne Experimente				
Lernziel	Dieser Kurs soll Kenntnisse zu Geschichte und Theorie der immunologischen Forschung vermitteln. Durch das Studium der "klassischen" Literatur zur Immunologie des 20. Jahrhunderts wird die Entwicklung der aktuellen Konzepte der Immunologie verständlich gemacht. Das Textbuchwissen wird so ergänzt durch die spannendsten zeitgenössischen Originalexperimente.				
Inhalt	<ul style="list-style-type: none"> - Der lange Schatten des "Horror autotoxicus" (Paul Ehrlich und seine Schüler) - Selbst oder Nicht-Selbst - und wer hat es erfunden? (Burnet, und Medawar) - Interferenz und pattern recognition (Isaacs&Lindenmann, Janeway, Beutler) - Epistemologie mit einfachen Worten: altered self und missing self (Zinkernagel/Doherty und Kärre) - Von Idiotypen und Regulatoren (Jerne, Gershon und Sakaguchi) 				
Skript	Original- und Uebersichtsarbeiten werden von den Dozierenden zur Verfügung gestellt.				

Literatur

Horror Autotoxicus
 Ehrlich, P. (1901). Die Schutzstoffe des Blutes. Dtsch. Med. Wschr. 27:913-916
 Ehrlich, P. (1900). On immunity with special reference to cell life. Proceedings of the Royal Society of London 66:424-448
 Donath/Landsteiner (1904) Ueber paroxysmale Hämoglobinurie. Münch Med Wochenschr. 51:1590-1593.
 Kabat EA, Wolfe A, Bezer AE (1947): The rapid production of acute encephalomyelitis in Rhesus monkeys by injection of heterologous and homologous brain tissue with adjuvants. J Exp Med 1947;85:117130

Self or non-self
 Owen RD: Immunogenetic consequences of vascular anastomoses between bovine twins. Science 1945;102:400401
 Billingham RE, Brent L, Medawar PB: ACTIVELY ACQUIRED TOLERANCE OF FOREIGN CELLS. Nature 1953;172:603606
 Jerne NK: The natural selection theory of antibody formation. Proc Natl Acad Sci USA 1955;41: 849857
 Burnet FM: A modification of Jerne's theory of antibody production using the concept of clonal selection. Austral J Sci 1957;20:6769

Interferon and TLRs
 A. ISAACS AND J. LINDENMANN. Virus Interference. I. The Interferon. Proceedings of the Royal Society of London B 147:258267.
 Torrence PF, Friedman RM. Are double-stranded RNA-directed inhibition of protein synthesis in interferon-treated cells and interferon induction related phenomena? J Biol Chem. 1979 Feb 25;254(4):1259-67.
 CA Janeway. Approaching the asymptote? Evolution and revolution in immunology. Cold Spring Harb Symp Quant Biol. 1989;54 Pt 1:1-13
 Poltorak A, He X, Smirnova I, Liu MY, Van Huffel C, Du X, Birdwell D, Alejos E, Silva M, Galanos C, Freudenberg M, Ricciardi-Castagnoli P, Layton B, Beutler B. Defective LPS signaling in C3H/HeJ and C57BL/10ScCr mice: mutations in Tlr4 gene. Science. 1998 Dec 11; 282(5396):2085-8.

Altered self and missing self
 Zinkernagel and Doherty, Immunological surveillance against altered self-components by sensitised T lymphocytes in lymphocytic choriomeningitis. Nature 251: 547548 (1974).
 Bevan, MJ. The major histocompatibility complex determines susceptibility to cytotoxic T cells directed against minor histocompatibility antigens The Journal of Experimental Medicine, 1975, 142: 13491364
 Karre K, Ljunggren HG, Piontek G, Kiessling R. Selective rejection of H-2-deficient lymphoma variants suggests alternative immune defence strategy. Nature 319: 675678 (1986).

Regulation
 Jerne NK, Roland J, Cazenave PA. Recurrent idiotopes and internal images. EMBO J. 1982;1(2):243-7.
 Hu SK, Eardley DD, Cantor H, Gershon RK Definition of two pathways for generation of suppressor T-cell activity. Proc Natl Acad Sci U S A. 1983 Jun;80(12):3779-81.
 Sakaguchi S, Sakaguchi N, Asano M, Itoh M, Toda M. Immunologic self-tolerance maintained by activated T cells expressing IL-2 receptor alpha-chains (CD25). Breakdown of a single mechanism of self-tolerance causes various autoimmune diseases. J Immunol. 1995 Aug 1;155(3):1151-64.

551-1117-00L	Cutting Edge Topics: Immunology and Infection Biology	W	2 KP	1S	A. Oxenius, M. Bachmann, B. Becher, C. Halin Winter, M. Kopf, S. R. Leibundgut, C. Münz, A. Trkola, M. van den Broek
Kurzbeschreibung	Wöchentliches Seminar über aktuelle Themen der Immunologie und Infektionsbiologie. International renommierte Experten referieren über ihre aktuellen Forschungsergebnisse mit anschließender offener Diskussion.				
Lernziel	Wöchentliches Seminar über aktuelle Themen der Immunologie und Infektionsbiologie. International renommierte Experten referieren über ihre aktuellen Forschungsergebnisse mit anschließender offener Diskussion. Ziel der Veranstaltung ist die Konfrontation von Studenten und Doktoranden mit aktuellen Forschungsthemen und mit wissenschaftlicher Vortragsform. Studenten und Doktoranden wird die Gelegenheit geboten, sich mit diversen Themen vertieft auseinander zu setzen, welche oft in den Konzeptkursen nur knapp präsentiert werden und mit Experten auf dem Gebiet zu diskutieren.				
Inhalt	Immunologie und Infektionsbiologie. Die speziellen Themen variieren jedes Semester und hängen von den eingeladenen Experten ab.				
701-0263-01L	Evolutionary Ecology of Infectious Disease: Current Topics	W	3 KP	2G	B. McDonald, S. Bonhoeffer, R. R. Regös, P. Schmid-Hempel
Kurzbeschreibung	Students of this course will discuss current topics from the field of infectious disease biology. From a list of publications, each student chooses some themes that he/she is going to explain and discuss with all other participants and under supervision. The actual topics will change from year to year corresponding to the progress and new results occurring in the field.				
Lernziel	Advanced course. Lectures and discussions on topics related to parasitism, in particular from an evolutionary point of view.				
Inhalt	Contents are updated each year. General topics are: evolution of virulence, immunity/resistance, host-parasite coevolution, Red Queen processes. These issues are discussed from the perspective of fitness values of traits (adaptation).				
Skript	Some course notes will be handed out during the lectures. Other course notes can be downloaded from a web page announced during the lecture.				
Literatur	To be assigned according to the chosen topic.				
752-4009-00L	Molecular Biology of Foodborne Pathogens	W	3 KP	2V	M. Loessner, M. Schuppler
Kurzbeschreibung	The course offers detailed information on selected foodborne pathogens and toxin producing organisms; the focus lies on relevant molecular biological aspects of pathogenicity and virulence, as well as on the occurrence and survival of these organisms in foods.				
Lernziel	Detailed, up-to-date status of research and insights into the molecular basis of foodborne diseases, with focus on interactions of the microorganism or the toxins they produce with the human system. Understanding the relationship between specific types of food and the associated microbial risks.				
Inhalt	Molecular biology of infectious foodborne pathogens (Listeria, Vibrio, E. coli, Salmonella, Campylobacter, etc) and toxin-producing organisms (Bacillus, Clostridium, Staphylococcus). How and under which conditions will toxins and pathogenicity factors be produced, and how do they work? How is the interaction between the human host and the microbial pathogen? What are the roles of food and the environment?				
Skript	Electronic copies of the presentation slides will be made available to the registered students.				
Literatur	Recommendations will be given in the first lecture hour				
Voraussetzungen / Besonderes	The lecture hours will be 60 minutes each (10:15 until 11:15 h).				

►► Ernährung und Gesundheit

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
752-6101-00L	Nutrition and Chronic Disease (HS)	W	3 KP	2V	R. F. Hurrell
Kurzbeschreibung	The course evaluates food and food ingredients in relation to prevention of chronic diseases including coronary heart disease, cancer, osteoporosis, obesity and diabetes. In the latter part of the course emphasis is placed on bioactive ingredients and manufactured foods with a health benefit (functional foods).				

Lernziel	To evaluate the protective effect of foods and food ingredients in the maintenance of health and the prevention of chronic diseases.
Inhalt	The course evaluates food and food ingredients in relation to prevention of chronic diseases including coronary heart disease, cancer, osteoporosis, obesity and diabetes. In the latter part of the course emphasis is placed on bioactive ingredients and manufactured foods with a health benefit (functional foods).
Skript	There is no script. A powerpoint presentation will be made available.
Literatur	Elmadfa I & Leitzmann C: Ernährung des Menschen UTB Stuttgart, 4. überarb. Auflage, 2004 ISBN-10: 3825280365; ISBN-13: 978-3825280369
Voraussetzungen / Besonderes	Bachelor students are admitted only after completion of Human Nutrition I + II (Humanernährung I+II).

752-6402-00L	Nutrigenomics	W	3 KP	2V	G. Vergères
---------------------	----------------------	----------	-------------	-----------	--------------------

752-5103-00L	Functional Microorganisms in Foods	W	3 KP	2G	C. Lacroix, C. Chassard, L. Meile, S. Miescher Schwenninger
---------------------	---	----------	-------------	-----------	--

Kurzbeschreibung This integration course will discuss new applications of microorganisms with functional properties in food and functional food products. Selected topics will be used to illustrate the rapid development but also limits of basic knowledge for applications of functional microorganisms to produce food with high quality, safety and potential health benefits for consumers.

Lernziel To understand the principles, roles and mechanisms of microorganisms with metabolic activities of high potential for application in traditional and functional foods utilization with high quality, safety and potential health benefits for the consumers. This course will integrate basic knowledge in food microbiology, microbial physiology, biochemistry, and technology.

Inhalt This course will address selected and current topics on new applications of microorganisms with functional properties in food and functional food products and characterization of functionality and safety of food bacteria. Specialists from the Laboratory of Food Biotechnology, as well as invited speakers from the industry will contribute to the selected topics as follows:

- Probiotics and Prebiotics: Probiotics, functional foods and health, towards understanding molecular modes of probiotic action; Challenges for the production and addition of probiotics to foods; Prebiotics and other microbial substrates for gut functionality.

- Bioprotective Cultures and Antimicrobial Metabolites: Antifungal cultures and applications in foods; Antimicrobial peptide-producing cultures (bacteriocins) for enhancing food quality and safety; Development of new protective cultures, the long path from research to industry.

- Legal and Protection Issues Related Functional Foods

- Industrial Biotechnology of Flavor and Taste Development

- Safety of Food Starter Cultures and Probiotics

- Comparative Genomics and Genome Data Mining as a tool for gene discovery and understanding functionality of lactic acid bacteria and probiotics.

Students will be required to complete a personal project on new food products with functional bacteria. The project will involve information research and analysis followed by an oral presentation.

Skript Copy of the power point slides from lectures will be provided.

Literatur A list of references will be given at the beginning of the course for the different topics presented during this course.

751-1803-00L	Food and Consumer Behaviour	W	2 KP	2V	M. Siegrist, K. van der Horst-Nachtegal
---------------------	------------------------------------	----------	-------------	-----------	--

Kurzbeschreibung This course focuses on food consumer behavior, consumer's decision-making processes and consumer's attitudes towards food products.

Lernziel The course provides an overview about the following topics: Factors influencing consumer's food choice, food and health, attitudes towards new foods and food technologies, labeling and food policy issues

►► Umwelt und Gesundheit

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
---------------	--------------	------------	-------------	---------------	-------------------

701-1341-00L	Water Resources and Drinking Water	W	3 KP	2G	U. von Gunten, M. Berg, T. Egli, S. Hug
---------------------	---	----------	-------------	-----------	--

Kurzbeschreibung The course covers qualitative (chemistry and microbiology) and quantitative aspects of drinking water from the resource to the tap. Natural processes, anthropogenic pollution, legislation of water resources and drinking water as well as drinking water treatment by unit processes will be discussed for industrialized and developing countries.

Lernziel The goal of this lecture is to give an overview over the whole path of drinking water from the source to the tap and understand the involved physical, chemical and biological processes which determine the drinking water quality.

Inhalt The course covers qualitative (chemistry and microbiology) and quantitative aspects of drinking water from the resource to the tap. The various water resources are discussed as part of the water cycle and the effect that anthropogenic activities such as agriculture, industry, urban water systems etc. might have. Furthermore legislation related to water resources and drinking water will be discussed. The lecture is focussed on industrialized countries with some examples of water problems in the developing world. Finally unit processes for drinking water treatment (filtration, adsorption, oxidation, disinfection etc.) will be discussed.

Skript Handouts will be distributed

Literatur Will be mentioned in handouts

►► Semesterarbeit und Seminar

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
---------------	--------------	------------	-------------	---------------	-------------------

701-1701-00L	Term Paper: Writing ■	W	5 KP	11A	J. Nüssli Guth, R. F. Hurrell, M. Kopf, K. McNeill, M. B. Zimmermann
---------------------	------------------------------	----------	-------------	------------	---

Kurzbeschreibung Writing of a review paper of scientific quality on a topic in the domain of Human Health, Nutrition and Environment based on critical evaluation of scientific literature.

Lernziel

- Acquisition of knowledge in the field of the review paper
- Assessment of original literature as well as synthesis and analysis of the findings
- Practising of academic writing in English

Inhalt Topics are offered in the domains of the major 'Human Health, Nutrition and Environment' covering 'Public Health', 'Infectious Diseases', 'Nutrition and Health' and 'Environment and Health'.

Skript Guidelines will be handed out in the beginning.

Literatur Literature will be identified based on the topic chosen.

► Ergänzungen

►► Ergänzung in Analytische Chemie

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
529-0041-00L	Moderne Massenspektroskopie, gekoppelte Analysenmethoden, Chemometrie	W	6 KP	3G	R. Zenobi, M. Badertscher, V. Frankevich, D. Günther, B. Hattendorf
Kurzbeschreibung	Moderne Massenspektrometrie, Kopplung von Trenn- mit Identifikationsmethoden, Speziierung, Oberflächenanalytische Methoden, und Chemometrie				
Lernziel	Umfassende Kenntnis der vorgestellten analytischen Methoden und ihre Anwendungen in der Praxis.				
Inhalt	Kopplung von Trenn- mit Identifikationsmethoden wie GC-MS, LC-MS, GC-IR, LC-IR, LC-NMR etc.; Wichtigkeit der Speziierung. Moderne Massenspektrometrie: Flugzeit- und Ionen-Cyclotron-Resonanz-Massenspektrometrie, ICP-MS. Weiche Ionisationsmethoden, Desorptions-Methoden, Spray-Methoden. Oberflächenanalytische Methoden (ESCA, Auger, SIMS, Rastermikroskopie-Verfahren). Einsatz der Informatik zur Verarbeitung analytisch-chemischer Daten (Chemometrie).				
Skript	Ein Skript wird zum Selbstkostenpreis abgegeben.				
Literatur	Hinweise zur aktuellen Literatur werden in der Vorlesung bzw. im Skript gegeben				
Voraussetzungen / Besonderes	Übungen sind in die Vorlesung integriert Voraussetzung: 529-0051-00 "Analytische Chemie I (3. Semester)" 529-0058-00 "Analytische Chemie II (4. Semester)" (oder äquivalent)				
529-0043-00L	Analytical Strategy	W	7 KP	3G	R. Zenobi, M. Badertscher, P. S. Dittrich, D. Günther, W. E. Morf
Kurzbeschreibung	Selbständige Erarbeitung von Lösungsvorschlägen für konkrete analytische Fragestellungen.				
Lernziel	Fähigkeit zur selbständigen Erarbeitung von Lösungsvorschlägen für konkrete analytische Fragestellungen.				
Inhalt	Selbständiges Erarbeiten von Strategien zum optimalen Einsatz von chemischen, biochemischen und physikalisch-chemischen Methoden der Analytik zur Lösung vorgegebener Probleme. Zusätzlich zu den Dozenten präsentieren Experten aus Industrie und Behörden konkrete analytische Problemstellungen aus ihrem Tätigkeitsbereich. Grundlagen der Probenahme. Aufbau und Einsatz mikroanalytischer Systeme.				
Skript	Kopien der Aufgabenstellungen und Lösungsblätter werden kostenlos abgegeben				
Voraussetzungen / Besonderes	Teilnahmebedingungen: Besuch der Veranstaltungen 529-0051-00 "Analytische Chemie I (3. Semester)" 529-0058-00 "Analytische Chemie II (4. Semester)" (oder äquivalent)				

►► Ergänzung in Biogeochemie

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
701-1313-00L	Tracers in Biogeochemistry	W	3 KP	2G	B. Wehrli, J. Beer, C. Schubert
Kurzbeschreibung	The course introduces the scientific concepts and typical applications of tracers in biogeochemistry. The course covers stable and radioactive isotopes, geochemical tracers and biomarkers and their application in quantifying biogeochemical processes as well as regional and global cycles. The course provides essential theoretical background for the lab course Stable and radiogenic isotopes				
Lernziel	The course aims at understanding the fractionation of stable isotopes in biogeochemical processes. Students learn to know the origin and decay modes of relevant radiogenic isotopes. They discover the spectrum of possible geochemical tracers and biomarkers, their potential and limitations and get familiar with important applications				
Inhalt	Geogenic and cosmogenic radionuclides (sources, decay chains); stable isotopes in biogeochemistry (natural abundance, fractionation); geochemical tracers for processes such as erosion, productivity, redox fronts; biomarkers for specific microbial processes.				
Skript	handouts will be provided for every chapter				
Literatur	A list of relevant books and papers will be provided				
Voraussetzungen / Besonderes	Students should have a basic knowledge of biogeochemical processes (BSc course on Biogeochemical processes in aquatic systems or equivalent)				
701-1317-00L	Global Biogeochemical Cycles and Climate	W	3 KP	3G	N. Gruber, Z. Lachkar
Kurzbeschreibung	The human induced mobilization of organic carbon stored in fossil fuels and its conversion to carbon dioxide has led to atmospheric CO ₂ concentrations that Earth likely hasn't seen for nearly 30 million years. This course aims to investigate the impact of humans on biogeochemical cycles on Earth with a focus on the carbon cycle and its interaction with the physical climate system.				
Lernziel	This course aims to investigate the nature of the interaction between biogeochemical cycles on land and in the ocean with climate and how this interaction has evolved over time and will change in the future. Students are expected to participate actively in the course, which includes the critical reading of the pertinent literature and class presentations.				
Inhalt	Topics discussed include: The anthropogenic perturbation of the global carbon cycle and climate. Response of land and oceanic ecosystems to past and future global changes; Interactions between biogeochemical cycles on land and in the ocean; Biogeochemical processes controlling carbon dioxide and oxygen in the ocean and atmosphere on time-scales from a few years to a few hundred thousand years.				
Skript	Sarmiento & Gruber (2006), Ocean Biogeochemical Dynamics, Princeton University Press. Additional handouts will be provided as needed.				
Literatur	Broecker, W. S. and T. H. Peng (1999), Greenhouse Puzzles, 2nd edition, Eldigio Press, Palisades, NY, 251pp. Sarmiento & Gruber (2006), Ocean Biogeochemical Dynamics, Princeton University Press, 526pp. MacKenzie, F. T. (1999), Global biogeochemical cycles and the physical climate system, Global Change Instruction Program, UCAR, Boulder, CO, 69pp. W. H. Schlesinger (1997), Biogeochemistry: An Analysis of Global Change, Academic Press. Original literature.				
701-1315-00L	Biogeochemistry of Trace Elements	W	3 KP	2G	C. Mikutta, A. Voegelin, J. G. Wiederhold

Kurzbeschreibung	The course addresses major biogeochemical processes that drive the cycling of different groups of trace elements (heavy metals, redox-sensitive trace elements, chalcophile elements) in the environment, and the chemical methods that are used to study the behavior of these elements in the geosphere.
Lernziel	The students gain a detailed understanding of the sources and the cycling of trace elements in the terrestrial and aquatic environment. The interaction of environmentally important trace elements with abiotic and biotic geosphere components as well as their abiotically and biotically driven transformations will be discussed. Relevant methods/techniques to study these processes will be presented.
Inhalt	The course deals in-depth with the major biogeochemical processes controlling the cycling of different groups of trace elements (heavy metals, redox-sensitive and chalcophile elements) in the environment. Sources and cycling of trace elements as related to interactions with abiotic and biotic geosphere components, and abiotically and biotically driven transformations will be discussed. The techniques most commonly used to study these processes will be presented as well.
Skript	Selected handouts (lecture notes, literature, exercises) will be distributed during the course.
Voraussetzungen / Besonderes	Students are expected to be familiar with the concepts of aquatic or soil chemistry covered in the respective classes at the bachelor level. This lecture is a prerequisite for attending the laboratory course "Trace elements laboratory".

701-1341-00L	Water Resources and Drinking Water	W	3 KP	2G	U. von Gunten, M. Berg, T. Egli, S. Hug
Kurzbeschreibung	The course covers qualitative (chemistry and microbiology) and quantitative aspects of drinking water from the resource to the tap. Natural processes, anthropogenic pollution, legislation of water resources and drinking water as well as drinking water treatment by unit processes will be discussed for industrialized and developing countries.				
Lernziel	The goal of this lecture is to give an overview over the whole path of drinking water from the source to the tap and understand the involved physical, chemical and biological processes which determine the drinking water quality.				
Inhalt	The course covers qualitative (chemistry and microbiology) and quantitative aspects of drinking water from the resource to the tap. The various water resources are discussed as part of the water cycle and the effect that anthropogenic activities such as agriculture, industry, urban water systems etc. might have. Furthermore legislation related to water resources and drinking water will be discussed. The lecture is focussed on industrialized countries with some examples of water problems in the developing world. Finally unit processes for drinking water treatment (filtration, adsorption, oxidation, disinfection etc.) will be discussed.				
Skript	Handouts will be distributed				
Literatur	Will be mentioned in handouts				

102-0337-00L	Landfilling, Nuclear Repositories and Contaminated Sites ■	W	3 KP	2G	A. Johnson, W. Hummel, L. M. Plötze
Kurzbeschreibung	This course aims to provide students with the geochemical tools and technical know-how to assess and understand landfilling, nuclear waste management and remediation practices. - Short overview of legislation - Common chemical and technical principles - Contaminated site evaluation and remediation technologies - Concepts and safety in nuclear waste management				
Lernziel	This course aims to provide students with the geochemical tools and technical know-how to assess and understand landfilling and remediation practices. In particular, students completing the course should have the - Knowledge on the geochemical processes that underlie leaching processes - Knowledge of the technologies available to minimize environmental contamination - Ability to determine the risk posed to the environment of landfills and contaminated sites				
Inhalt	- A short overview of the chemistry underlying the leaching processes from the landfilled/contaminated material: Biodegradation in landfills, redox chemistry, redox and pH buffer capacity; mobility of heavy metals and organic compounds - Technical barrier design and function - Function of clay as a barrier and interactions between clay and leachate - Role of the geological barrier - Contaminated site remediation: Site evaluation, remediation technologies - Exercises and practical examples				
Skript	Short script plus copies of overheads				
Literatur	Literature will be made available.				
Voraussetzungen / Besonderes	The lecture course is limited to 32 participants.				

►► Ergänzung in Einzugsgebiets-Management und Naturgefahren

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
102-0293-00L	Hydrologie	W	3 KP	2G	P. Burlando
Kurzbeschreibung	Diese Lehrveranstaltung führt in die Ingenieur-Hydrologie ein. Zuerst werden Grundlagen zur Beschreibung und Messung hydrologischer Vorgänge (Niederschlag, Rückhalt, Verdunstung, Abfluss, Erosion, Schnee) vermittelt, anschliessend wird in grundlegende mathematische Modelle zur Modellierung einzelner Prozesse und der Niederschlag-Abfluss-Relation eingeführt, inkl. Hochwasser-Analyse.				
Lernziel	Kenntnis der Grundzüge der Hydrologie. Kennenlernen von Methoden, zur Abschätzung hydrologischer Grössen, die zur Dimensionierung von Wasserbauwerken und für die Nutzung von Wasserressourcen relevant sind.				

Inhalt Der hydrologische Kreislauf: globale Wasserressourcen, Wasserbilanz, räumliche und zeitliche Dimension der hydrologischen Prozesse.

Niederschlag: Niederschlagsmechanismen, Regenmessung, räumliche/zeitliche Verteilung des Regens, Niederschlagsregime, Punktniederschlag/Gebietsniederschlag, Isohyeten, Thiessenpolygon, Extremniederschlag, Dimensionierungsniederschlag.

Interzeption: Messung und Schätzung.

Evaporation und Evapotranspiration: Prozesse, Messung und Schätzung, potentielle und effektive Evapotranspiration, Energiebilanzmethode, empirische Methode.

Infiltration: Messung, Horton-Gleichung, empirische und konzeptionelle Methoden, F-index und Prozentuale Methode, SCS-CN Methode.

Einzugsgebietscharakteristik: Morphologie der Einzugsgebiets, topografische und unterirdische Wasserscheide, hypsometrische Kurve, Gefälle, Dichte des Entwässerungsnetzes.

Oberflächlicher und oberflächennaher Abfluss: Hortonischer Oberflächenabfluss, gesättigter Oberflächenabfluss, Abflussmessung, hydrologische Regimes, Jahresganglinien, Abflussganglinie von Extremereignissen, Abtrennung des Basisabflusses, Direktabfluss, Schneeschmelze, Abflussregimes, Abflussdauerkurve.

Stoffabtrag und Stofftransport: Erosion im Einzugsgebiet, Bodenerosion durch Wasser, Berechnung der Bodenerosion, Grundlagen des Sedimenttransports.

Schnee und Eis: Schneeeigenschaften und -messungen Schätzung des Schneeschmelzprozesses durch die Energiebilanzmethode, Abfluss aus Schneeschmelze, Temperatur-Index- und Grad-Tag-Verfahren.

Niederschlag-Abfluss-Modelle (N-A): Grundlagen der N-A Modelle, Lineare Modelle und das Instantaneous Unit Hydrograph (IUH) Konzept, linearer Speicher, Nash Modell.

Hochwasserabschätzung: empirische Formeln, Hochwasserfrequenzanalyse, Regionalisierungstechniken, indirekte Hochwasserabschätzung mit N-A Modellen, Rational Method.

Skript Ein internes Skript ist zur Verfügung (kostenpflichtig, nur Herstellungskosten)

Literatur Die Kopie der Folien zur Vorlesung können auf den Webseiten der Professur für Hydrologie und Wasserwirtschaft heruntergeladen werden
 Chow, V.T., D.R. Maidment und L.W. Mays (1988) Applied Hydrology, New York u.a., McGraw-Hill.
 Dingman, S.L., (1994) Physical Hydrology, 2nd ed., Upper Saddle River, N.J., Prentice Hall
 Dyck, S. und G. Peschke (1995) Grundlagen der Hydrologie, 3. Aufl., Berlin, Verlag für Bauwesen.
 Maniak, U. (1997) Hydrologie und Wasserwirtschaft, eine Einführung für Ingenieure, Springer, Berlin.
 Manning, J.C. (1997) Applied Principles of Hydrology, 3. Aufl., Upper Saddle River, N.J., Prentice Hall.

Voraussetzungen / Besonderes Vorbereitende zu Hydrologie I sind die Vorlesungen in Statistik. Der Inhalt, der um ein Teil der Übungen zu behandeln und um ein Teil der Vorlesungen zu verstehen notwendig ist, kann zusammengefasst werden, wie hintereinander es beschrieben wird:
 Elementare Datenverarbeitung: Hydrologische Messungen und Daten, Datenreduzierung (grafische Darstellungen und numerische Kenngrößen).
 Frequenzanalyse: Hydrologische Daten als Zufallsvariablen, Wiederkehrperiode, Frequenzfaktor, Wahrscheinlichkeitspapier, Anpassen von Wahrscheinlichkeitsverteilungen, parametrische und nicht-parametrische Tests, Parameterschätzung.

651-3525-00L	Ingenieurgeologie	W	3 KP	3G	S. Löw
Kurzbeschreibung	Diese Lehrveranstaltung behandelt in einem ersten Block die geologisch-geotechnische Charakterisierung und das Verhalten der Locker- und Festgesteine, sowie die Ermittlung der entsprechenden Eigenschaften in Feld- und Laborversuchen. Anschliessend werden diese Grundlagen auf Problemstellungen im Grundbau, Untertagebau und geologische Naturgefahren angewendet.				
Lernziel	Kennenlernen und Anwenden der Grundlagen der Ingenieurgeologie in Lockergesteinen und Fels.				
Inhalt	Klassifikation von Lockergesteinen, bodenmechanische Gesteinskennwerte und ihre Ermittlung. Spannungen, Setzungen und Grundbrüche in Lockergesteinen. Geotechnische Kennwerte von Diskontinuitäten und Störzonen und ihre Ermittlung. Massstabeffekte, Verhalten und Klassifikation von Festgesteinen. Natürliche Spannungen, Spannungsumlagerungen und Spannungsmessungen in Festgesteinen. Stabilität von Böschungen und in Locker- und Festgesteinen. Eigenschaften und mechanische Prozesse von Locker- und Festgesteinen im Untertagebau. Geologische Massenbewegungen.				
Skript	Skriptum und Übungsaufgaben stehen als Download zur Verfügung (unter Kursunterlagen).				
Literatur	PRINZ, H. & R. Strauss (2006): Abriss der Ingenieurgeologie. - 671 S., 4. Aufl., Elsevier GmbH (Spektrum Verlag). CADUTO, D.C. (1999): Geotechnical Engineering, Principles and Practices. 759 S., 1. Aufl., (Prentice Hall) LANG, H.-J., HUDER, J. & AMMAN, P. (1996): Bodenmechanik und Grundbau. Das Verhalten von Böden und die wichtigsten grundbaulichen Konzepte. - 320 S., 5.Aufl., Berlin, Heidelberg etc. (Springer). HOEK, E. (2007): Practical Rock Engineering - Course Notes. http://www.rocsience.com/hoek/PracticalRockEngineering.asp HUDSON, J.A. & HARRISON, J.P. (1997): Engineering Rock Mechanics. An Introduction to the Principles. - 444 S. (Pergamon).				

►► Ergänzung in Globaler Wandel und Nachhaltigkeit

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
701-0015-00L	Transdisciplinary Seminar on Research for Sustainable Development	W	2 KP	2S	C. E. Pohl, A. Klinke, B. Truffer
Kurzbeschreibung	What are the specific challenges of transdisciplinary research and of participation in the context of sustainable development? How to deal with the normative concept of sustainable development, how to include stakeholders and in what role and how to bring results to fruition? We discuss these questions and show ways to address them, based on literature and the participants research projects.				
Lernziel	The participants know the specific challenges of transdisciplinary research and participation in the context of sustainable development. They know methods and concepts to address these challenges and applied them to concrete research projects.				
Inhalt	Introductory presentations will give background information in the theory and practice of transdisciplinary research and participation. Then participants will present and discuss seminal papers on theory and practical experiences. Particular attention will be paid to participatory approaches in form of discursively oriented public participation procedures in environmental policy. In the last part we will apply the concepts and methods learned to the individual research projects.				
Skript	We will read book chapter and articles. The papers will be made available to the participants.				
Literatur	siehe Script				
Voraussetzungen / Besonderes	The seminar is specifically suitable for PhD students. It is also open for master students (minor "global change and sustainability") and further interested people. The Seminar will take place every two weeks from 8-12. Two credits are given for a paper presentation.				

851-0607-00L	Ökonomische Strategien des Umgangs mit Risiken	W	2 KP	2G	R. Schubert, M. Siegrist
Kurzbeschreibung	Verständnis der Definitionen und grundlegenden Prozeduren zur ökonomischen Bewertung von Risiken. Fähigkeit, Strategien der Risikominderung zu beurteilen. Anwendung auf verschiedene Bereiche, insbesondere auch Umweltrisiken				
Lernziel	Verständnis der Definitionen und grundlegenden Prozeduren zur Bewertung von Risiken. Fähigkeit, Strategien der Risikominderung zu beurteilen. Anwendung auf verschiedene Bereiche, insbesondere auch Umweltrisiken				
Inhalt	Definitionen von Risiko; quantitative und qualitative Risiko-Masse; Strategien zur Risikominderung; Allgemeines Risikomanagement; Risikokommunikation; Anwendungsfälle				
Skript	Nein				
Literatur	Freeman, P.K. / Kunreuther, H. (1997): Managing Environmental Risk through Insurance, Cambridge.				
Voraussetzungen / Besonderes	Studierende können Risikoproblemstellungen ihrer eigenen Studienrichtung präsentieren. Grundkenntnisse in Ökonomie sind zwingend erforderlich				
701-1551-00L	Concepts and Assessments of Sustainable Development	W	3 KP	2G	C. E. Pohl, J. Balsiger, T. O. Busch
Kurzbeschreibung	Sustainable development is a joint commitment of governments, business and civil society to sustainable economic, environmental and social change. The course illustrates the approaches and standards business, government and civil society apply to meet the challenges of sustainable development, discusses the role of scientific knowledge and innovation and the consequences for knowledge production.				
Lernziel	Students are to get familiar with models of sustainable development in business, economics, politics and sciences. They learn about how different social actors respond to these challenges and they get an understanding of the role of scientific knowledge and innovation in sustainable development and how this affects the future production of scientific knowledge.				
Inhalt	Students are introduced to the concept of sustainable development and the roles of business, policy, and science in achieving sustainable economic, environmental and social change. Regarding science particular challenges (participation, integration or implementation) will be discussed that research has to address in order to provide useful input into the societal process of sustainable development. Selected research approaches (e.g. Sustainability Science, Constructive Technology Assessment, Integrated Assessment) will be discussed in order to learn how these challenges can be put into practice. Regarding enterprises, it will be exemplified which chances and risks are posed by the quest for sustainability. Then it will be illustrated how companies can respond to this challenge on a strategic level with a special focus on stakeholder management. On an operational level, concepts and examples for green technology design are investigated. Regarding policy, the course will present insights from economics, political science and law. From an economics perspective, the question whether it can be sustainable to substitute man-made capital for natural capital and whether there is necessarily a conflict between economic growth and environmental protection are discussed. This also includes economic measures of sustainability (e.g. Green National Income Accounting). From a political science and law perspective, the impacts of the various theoretical concepts of sustainability on political processes and policies on an international and national level will be analysed. A special focus will be laid on sustainability issues in the context of developing countries and on conceptual aspects of the Swiss sustainability strategy 02.				
Skript	Handouts.				
851-0594-00L	International Environmental Politics: Part I	W	4 KP	2V	T. Bernauer
Kurzbeschreibung	This course examines the conditions under which cooperation in international environmental politics emerges and the conditions under which such cooperation and the respective public policies are effective and/or efficient.				
Lernziel	The objectives of this course are to (1) gain an overview of relevant questions in the area of international environmental politics from a social sciences viewpoint; (2) learn how to identify interesting/innovative questions concerning this policy area and how to answer them in a methodologically sophisticated way; (3) gain an overview of important global and regional environmental problems.				
Inhalt	This course will be followed by a second part in the spring semester (Feb. - May 2011; International Environmental Politics: Part II). The second part will focus on a few selected topics of international environmental policy-making, go into greater depth than Part I, and will rely more on self-study (reading and discussing assigned papers). Unless you have already taken courses in environmental politics and/or environmental economics I recommend that you take Part I of this course before taking Part II. This course deals with how and why international cooperation in environmental politics emerges, and under what circumstances such cooperation is effective and efficient. Based on theories of international political economy and theories of government regulation various examples of international environmental politics are discussed: the management of international water resources, the problem of unsafe nuclear power plants in eastern Europe, political responses to global warming, the protection of the stratospheric ozone layer, the reduction of long-range transboundary air pollution in Europe, the prevention of pollution of the oceans, etc. This course will be followed by a second part in the spring semester (Feb. - May 2011; International Environmental Politics: Part II). The second part will focus on a few selected topics of international environmental policy-making, go into greater depth than Part I, and will rely more on self-study (reading and discussing assigned papers). The course is open to all ETH students. Participation does not require previous coursework in the social sciences. After passing an end-of-semester test (requirement: grade 4.0 or higher) students will receive 4 ECTS credit points. The workload is around 120 hours (meetings, reading assignments, preparation of test).				
Skript	Slides and reading material will be made available at www.bernauer.ethz.ch (teaching, materials, then menu on the left side of the screen). They are password protected. Use your Nethz username and password to access the material.				
Literatur	See www.bernauer.ethz.ch (teaching, materials)				
Voraussetzungen / Besonderes	Students from ETH will receive 4 ECTS credit points if they attend classes regularly and obtain a grade of 4.0 or higher for the written exam in the final week of the semester. Students who obtain a grade of less than 4.0 for the end-of-semester test will have a second chance in the first week of the following semester. The rules of the game are defined in detail on the course syllabus. Students who do not participate in the end of semester test will not have access to the repeat exam unless they submit compelling and documented reasons for why they were unable to participate in the first test. During the test, students may use four pages (2 sheets with notes on both sides or four sheets with notes on one side each) of notes as a back-up. No printed materials from the course, and no laptops and mobile phones are allowed. Visiting students (e.g., from the University of Zurich) are subject to the same conditions (e.g., for receiving credits as a Kolloquiumsbeitrag in political science at UZH). Registration of visiting students in the web-based system of ETH is compulsory (http://www.rektorat.ethz.ch/merkblaetter_formulare/merk_andre). The workload for this course is approx. 120 hours.				

►► Ergänzung in Mensch-Umwelt-Systeme

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
701-1510-00L	Introduction to the Theories of Human-Environment Systems	W	3 KP	2V	R. W. Scholz, S. Engel, K. T. Seeland, M. Siegrist
Kurzbeschreibung	This course provides an overview on the theory of human- environment systems (HES). Thereby general approaches as well as different perspectives on the theory of HES are presented in detail (i.e. psychological, political, economic and cultural perspective).				

Lernziel	The three major learning targets of the course are that the students: (i) get an in depth insight into the theory of human- environment systems (HES) from different perspectives; (ii) acquire the ability to understand regulatory mechanisms in HES and to outline analytical decision support approaches; (iii) get an idea about general thread of HES Major within the Master Program of Environmental Sciences.				
Inhalt	The course is organized in four modules that are embedded in two framing lectures. The modules are: (i) general theories of Human-Environment Systems (HES) Scholz and Lang; (ii) psychological perspective on the theory of HES Siegrist; (iii) cultural perspective on the theory of HES Seeland; (iv) economic and political perspective on the theory of HES Engel. Each module consists of three lectures and specific assignments.				
Skript	handouts will be provided in the lectures				
Literatur	a list of relevant literature will be provided in the lecture				
701-1521-00L	Introduction to Decision Analysis and Game Theory	W	3 KP	2G	R. W. Scholz, F. Gottschalk
Kurzbeschreibung	An appropriate analysis of individual and organizational conflicts is a prerequisite for an understanding of environmental behavior. Very often a problem of analyses is that the nature of the situation is not well understood. Game and decision theory can help here.				
Lernziel	The lecture consists of conceptual parts (for understanding) and formal parts (how to represent conflictual situations). The lecture will provide literacy and basic competence in Game and Decision Theory (GDT). The participants will learn to understand some essential principles and representations of GDT. These should help the student to describe essential aspects of environmental decision making and conflicts in their master thesis or other projects. The learning lecture is based on four didactical components with related learning goals - input lectures - practical exercises - literature literacy - Students inputs and discussions				
Voraussetzungen / Besonderes	The lecture is (in general) for students on a post-graduate level, i.e., for MSc and PhD students from environmental or other sciences. The lecture has an interactive and discourse oriented character. This seems necessary, as the students will have different backgrounds and the discourse helps to find a level and joint body of knowledge that hopefully all can share. The students are expected to actively participate in all lectures (28 hours), to provide an input to one lecture (about 12 hours preparation), to prepare for the opening comment of one student input (about 2 hours preparation), to work on the exercises (active participation in two games and follow up reflection, in total 8 hours), and to gain and eventually prove the literature literacy (10 hours). This will make 90 hours = 3 CP.				
701-1531-00L	Methods of Technical Risk Assessment in a Regional Context	W	3 KP	2G	W. Kröger
Kurzbeschreibung	Umfassende Auseinandersetzung mit Risiko- und Sicherheitsfragen im komplexen technisch/menschlichen Umfeld auf regionaler Ebene. Vermittlung grundlegender Prinzipien und Methoden für die Risikoanalyse und das Risikomanagement sowie zur Verletzbarkeitsanalyse.				
Lernziel	Erlangen von Vertrautheit mit dem Thema Risiko im regionalen Zusammenhang - ausgehend von einzelnen grossen technischen Systemen und komplexen Netzwerken, möglichen Interaktionen und/oder Überlagerungen von Risikoquellen. Schwerpunkt liegt auf möglichen Unfällen, ausgelöst durch diverse Arten von menschlichem und technischem Versagen, äusseren Einflüssen und böswilligen Handlungen. Vermittlung des Grundwissens und der grundlegenden methodischen Werkzeugen für Risiko- und Verletzbarkeitsanalysen sowie Zugänge zu Risikoabschätzungen in relativem und absolutem Sinne; Aufzeigen der Grenzen und Unsicherheiten. Erlangen von Kenntnissen in der Anwendung der verschiedenen methodischen Instrumente und Kennenlernen angemessener Massnahmen zur Risikoreduktion. Beleuchten von Ansätzen zum Risikomanagement als eine Aufgabe in einer industrialisierten Region. Anwenden des Erlernten im Rahmen einer umfassenden Fallstudie.				
Inhalt	In dieser Vorlesung wird das Risiko im komplexen technisch/menschlichen Umfeld auf regionaler Ebene betrachtet und die grundlegenden Prinzipien und Methoden für die Risiko- und Verletzbarkeitsanalyse und das Risikomanagement vermittelt. Dazu zählen: Übersicht über die technischen Risiken, Methoden zur Gefahrenidentifikation, (z.B. HAZOP) und Gefahrgutfreisetzung (z.B. Fehler-/Ereignisbaum, Petri Netze), Humanfaktoren; Systemtheorie und fortgeschrittene Modellierungs- und Simulationsstechniken (z.B. Netzwerktheorie, agent-based modeling). Quelltermabschätzungs-Techniken, Beurteilung der Auswirkungen auf Mensch und Umwelt, abschwächende Massnahmen, Darstellung der Resultate (z.B. CCDF). Methoden und Prinzipien der Risikobeurteilung (z.B. Toleranzgrenzen, Kosten-Nutzen Analyse). Elemente des Risikomanagements wie Notfallplanung und Prinzipien der Bereitschaftsplanung. Risikoanalysen im Gefahrguttransport mit grundlegenden Modellierungstechniken; Einsatz von GIS. Integrierte Risikoabschätzung und Sicherheitsmanagement auf regionaler Ebene.				
Skript	Zur Vorlesung werden Präsentationsfolien abgegeben.				
Literatur	A. Gheorghe, M. Nicolet-Monier: Integrated Regional Risk Assessment, Vol. I and II Kluwer Academic, 1995 A. Gheorghe, D. Vamanu: Emergency Planning Knowledge, vdf, Zürich, 1998 F. P. Lees: Loss Prevention in the Process Industries, Butterworth & Co Ltd, Norwich, 1996 A. Gheorghe, J. Birchmeier, D. Vamanu, I. Papazoglu, W. Kröger: Comprehensive risk assessment for rail transportation of dangerous goods: a validated platform for decision support, Reliability Engineering and System Safety, Vol. 88, p 247-272, 2005 Kröger W., Critical Infrastructures at Risk: A Need for a New Conceptual Approach and Extended Analytical Tools, in Reliability Engineering & System Safety, Elsevier, Vol. 93, No. 12, 12/08				
Voraussetzungen / Besonderes	Die Studierenden werden zusätzlich eine Einsicht in komplexe technische System und Infrastrukturen sowie deren sicherheitsrelevanten Eigenschaften erhalten.				
701-1543-00L	Embedded Case Study Methods	W	3 KP	2G	R. W. Scholz, P. Krütli
Kurzbeschreibung	Transdisciplinary case study research deals with complex real world problems. Therefore, it relies on a strong methodological knowledge base and practical application skills. In this lecture first the theoretical foundations of embedded case studies as well as embedded case study methods (ECSM) are presented. Second, the students acquire in depth knowledge with respect to selected ECSM.				

Lernziel	At the end of the lecture the students should: Know: -Functions and purpose of embedded case study methods -Which methods are or could become an embedded case study method? Have the skills: -To handle the ECSM text book (Scholz & Tietje 2002) -To get practical access to eight ECSM -To select the right ECSM Understand: -Principles and algorithms of the methods presented Be able to reflect: -Potential, limits, and necessity of embedded case study methods -The «epistemic status» of the results gained with embedded case study methods (what are good/valid results?) Be prepared for: -The Case Study2010
Inhalt	The lecture is structured in the following three parts that frame the lecture: - Theory and methodology (presentation by the lecturers) - Specific methods (presentations prepared by the students with subsequent discussions) - Case Study2010 (Introduction by the responsible researchers)
Skript	Handouts provided by the lecturers and the textbook Scholz & Tietje (2002)
Literatur	Scholz, R.W. & Tietje, O. (2002). Embedded Case Study Methods. Integrating quantitative and qualitative knowledge. Thousand Oaks, London: Sage. Scholz, R. W., Lang, D. J., Wiek, A., Walter, A. I., & Stauffacher, M. (2006). Transdisciplinary case studies as a means of sustainability learning: Historical framework and theory. International Journal of Sustainability in Higher Education, 7(3), 226-251.
Voraussetzungen / Besonderes	This course is compulsory for students participating in the Case Study 2010.

►► Ergänzung in Wissenschaft natürlicher Materialien

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
327-0504-00L	Methoden der Materialcharakterisierung	W	3 KP	2V+1U	W. Steurer, T. Weber
Kurzbeschreibung	Das Ziel der Lehrveranstaltung ist es, die Studierenden zu befähigen, die einer bestimmten Fragestellung entsprechenden optimalen Materialcharakterisierungsmethoden auszuwählen. Themenbereiche sind: Thermische Analyse (TD, TG, TM, DTA, DSC), Lichtmikroskopie, Beugungsmethoden (XRD, NRD, SAD), Elektronenmikroskopie (TEM, HRTEM, STEM, HAADF-STEM, SEM, ESEM, EFEM, EDX, EELS).				
Lernziel	Das Ziel der Lehrveranstaltung ist es, die Studierenden zu befähigen, die der Fragestellung entsprechenden optimalen Materialcharakterisierungsmethoden auszuwählen.				
Inhalt	Einführung in die Grundlagen der Materialcharakterisierung mit folgenden Themenbereichen: Thermische Analyse (TD, TG, TM, DTA, DSC), Lichtmikroskopie, Beugungsmethoden (XRD, NRD, SAD), Elektronenmikroskopie (TEM, HRTEM, STEM, HAADF-STEM, SEM, ESEM, EFEM, EDX, EELS). Der Schwerpunkt liegt auf der Diskussion der physikalischen Grundlagen der Charakterisierungsmethoden.				
Skript	Ein Skript steht zur Verfügung.				
Literatur	Materials Science and technology: A comprehensive treatment. ed. by R. W. Cahn, P. Haasen, E.J. Kramer. VCH Weinheim 1992, 1994. Volume 2 Characterization of Materials (Volume Editor E. Lifshin).				
701-0479-00L	Umwelt-Fluidodynamik	W	3 KP	2G	H. Wernli
Kurzbeschreibung	Physikalische Grundbegriffe und mathematische Grundgleichungen von Umweltfluidsystemen auf der rotierenden Erde. Konzepte und erläuternde Strömungssysteme. Vorticity-Dynamik, Instabilität, Turbulenz. Skalen-Analyse und dynamische Ähnlichkeit. Vereinfachungen der Strömungssysteme, z.B. Flachwasserannahme, geostrophische Strömung, Wellen.				
Lernziel	Überblick über die Grundlagen, Konzepte und Methoden der Umweltfluidodynamik.				
Inhalt	Physikalische Grundbegriffe und mathematische Grundgleichungen: Kontinuumshypothese, Kräfte, Konstitutivgesetze, Zustandsgleichungen und Grundlagen der Thermodynamik, Kinematik, Sätze für Masse, Impuls auf der rotierenden Erde. Konzepte und erläuternde Strömungssysteme: Vorticity-Dynamik, Grenzschichten, Instabilität, Turbulenz - in Bezug auf Umweltfluidsysteme. Skalen-Analyse: Dimensionslose Variable und dynamische Ähnlichkeit, Vereinfachungen der Strömungssysteme, z.B. Flachwasserannahme, geostrophische Strömung. Wellen in Umweltströmungssystemen.				
Skript	Wird abgegeben, in englischer Sprache.				
Literatur	Besprechung im Kurs. Siehe auch: web-Seite.				
752-3103-00L	Food Rheology (HS)	W	3 KP	2V	P. A. Fischer
Kurzbeschreibung	Rheology is the science of flow and deformation of matter such as polymers, dispersions (emulsions, foams, suspensions), and colloidal systems. The fluid dynamical basis, measuring techniques (rheometry), and the flow properties of different fluids (Newtonian, non-Newtonian, viscoelastic) are introduced and discussed.				
Lernziel	The concept of rheological constitutive equations and the application to different material classes. The course provides an introduction on the link between flow and structural properties of flowing material. Rheometrical techniques and appropriate measuring protocols for the characterization of complex fluids will be discussed.				
Inhalt	Lectures will be given on general introduction (4h), fluid dynamics (4h), complex flow behavior (4h), influence of temperature (2h), rheometers (4h), rheological tests (6h) and structure and rheology of complex fluids (4h).				
Skript	Notes will be handed out during the lectures.				
Literatur	Provided in the lecture notes.				

►► Ergänzung in Physikalische Glaziologie

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
--------	-------	-----	------	--------	------------

651-4101-00L	Physics of Glaciers I	W	3 KP	3G	M. Lüthi, M. Funk
Kurzbeschreibung	Application of basic physical concepts to glaciers and ice caps.				
Lernziel	The course outlines the physical principles governing the gravity-driven motion of glacier ice. This is applied to understand the response of glaciers and ice sheets to changes in their environment. Polar ice caps, ice streams and mountain glaciers and their recent rapid changes are discussed.				
Inhalt	The dynamics of glaciers and polar ice sheets is the key requisite to understand their history and their future evolution. We will take a closer look at ice deformation, basal motion, heat flow and glacier hydraulics. The specific dynamics of tide water and calving glaciers is investigated, as is the reaction of glaciers to changes in mass balance (and therefore climate).				
	Good high school mathematics and physics knowledge required.				

►► Ergänzung in Bodenschutz und Raumplanung

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
701-1681-00L	Element Balancing in Managed Ecosystems	W	3 KP	2G	A. Keller
Kurzbeschreibung	Die Stoffbilanzierung von landwirtschaftlichen Böden wird in praktischen Computerübungen als ein Instrument angewandt, um Vorsorgemassnahmen gegen Bodenbelastungen zu planen und zu überwachen, und um eine nachhaltige Nutzung von regionalen Agrarökosystemen zu unterstützen.				
Lernziel	Die Studierende können veränderte Landnutzungen auf die Stoffkreisläufe von Agrarökosystemen abschätzen und kritisch beurteilen. Sie entwerfen Lösungsansätze für stoffliche Bodenschutzprobleme auf regionaler Ebene.				
Inhalt	Die Studenten wenden die regionale Bilanzierungsmethode PROTERRA-S für schweizer Regionen in Computerübungen an. Sie beurteilen die Nachhaltigkeit gegenwärtiger Landnutzungen und optimieren die Nährstoff- und Schwermetallflüsse in Agrarökosystemen mit geeigneten Massnahmen. Sie berechnen Stoffbilanzen für Böden unter Berücksichtigung verfügbarer Daten in der Schweiz, räumlicher und zeitlicher Aggregation von Daten, Unsicherheit in den Daten und wenden die stochastische Modellierung von Stoffbilanzen an. Die StudentInnen werden die Gelegenheit haben spezifische Szenarien zu berechnen, mit denen der Einfluss der Landnutzung auf Umweltveränderungen hinsichtlich der Nährstoff- und Schwermetallflüsse im Boden erfasst und deren Sensitivität abgeschätzt wird.				
Skript	Literatur und Übungsunterlagen Fallstudie				
Literatur	Literatur wird in der Vorlesung abgegeben.				
Voraussetzungen / Besonderes	Die Lehrveranstaltung ist aufgeteilt in Vorlesungsstunden und Übungsstunden im Computerraum. Die Veranstaltung findet 14 tägig im Block à 4 h statt. Voraussetzung (Empfohlen): - Bodenschutz und Landnutzung - Biochemistry of Trace Elements - Angewandte Bodenökologie				
103-0317-00L	Nachhaltige Raumentwicklung I	W	3 KP	2G	B. Scholl, R. Nebel
Kurzbeschreibung	In der Lehrveranstaltung werden die wichtigsten materiellen und methodischen Grundlagen für raumbedeutsames Handeln und Entscheiden vermittelt. Anhand ausgewählter Fallbeispiele wird die Umsetzung in der Praxis verdeutlicht.				
Lernziel	Raumentwicklung beschäftigt sich mit der Entwicklung und Gestaltung unseres Lebensraumes. Um die unterschiedlichen Ansprüche, Interessen und Vorhaben verschiedener Akteure zu verwirklichen, bedarf es einer auf Übersicht bedachten vorausschauenden Planung. Sie ist im Sinne einer nachhaltigen Raumentwicklung dem haushälterischen Umgang mit den Ressourcen verpflichtet, insbesondere der nicht vermehrbaren Ressource Boden. In der Vorlesung wird das dafür notwendige grundlegende Fachwissen eingeführt. Die Vorlesung ist dabei an drei Leitthemen ausgerichtet: - Haushälterischer Umgang mit dem Boden - Integrierte Raum- und Infrastrukturentwicklung - Grenzüberschreitende Fragen der Raumentwicklung				
Inhalt	- Aufgabe Raumplanung und Raumentwicklung - Örtliche und überörtliche Aufgaben - Regelmässigkeiten räumlicher Veränderungen, Einflussfaktoren und Kennziffern - Raumbedeutsame Konflikte und Probleme - Formelle und informelle Instrumente und Verfahren in der Raumplanung - Raumplanerisches Entwerfen - Vorstellung über die Zukunft - Raumplanerisches Argumentieren und Lagebeurteilung - Raumplanung als Sequenzen von Handlungen und Entscheidungen - Verfahren- und Prozessmanagement - Schwerpunktaufgaben - Innenentwicklung vor Aussenentwicklung - Schwerpunktaufgaben - Grenzüberschreitende Aufgaben - Schwerpunktaufgaben - Integrierte Raum- und Infrastrukturentwicklung				
Skript	Die Unterlagen zur Vorlesung werden auf den Internetseiten der Professur bereitgestellt.				
103-0435-01L	Landmanagement	W	5 KP	4G	M. Jermann, R. Michelon
Kurzbeschreibung	Teil 1: Die kommunale Raumplanung mit Schwerpunkt Sondernutzungsplanung (Quartierplanung). Teil 2: Die Landumlegung als Instrument für die Umsetzung der Nutzungsplanung und für ein regionales Flächenmanagement (Baulandumlegung, Moderne Melioration). Teil 3: Landmarketing: Die Realisierung aus der Sicht der Investoren.				
Lernziel	Planung und Landumlegung als interaktiver Prozess kennen lernen und anwenden.				
Inhalt	Teil 1: PLANUNG / SONDERNUTZUNGSPLANUNG - Übersicht über die kommunalen Planungsinstrumente - Planungsabläufe und Planungsverfahren in den Gemeinden - Einbezug der Öffentlichkeit - Kennen lernen der Sondernutzungsplanung (Quartierplanung) Teil 2: LANDUMLEGUNGSVERFAHREN - Bedeutung und Funktion der Landumlegung - die praktische Durchführung der Landumlegung - Baulandumlegung - Moderne Melioration Teil 3: LANDMARKETING				
Skript	Skript und Folien als downloads unter http://www.plus.ethz.ch/ (education)				
Literatur	Verweise in den Skripts				
751-5123-00L	Rhizosphere Ecology	W	4 KP	4G	J. Jansa, E. K. Bünemann König

Kurzbeschreibung	Das Verständnis der Komplexität der Prozesse in der Rhizosphäre, der Bodenzone, die unter direktem Einfluss der Wurzeln ist, und Bedeutung für die Pflanzenernährung and Anpassung an Umweltbedingungen. Physikalisch-chemische Veränderungen im Boden durch mikrobielle Gemeinschaften, die die Pflanzenverfügbarkeit von Nähr- und Schadstoffen beeinflussen. Rhizosphärentechnologien und Labormethoden.
Lernziel	Das Verständnis der Komplexität der Prozesse in der Rhizosphäre, der Bodenzone, die unter direktem Einfluss der Wurzeln ist, und Bedeutung für die Pflanzenernährung and Anpassung an Umweltbedingungen. Physikalisch-chemische Veränderungen im Boden durch mikrobielle Gemeinschaften, die die Pflanzenverfügbarkeit von Nähr- und Schadstoffen beeinflussen. Rhizosphärentechnologien und Labormethoden.
Inhalt	Dieser Kurs behandelt die Bedeutung von Prozessen in der Rhizosphäre für die Nährstoffaufnahme der Pflanzen und Anpassung an Umweltbedingungen. Schwerpunkte sind die Wurzelarchitektur, Wurzelausscheidungen und die Assoziation mit symbiontischen Mikroorganismen wie Mykorrhizapilzen und Stickstoff-fixierenden Bakterien. Vielfältige Interaktionen zwischen Pflanzen und mikrobiellen Gemeinschaften in der Rhizosphäre werden vorgestellt, und ihre Bedeutung für die Ernährung und das Wachstum der Pflanzen als auch für die Bodensanierung (organische Schadstoffe, radioaktive Isotope, Schwermetalle) behandelt. Forschungsmethoden werden vorgestellt und benutzt, um die Wurzelarchitektur zu charakterisieren, Wurzelexudate zu sammeln und analysieren, und die Gemeinschaft und Aktivität von Mikroorganismen in Abhängigkeit von der Entfernung zur Wurzel zu charakterisieren. Insbesondere die Bedeutung symbiontischer Mikroorganismen für die Phosphorernährung der Pflanzen wird hervorgehoben und im praktischen Teil des Kurses quantifiziert.
Skript	Das folgende Skript der Vorlesung Pflanzenernährung I muss verstanden werden: eva-elba.unibas.ch (document sharing platform) Rhizosphere ecology / Prerequisites (restricted access): Physiology of Plan Nutrition + overheads
Voraussetzungen / Besonderes	Die Voraussetzungen für diesen Kurs für Studenten im D-AGRL sind die Vorlesungen Pflanzenernährung I und II. Für alle anderen gilt: das Skript der Vorlesung Pflanzenernährung I muss verstanden werden (s. Skript). Es bestehen Verbindungen zu den Kursen Abiotischer Stress, Radioisotope in der Pflanzenernährung, Nutrient fluxes in soil-plant systems. Im Vergleich zum Kurs "Nutrient fluxes in soil-plant systems" steht in Rhizosphere Ecology mikrobielle Diversität und Funktion und die molekular-biologische Methoden im Vordergrund. Maximal 16 Teilnehmer.

►► Ergänzung in Umweltkommunikation

Zusätzliche Lehrveranstaltungen an der Uni Zürich (vgl. Wegleitung)

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
701-0785-00L	Umwelt- und Wissenschaftskommunikation	W	4 KP	2V	H. Bonfadelli, M. Schanne
Kurzbeschreibung	Die Vorlesung gibt einen einführenden Überblick in Fragestellungen, theoretische Perspektiven und Befunde der Wissenschafts-, Umwelt und Risikokommunikation, konkretisiert an Fallbeispielen.				
Lernziel	Die Studierenden sollen anhand konkreter Fallbeispiele Einsicht in die Strukturen und Prozesse des Umwelt- und Wissenschaftsjournalismus gewinnen sowie für die vielfältigen Aufgaben und Probleme von Medienarbeit, Informationskampagnen und Journalismus im Umweltbereich sensibilisiert werden. Dazu bedarf es auch der Kenntnis grundlegender publizistikwissenschaftlicher Konzepte. Für Praxisnähe sorgen eingeladene ExpertInnen aus dem Journalismus und der Öffentlichkeitsarbeit.				
Inhalt	<p>I. Einführung</p> <ul style="list-style-type: none"> - Gegenstand der Vorlesung: Umwelt - Wissenschaft - Risiken - Medien - Formen, Funktionen, Prozesse von medienvermittelter Kommunikation <p>II. Öffentlichkeitsarbeit für Umweltanliegen</p> <ul style="list-style-type: none"> - Öffentlichkeitsarbeit: Zugänge der Kommunikationspraxis - Instrumente der Öffentlichkeitsarbeit im Überblick - Theoretische Perspektiven der Öffentlichkeitsarbeit - Informationskampagnen: theoretische Konzepte und praktische Umsetzung an Beispielen <p>III. Wissenschaft und Medien</p> <ul style="list-style-type: none"> - Wieviel Wissenschaftsjournalismus gibt es? - Formen und Funktionen von Wissenschaftsjournalismus - Selektions-, Gestaltungs- und Legitimationsprobleme <p>IV. Umwelt als Medienthema</p> <ul style="list-style-type: none"> - Fragestellungen, Ansätze und Methoden - Wo und wie wird in den Medien über Umwelt berichtet? - Welche strukturellen Barrieren gibt es im Umweltjournalismus <p>V. Risikokommunikation</p> <ul style="list-style-type: none"> - Fragestellungen und Perspektiven der Risikokommunikation - Zielsetzungen und Mittel der Risikokommunikation - Exemplarische Fallbeispiele 				
Skript	Zu jedem Themenbereich werden Basistexte und Folien auf OLAT angeboten.				
Literatur	<ul style="list-style-type: none"> - Adomßent, Maik / Godemann, Jasmin (2005): Umwelt-, Risiko-, Wissenschafts- und Nachhaltigkeitskommunikation: eine Verortung. In: dies. (Hg.): Handbuch Nachhaltigkeits-kommunikation. München, 42-52. - Bonfadelli, Heinz (2000): Medienwirkungsforschung II: Anwendungen in Politik, Wirtschaft und Kultur. Kap. "Informationskampagnen". UVK Verlag: Konstanz . - Bonfadelli, Heinz (2007): Nachhaltigkeit als Herausforderung für Medien und Journalismus. In: Schweizerische Akademie der Geistes- und Sozialwissenschaften (Hg.): Nachhaltigkeits-forschung Perspektiven der Geistes- und Sozialwissenschaften. Bern: SAGW, S. 255-279. - Bonfadelli, Heinz (2006): Wissenschaft und Medien: ein schwieriges Verhältnis? In: Liebig, Brigitte u.a. (Hg.): Mikrokosmos Wissenschaft. Transformationen und Perspektiven. vdf Hochschulverlag: Zürich, S. 187-204. - Göpfert, Walter / Russ-Mohl, Stephan (Hg.): Wissenschaftsjournalismus. List-Verlag: München 2000. - Hömberg, Walter: Ökologie: ein schwieriges Medienthema. In: Bonfadelli, Heinz / Meier, Werner (Hg.): Krieg, AIDS, Katastrophen... Gegenwartsprobleme als Herausforderung der Publizistikwissenschaft. Universitätsverlag Konstanz: Konstanz 1993, S. 81-93. - Köhring, Matthias (1998): Der Zeitung die Gesetze der Wissenschaft vorschreiben? In: Rundfunk und Fernsehen, 46 (2-3), S. 175-192. - Meier, Werner A. / Schanne, Michael (Hg.): Gesellschaftliche Risiken in den Medien. Seismo: Zürich 1996. 				
Voraussetzungen / Besonderes	Die Vorlesung wendet sich auch an Studierende der Publizistikwissenschaft der Universität Zürich				
	Voraussetzungen: Die Vorlesung hat einführenden Charakter.				
701-0771-00L	Integrale Umweltkommunikation	W	2 KP	2G	R. Locher
Kurzbeschreibung	«Integrale Umweltkommunikation» zeigt anhand von konkreten Kampagnen, wie erfolgreich und handlungsorientiert über Umwelt und Nachhaltigkeit kommuniziert werden kann. Einzelne Public Relations Massnahmen werden so weit erläutert, dass die TeilnehmerInnen befähigt werden, selber einfache Massnahmen zu entwickeln und anzuwenden. Die Vorlesung lehnt sich an das integrale Modell von Ken Wilber an.				

Lernziel	Anhand von konkreten Fallbeispielen sollen Mittel und Möglichkeiten der Umweltkommunikation vorgestellt werden. Praxisorientiert werden Erfolge und Misserfolge von Kommunikationsprojekten analysiert und diskutiert. Die Vorlesung soll die Studierenden befähigen, erstens Projekte zur Umweltkommunikation fundiert zu beurteilen und zweitens selber an Kommunikationsprojekten mitzuwirken.
Inhalt	- Methoden und Mittel der Umweltkommunikation und des Umweltmarketings (Broschüren, Internet, Ausstellungen, Medienarbeit, Events und Aktionen, Coaching) - Konkrete Fallbeispiele mit Kosten/Nutzenbetrachtungen - Aufbau von Netzwerken und Kontakten - Worauf es wirklich ankommt: integrales Umwelt- und Naturbewusstsein (Ken Wilber)
Skript	Handouts zu den einzelnen Themen werden verteilt.
Literatur	- Marketing der Zukunft; Philip Kotler; Campus 2002 - Deutsch für Profis; Wolf Schneider, Goldmann 2001 - Integral Vision; Ken Wilber, 2005
Voraussetzungen / Besonderes	Angesichts der sich momentan schnell ändernden Rahmenbedingungen im Umweltbereich (Wirtschaftskrise, Klimawandel etc.) werden aktuelle Trends aufgenommen und ein besonderes Gewicht wird auf neue Bewusstseinsformen gelegt.

851-0129-00L	Schreiben für andere - Wissenschaft und Öffentlichkeit	W	2 KP	2V	U. J. Wenzel
Kurzbeschreibung	Texte schreiben lernen, die Themen aus der Wissenschaft allgemeinverständlich nach aussen darstellen und vermitteln sollen (in Tageszeitungen, nichtwissenschaftlichen Zeitschriften, aber auch in Papieren für die jeweiligen Nichtspezialisten in wissenschaftlich-universitären Gremien). Kulturgeschichtliche und philosophische Einblicke in das Verhältnis von Wissenschaft und Öffentlichkeit gewinnen.				
Lernziel	Texte schreiben können, die Themen aus der Wissenschaft allgemeinverständlich nach aussen darstellen und vermitteln sollen (in Tageszeitungen, nichtwissenschaftlichen Zeitschriften, aber auch in Papieren für die jeweiligen Nichtspezialisten in wissenschaftlich-universitären Gremien). Den Blick für das Wesentliche schärfen, das kritische Urteilsvermögen schulen, den sprachlichen Ausdruck im Schriftlichen verbessern. Grundzüge der modernen "Wissensgesellschaft" und ihrer Medien kennen lernen. Das Verhältnis von Wissenschaft und Öffentlichkeit in seinen kulturgeschichtlichen, wissenschaftssoziologischen und philosophischen Aspekten verstehen.				
Inhalt	Es werden praktische Übungen im Verfassen von Wissenschaftsfeuilletons mit der Erarbeitung kulturgeschichtlicher, wissenschaftssoziologischer und philosophischer Aspekte des Themas "Schreiben für andere - Wissenschaft und Öffentlichkeit" verknüpft. Vorträge, Aufsätze und ggf. ein Buch dienen den Schreibübungen als "Ausgangsmaterial". (Der Besuch eines Vortrags wird in das Seminarprogramm integriert.)				
Voraussetzungen / Besonderes	Voraussetzungen: Die Bereitschaft, sich auf ein Projekt mit experimentellem Charakter einzulassen. GUTE BEHERRSCHUNG DER DEUTSCHEN SPRACHE. Das Seminar wird z.T. als Blockveranstaltung (gegen Semesterende) stattfinden. Die Teilnehmerzahl ist begrenzt. SCHRIFTLICHE ANMELDUNG erforderlich: u.j.wenzel@nzz.ch				

557-0021-00L	Vortrags- und Diskussionstechnik	W	3 KP	2V	R. Steiger
Kurzbeschreibung	Charakterisierung und Anwendung verschiedener Vortragsarten; zielorientierte und zuhöregerechte Vortragsvorbereitung; Kenntnis von rhetorischen Grundregeln und Darstellungsmitteln; Eröffnung, Verlauf und Abschluss eines Vortrages; Vorbereitung und Durchführung von Diskussionen, Technik des Zuhörens und Argumentierens, Frage- und Antworttechniken; erfolgreiche Leitung von Diskussionen.				
Lernziel	Theoretische und praxisnahe Grundkenntnisse erwerben, um - zuhörerorientierte Referate und Vorträge vorzubereiten und zu halten; - zielgerichtet, partnerorientiert und effizient zu diskutieren sowie - Gespräche und Diskussionen kompetent zu leiten.				
Inhalt	Im Rahmen dieser Lehrveranstaltung geht es vor allem darum, sich die Grundkenntnisse zu erwerben, um im Teil A: - die Zuhörervoraussetzungen und Zuhörerinteressen zu berücksichtigen, - die Ursachen von Kommunikationsbarrieren zu analysieren und rhetorische Darstellungsmittel im Zuhörerinteresse einzusetzen, - eine der Vortragsform entsprechende Manuskriptform zu wählen, - den Vortrag aufmerksamkeitsweckend zu eröffnen und zuhörerwirksam abzuschliessen, - auf allfällige Redepannen und Redestörungen geschickt zu reagieren, im Teil B: - eine Diskussion zielgerichtet und partnerorientiert vorzubereiten, - mit offenen und kanalisierenden Fragetechniken auf den Gesprächsverlauf Einfluss zu nehmen, - redliche Argumentationstechniken anzuwenden und auf unredliche Argumentationstechniken situationsgerecht zu reagieren, - auf die Körpersprache der Diskussionspartner zu achten, - heikle Diskussionsphasen frühzeitig zu erkennen und geschickt zu überwinden sowie - eine Diskussion kompetent zu leiten.				
Literatur	- Steiger, Rudolf: Lehrbuch der Vortragstechnik, Huber Verlag, 9. überarbeitete Auflage, CH-Frauenfeld 2004. - Steiger, Rudolf: Zuhören - Fragen - Argumentieren, Huber Verlag, CH-Frauenfeld 2008. Eine detaillierte Disposition mit weiterführenden Literaturhinweisen findet sich auf der homepage im Downloadbereich: http://www.rudolfsteiger.ethz.ch				

►► Ergänzung in Umweltbiomedizin

►►► Infektionsbiologie

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
752-4009-00L	Molecular Biology of Foodborne Pathogens	W	3 KP	2V	M. Loessner, M. Schuppler
Kurzbeschreibung	The course offers detailed information on selected foodborne pathogens and toxin producing organisms; the focus lies on relevant molecular biological aspects of pathogenicity and virulence, as well as on the occurrence and survival of these organisms in foods.				
Lernziel	Detailed, up-to-date status of research and insights into the molecular basis of foodborne diseases, with focus on interactions of the microorganism or the toxins they produce with the human system. Understanding the relationship between specific types of food and the associated microbial risks.				
Inhalt	Molecular biology of infectious foodborne pathogens (Listeria, Vibrio, E. coli, Salmonella, Campylobacter, etc) and toxin-producing organisms (Bacillus, Clostridium, Staphylococcus). How and under which conditions will toxins and pathogenicity factors be produced, and how do they work? How is the interaction between the human host and the microbial pathogen? What are the roles of food and the environment?				
Skript	Electronic copies of the presentation slides will be made available to the registered students.				
Literatur	Recommendations will be given in the first lecture hour				
Voraussetzungen / Besonderes	The lecture hours will be 60 minutes each (10:15 until 11:15 h).				
752-4005-00L	Lebensmittel-Mikrobiologie I	W	3 KP	2V	M. Loessner

Kurzbeschreibung	Diese Vorlesung ist der erste Teil eines Jahreskurses. Vermittelt wird ein vertiefter Ueberblick in die Grundlagen und praktischen Aspekte der Lebensmittel-Mikrobiologie, mikrobiologische Kenntnisse ueber die vielfältigen Bakterien, Hefen und Schimmel in Lebensmitteln, das Vorkommen und die Kontrolle von Krankheitserregern und Verderbniserregern.
Lernziel	Die Vorlesung bietet einen vertieften Ueberblick in die Grundlagen und praktischen Aspekte der Lebensmittel-Mikrobiologie. Vermittelt werden mikrobiologische Kenntnisse ueber die vielfältigen Bakterien, Hefen, Schimmel und Protozoen in Lebensmittel, das Vorkommen und die Kontrolle von Krankheitserregern und Verderbniserregern. Besonderer Schwerpunkt dieses ersten Vorlesungsteils liegt auf den Organismen selber, und den Faktoren welche verderb und Krankheiten bedingen.
Inhalt	<ol style="list-style-type: none"> 1. Kurze Geschichte der Lebensmittelmikrobiologie <ol style="list-style-type: none"> 1.1. Geschichte der Mikroorganismen in Lebensmitteln 1.2. Verderb von Lebensmitteln 1.3. Lebensmittelvergiftungen 1.4. Lebensmittelkonservierung 1.5. VIP's der Lebensmittelmikrobiologie 2. Übersicht über Mikroorganismen in Lebensmitteln <ol style="list-style-type: none"> 2.1 Herkunft der Mikroorganismen in LM 2.2. Bakterien 2.3. Schimmel 2.4. Hefen 3. Mikrobieller Verderb von Lebensmitteln <ol style="list-style-type: none"> 3.1. Intrinsische & extrinsische Parameter 3.2. Fleisch und Fleischprodukte, Fisch, Eier 3.3. Milch und Milchprodukte 3.4. Pflanzliche Produkte (Obst , Gemüse, Getreide) 3.5. Verschiedenes (Backwaren, Süßwaren, Nüsse, Gewürze, Fertigprodukte) 3.6. Getränke und Konserven 4. Krankheitserreger in Lebensmitteln <ol style="list-style-type: none"> 4.1. Bedeutung und Transmissionsrouten (MO > LM > Mensch) 4.2. Staphylococcus aureus 4.3. Gram-positive Sporenbildner (Bacillus & Clostridium) 4.4. Listeria monocytogenes 4.5. Salmonella, Shigella, Escherichia coli 4.6. Vibrio, Yersinia, Campylobacter 4.7. Brucella, Mycobacterium, Aeromonas, Plesiomonas 4.8. Tierische Parasiten und Einzeller 4.9. Viren und Bakteriophagen 4.10. Prionen 4.11. Mykotoxine 4.12. Biogene Amine 4.13. Verschiedenes (Antibiotikaresistente Bakterien, Biofilme)
Skript	Elektronische Kopien der Praesentationsfolien werden an die Studenten abgegeben.
Literatur	Hinweise in der ersten Vorlesungsstunde.

701-0263-01L	Evolutionary Ecology of Infectious Disease: Current Topics	W	3 KP	2G	B. McDonald, S. Bonhoeffer, R. R. Regös, P. Schmid-Hempel
Kurzbeschreibung	Students of this course will discuss current topics from the field of infectious disease biology. From a list of publications, each student chooses some themes that he/she is going to explain and discuss with all other participants and under supervision. The actual topics will change from year to year corresponding to the progress and new results occurring in the field.				
Lernziel	Advanced course. Lectures and discussions on topics related to parasitism, in particular from an evolutionary point of view.				
Inhalt	Contents are updated each year. General topics are: evolution of virulence, immunity/resistance, host-parasite coevolution, Red Queen processes. These issues are discussed from the perspective of fitness values of traits (adaptation).				
Skript	Some course notes will be handed out during the lectures. Other course notes can be downloaded from a web page announced during the lecture.				
Literatur	To be assigned according to the chosen topic.				
551-0223-00L	Immunology III	W	2 KP	1V	M. Kopf, S. B. Freigang, J. Kisielow, S. R. Leibundgut, A. Oxenius, R. Spörri
Kurzbeschreibung	Based on the lectures Immunology I and II, this lecture will provide detailed insight into mechanisms of immune responses to pathogens and tolerance to self as well as innocuous antigens				
Lernziel	(i) To advance understanding of the development of various subpopulations of T cells and their roles in acute and chronic infections and inflammatory responses. (ii) Discuss results of current research				
Inhalt	<ul style="list-style-type: none"> o Development and selection of CD4 and CD8 T cells, natural killer T cells (NKT), and regulatory T cells (Treg) o NK T cells and responses to lipid antigens o Differentiation, characterization, and function of CD4 T cell subsets such as Th1, Th2, and Th17 o Overview of cytokines and their effector function o Co-stimulation (signals 1-3) o Dendritic cells o Evolution of the "Danger" concept o Cells expressing Pattern Recognition Receptors and their downstream signals o T cell function and dysfunction in acute and chronic viral infections 				

▶▶▶ Ernährung

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
752-6101-00L	Nutrition and Chronic Disease (HS)	W	3 KP	2V	R. F. Hurrell
Kurzbeschreibung	The course evaluates food and food ingredients in relation to prevention of chronic diseases including coronary heart disease, cancer, osteoporosis, obesity and diabetes. In the latter part of the course emphasis is placed on bioactive ingredients and manufactured foods with a health benefit (functional foods).				
Lernziel	To evaluate the protective effect of foods and food ingredients in the maintenance of health and the prevention of chronic diseases.				
Inhalt	The course evaluates food and food ingredients in relation to prevention of chronic diseases including coronary heart disease, cancer, osteoporosis, obesity and diabetes. In the latter part of the course emphasis is placed on bioactive ingredients and manufactured foods with a health benefit (functional foods).				
Skript	There is no script. A powerpoint presentation will be made available.				

Literatur Elmadfa I & Leitzmann C: Ernährung des Menschen
 UTB Stuttgart, 4. überarb. Auflage, 2004
 ISBN-10: 3825280365; ISBN-13: 978-3825280369

Voraussetzungen /
 Besonderes Bachelor students are admitted only after completion of Human Nutrition I + II (Humanernährung I+II).

▶▶▶ Wahl

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
752-5103-00L	Functional Microorganisms in Foods	W	3 KP	2G	C. Lacroix, C. Chassard, L. Meile, S. Miescher Schwenninger
Kurzbeschreibung	This integration course will discuss new applications of microorganisms with functional properties in food and functional food products. Selected topics will be used to illustrate the rapid development but also limits of basic knowledge for applications of functional microorganisms to produce food with high quality, safety and potential health benefits for consumers.				
Lernziel	To understand the principles, roles and mechanisms of microorganisms with metabolic activities of high potential for application in traditional and functional foods utilization with high quality, safety and potential health benefits for the consumers. This course will integrate basic knowledge in food microbiology, microbial physiology, biochemistry, and technology.				
Inhalt	<p>This course will address selected and current topics on new applications of microorganisms with functional properties in food and functional food products and characterization of functionality and safety of food bacteria. Specialists from the Laboratory of Food Biotechnology, as well as invited speakers from the industry will contribute to the selected topics as follows:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Probiotics and Prebiotics: Probiotics, functional foods and health, towards understanding molecular modes of probiotic action; Challenges for the production and addition of probiotics to foods; Prebiotics and other microbial substrates for gut functionality. - Bioprotective Cultures and Antimicrobial Metabolites: Antifungal cultures and applications in foods; Antimicrobial peptide-producing cultures (bacteriocins) for enhancing food quality and safety; Development of new protective cultures, the long path from research to industry. - Legal and Protection Issues Related Functional Foods - Industrial Biotechnology of Flavor and Taste Development - Safety of Food Starter Cultures and Probiotics - Comparative Genomics and Genome Data Mining as a tool for gene discovery and understanding functionality of lactic acid bacteria and probiotics. <p>Students will be required to complete a personal project on new food products with functional bacteria. The project will involve information research and analysis followed by an oral presentation.</p>				
Skript	Copy of the power point slides from lectures will be provided.				
Literatur	A list of references will be given at the beginning of the course for the different topics presented during this course.				
752-0801-00L	Lebensmittelrecht	W	1 KP	1V	C. Spinner, E. Zbinden Kaessner
Kurzbeschreibung	Grundsätze des schweizerischen Lebensmittelrechts, Einführung in die Grundbegriffe der EU, internationale Organisationen und internationale Verträge.				
Lernziel	Übersicht über Grundsätze, Abläufe und Institutionen des Vollzugs sowie über den Aufbau der Lebensmittelgesetzgebung und der wichtigsten Bestimmungen des schweizerischen Lebensmittelrechts; Kenntnisse der Grundbegriffe und der Struktur der EU allgemein und im Bereich der Lebensmittelsicherheit, Überblick über die relevanten bilateralen Abkommen CH-EU sowie weiterer relevanter internationaler Organisationen (z.B. Codex und WTO) und deren Einfluss auf das nationale Lebensmittelrecht.				
Inhalt	Einführung in die EU (allgemein) und im Rahmen der Lebensmittelsicherheit (Generaldirektion SANCO und Rahmenverordnung zur Lebensmittelsicherheit), Rechtssetzungsverfahren in der EU, Einführung in die relevanten bilateralen Abkommen Schweiz-EU, Einführung in die internationale Organisationen (insbesondere Codex Alimentarius), Aufbau des Rechts in der Schweiz, Übersicht über den Inhalt des Lebensmittelgesetzes und der wichtigsten Verordnungen sowie deren Umsetzung in der Praxis, wichtigste Verfahren, Rechtssetzung und Vollzug.				
Skript	Es werden Kopien der Folien abgegeben.				
Literatur	Unterlagen über Codex Alimentarius, EU sowie Lebensmittelgesetz und einige Verordnungen werden im Rahmen der Vorlesung abgegeben.				
Voraussetzungen / Besonderes	Voraussetzungen: Allgemeine Kenntnisse der Lebensmittelwissenschaft. Die Vorlesung wird in Deutsch gehalten, Unterlagen Deutsch und Englisch oder Französisch.				
752-6105-00L	Epidemiology and Prevention	W	3 KP	2V	M. Eichholzer
Kurzbeschreibung	The module Epidemiology and prevention gives a brief introduction to epidemiology with the aim to enable students to judge the scientific evidence on dietary habits and health. The importance of nutrition in the prevention of chronic diseases such as type 2 diabetes, cardiovascular diseases, cancer, obesity etc. is presented.				
Lernziel	<p>Students are able</p> <ul style="list-style-type: none"> - to evaluate the scientific evidence on the effects of diet on human health - to describe the role of nutritional factors in the prevention of chronic diseases - to assess the nutritional status of a population (Switzerland taken as an example) - to put forward preventive measures addressing individuals but also our society in relation to the obesity epidemic 				
Inhalt	The module Epidemiology and prevention gives a brief introduction to epidemiology with the aim to enable students to judge the scientific evidence on dietary habits and health. The importance of nutrition in the prevention of chronic diseases such as type 2 diabetes, cardiovascular diseases, cancer, obesity etc. is presented. Switzerland taken as an example, the health risks associated with our nutritional habits will be evaluated. Finally, examples of preventive measures addressing individuals but also the society in relation to the obesity epidemic and other threats to health are discussed.				
535-0040-00L	Pharmacogenomics and Pharmacotherapy	W	3 KP	3G	M. Detmar, H. U. Zeilhofer
Kurzbeschreibung	The aim of the course is to give an overview of the field of pharmacogenomics, with a special focus on the role of genetic polymorphisms in disease susceptibility, prognosis, drug response and drug development. In addition, selected areas of pharmacotherapy will be discussed in detail.				
Lernziel	<p>A large proportion of a drug's therapeutic efficacy, or lack thereof, arises from the recipient's genetic makeup. Novel high-speed technologies for the identification of inter-individual genetic variations are already enhancing drug development, and customizing therapy to an individual's genomic signature is becoming feasible.</p> <p>The aim of the course is to give an overview of the field of pharmacogenomics, with a special focus on the role of genetic polymorphisms in disease susceptibility, prognosis, drug response and drug development. In addition, selected areas of pharmacotherapy will be discussed in detail.</p>				

Inhalt	Topics to be covered include molecular genomic techniques, genetics, biodiversity and population studies including the HapMap project, genetic disease disposition, drug responses and their sources of variability, new drug targets, clinical drug development, individualized drug therapy, toxicogenomics, pharmacotherapy of distinct diseases including rheumatoid arthritis, skin diseases, cardiovascular diseases.
Skript	Skripts will be available online at the Institute's homepage.

►► Ergänzung in Produktionstechnik der Wald- und Holzwirtschaft

►►► Produktionstechnik

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
701-1801-00L	Structure and Diversity of Wood	W	2 KP	2G	M. Sieber
Kurzbeschreibung	Description of the microscopic structure of wood. Appearance of the tissue elements in transverse, radial and tangential sections, and their suitability for the identification of stem wood. Description of the microscopic wood structure of about 25 indigenous soft- and hardwood species.				
Lernziel	To acquire a basic knowledge of the anatomical features of both, conifer and angiosperm wood. To understand the relation between wood structure and function. To acquire the ability to identify the wood of the principal indigenous tree genera and/or species with the help of a light microscope.				
Inhalt	Description of the anatomical structure of wood, with reference to function. Description of microscopic features suitable for identification of wood. Identification of wood with the help of an identification key (practical). Description of the light microscopic features of selected exotic wood species.				
Skript	Holzkunde (in German only). ca. 80 p.				
Literatur	Braun, H.J., 1982: Lehrbuch der Forstbotanik. Gustav Fischer Verlag, Stuttgart. 257 S. Bailey, I.W., 1954: Contributions to plant anatomy. Chronica Botanica Company, Waltham, Massachusetts, USA. 259 S. Bosshard, H.H., 1982: Holzkunde. Band 1. Mikroskopie und Makroskopie des Holzes. 2. Aufl. Birkhäuser-Verlag, Basel-Boston-Stuttgart. 224 S. Brazier, J.D. and Franklin, G.L., 1961: Identification of hardwoods: A microscope key. HMSO, London. 96 S. Den Outer, R.W., Van Veendaal, W.L.H. and Versteegh, Chr. 1988: Determination keys for important West-European woods and tropical commercial timbers. Agricultural University Wageningen Papers 88-1. Nultsch, W. 1986: Allgemeine Botanik. 8. Auflage. Georg Thieme Verlag Stuttgart - New York. Wagenführ, R., 1979: Anatomie des Holzes unter besonderer Berücksichtigung der Holztechnik. 2. Aufl. VEB Fachbuchverlag, Leipzig. 328 S. Wagenführ, R., 1996 a: Anatomie des Holzes unter besonderer Berücksichtigung der Holztechnik. 4. Aufl. VEB Fachbuchverlag, Leipzig. 334 S. Wagenführ, R., 1996 b: Holzatlas. 4. Aufl. Fachbuchverlag, Leipzig. 688 S. Wheeler, E.A., Baas, P. and Gasson, P.E., 1989: IAWA list of microscopic features for hardwood identification. IAWA Bulletin n.s. 10(3): 219-332.				
Voraussetzungen / Besonderes	Officially, the course is offered in English; In the absence of non German speakers, it will be held in German on request.				
701-1803-00L	GL der Holzbearbeitung und -verarbeitung	W	2 KP	2G	P. Niemz
Kurzbeschreibung	Aufbauend auf der Darstellung grundlegender Prozesse der Holzbe- und -verarbeitung wie z.B. Trennen, Kleben, Trocknen, Vergüten wird die Technologie der Erzeugung von Schnittholz und Holzwerkstoffen (Sperrholz, Spanplatten, Faserplatten) erläutert.				
Lernziel	Vermittlung von Grundlagen für die Be- und Verarbeitung von Holz und die Herstellung von Holzwerkstoffen. Kennenlernen der wichtigsten Fertigungsabläufe in einem Holzbearbeitungsbetrieb. Kennenlernen der Haupteinsatzgebiete für verschiedene Holzsortimente, Holzarten und Holzqualitäten.				
Inhalt	Grundprozesse der Holzbe- und -verarbeitung (Trennen, Trocknen, Dämpfen, Imprägnieren, Verkleben u.a.) Holzschutz (baulich, chemisch) und Holzvergütung (Verformen, Imprägnieren, Wärmebehandeln) Nutzung von Holznebenprodukten (Rinde, Harze etc.) Schnittholzerstellung Herstellung von Holzwerkstoffen (Sperrholz, Spanplatten, Faserplatten, Verbundwerkstoffe)				
Skript	Es ist ein schriftliches Skript auf der e-collection der ETH verfügbar (Holztechnologie I und II).				
Literatur	Niemz, P.: Holztechnologie I und II (e-collection) Wagenführ, A.; Scholz, F.: Taschenbuch der Holztechnik. Hanser Verlag 2008 Dunky, M.; Niemz, P.: Holzwerkstoffe und Leime. Springer Verlag 2002 Deppe, H.J.: Taschenbuch der Spanplattenherstellung. DRW Verlag 2000				
701-1805-00L	Systems Engineering Lab	W	3 KP	2P	H. R. Heinemann
Kurzbeschreibung	Produktionsvorgänge ändern Eigenschaften von Stoffen, Energie und Information bezüglich des zeitlichen Ablaufs, des Ortes, der Quantität und Qualität der Eigenschaftsgrößen und der gegenseitigen Verknüpfung. Die Veranstaltung vermittelt systematische, ingenieurwissenschaftliche Analyse- und Problemlöse-Strategien anhand von Produktionsvorgängen der Rohholzbereitstellung und -verarbeitung.				
Lernziel	Prozessnetzwerke werden als Material- und Informationsflüsse auf einem Graphen abgebildet, analysiert und zielgerichtet beeinflusst. Die Studierenden sollen dabei, Die wissenschaftlichen Grundlagen des Systems Engineering verstehen, Die Fertigkeiten fuer die Anwendung und den Umgang mit Tools für die Analyse von Prozessnetzwerken und Teilsystemen zu festigen, Die Problemlösekompetenz vertiefen, Ausgewählte Themen anhand von Originalliteratur vertiefen und kritisch beurteilen. Die Konzepte bestmögliche Vorgehensweise (best practice BP) und beste verfügbare Technik (best available technology BAT) auf Exkursionen und anhand von Fallstudien verstehen.				
Inhalt	[1] Methodische Grundlagen [2] Uebersicht über die weltweiten Holzflüsse [3] Bearbeitungs-, Umformungs-, Transport- und Speicherprozesse der Rohholzbereitstellung [4] Logistikprozesse für divergierende Material- und Informationsflüsse [5] Systematische Analyse und Gestaltung einer Supply Chain der Forst- und Holzwirtschaft anhand eines Falles [6] Engineering Tools (Input-Output Modelle, Prozess-Analysen); inklusive Entwickeln eigener Tools in Visual Basic for Applications (EXCEL)				

►►► Produktionsmanagement

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
351-0445-00L	Logistics, Operations and Supply Chain Management I W		3 KP	2G	P. Schönsleben

Kurzbeschreibung	Studierende erwerben Know-how aus strategischer und taktischer Sicht zur Organisation und Realisierung von operationellen Geschäftsprozessen sowie zur Planung und Steuerung von wertschöpfenden Systemen im Industrie- und Dienstleistungsumfeld.
Lernziel	Ein effektiver und effizienter Güter-, Daten- und Steuerungsflusses im und zwischen Unternehmen trägt entscheidend dazu bei, welchen Wert eine Supply Chain für den Kunden schöpft. Studierende erwerben Know-how aus strategischer und taktischer Sicht zur Organisation und Realisierung von operationellen Geschäftsprozessen sowie zur Planung und Steuerung von wertschöpfenden Systemen im Industrie- und Dienstleistungsumfeld.
Inhalt	Führung, Analyse, Konzepte und Gestaltungsgrundsätze: Logistik-, Operations und Supply Chain Management im Spannungsfeld der Zielkonflikte in der Leistungsfähigkeit des Unternehmens; Logistische Analyse und grundlegende logistische Konzepte; Geschäftsprozesse und -methoden des MRP II- / ERP-Konzepts; das Lean-/Just-in-time-Konzept und die Wiederholproduktion, Konzepte für Produktfamilien und Einmalproduktion; Konzepte für die Prozessindustrie.
Skript	Buch Integrales Logistikmanagement Operations und Supply Chain Management in umfassenden Wertschöpfungsnetzwerken, 5. Auflage, Springer, 2007. Kosten: 110.-. Das Buch bildet auch die Grundlage für die Lehrveranstaltung LOSII (Frühlingssemester). Dazu Powerpoint-Handouts und die Unterlagen zur Fallstudie. Ca. 20.- Verkauf am 23.9.10, ab 12:45, vor und in den Pausen der ersten Vorlesung.
Literatur	--> "Skript"
Voraussetzungen / Besonderes	Die Veranstaltung am 30.9. (ein beliebtes Logistikspiel) läuft nach einem besonderen Plan und in speziellen Räumen ab. Der Plan wird am 23.9. vorgestellt. Aufgrund der grossen Anzahl Studierender wird es für ca. die Hälfte der Studierenden notwendig sein, dieses Spiel statt am 30.9. entweder bereits am Dienstagnachmittag, dem 28.9., oder erst am Freitagnachmittag, dem 1.10. zu spielen. Bitte halten Sie Ihre Verfügbarkeit flexibel, so dass wir keine ungewünschten Zuteilung vornehmen müssen. Vielen Dank für Ihr Verständnis.

►► Umweltmanagement

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
102-0317-00L	Advanced Environmental Assessments	W	3 KP	2G	S. Hellweg, R. Frischknecht
Kurzbeschreibung	This course deepens students' knowledge of the environmental assessment methodologies and their various applications.				
Lernziel	This course has the aim of deepening students' knowledge of the environmental assessment methodologies and their various applications. In particular, students completing the course should have the - Ability to judge the scientific quality and reliability of environmental assessment studies, the appropriateness of inventory data and modelling, and the adequacy of life cycle impact assessment models and factors - Knowledge about the current state of the scientific discussion and new research developments - Ability to properly plan, conduct and interpret environmental assessment studies - Knowledge of how to use LCA as a decision support tool for companies, public authorities, and consumers				
Inhalt	- Inventory database developments, transparency, data quality, data completeness, and data exchange formats, uncertainties - Software tools (MFA, LCA) - Allocation (multioutput processes and recycling) - Hybrid LCA methods. - Consequential and marginal analysis - Impact assessment of waterborne chemical emissions, sum parameters, mixture toxicity - Spatial differentiation in Life Cycle Assessment - Workplace and indoor exposure in Risk and Life Cycle Assessment - Subjectivity in environmental assessments - Case Studies				
Skript	No script. Lecture slides and literature will be made available.				
Literatur	Literature will be made available.				
Voraussetzungen / Besonderes	Basic knowledge of environmental assessment tools is a prerequisite for this class. Students that have not done classwork in this topic before are required to read an appropriate textbook before or at the beginning of this course (e.g. Baumann&Tillman, The Hitch Hiker's Guide to LCA: An Orientation in Life Cycle Assessment Methodology and Applications, Studentliteratur, Lund, 2004).				

►► Ergänzung in Nachhaltige Energienutzung

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
227-0807-00L	Technikgeschichte der Energie	W	2 KP	2G	D. Gugerli
Kurzbeschreibung	Ziel der Lehrveranstaltung ist es, anstelle moralingesäuerter Energiediskurse eine Sensibilisierung für die vielschichtigen kulturellen Voraussetzungen des Umgangs verschiedener Epochen mit ihren natürlichen Rohstoffen zu gewinnen.				
Lernziel	Ziel der Lehrveranstaltung ist es, anstelle moralingesäuerter Energiediskurse eine Sensibilisierung für die vielschichtigen kulturellen Voraussetzungen des Umgangs verschiedener Epochen mit ihren natürlichen Rohstoffen zu gewinnen.				
Inhalt	Energie ist immer knapp. Diese Feststellung hat die Geschichte westlicher Gesellschaften in der Moderne tief geprägt. Knappheit bedeutete dabei aber nicht immer dasselbe und ist schon gar nicht eine natürliche Gegebenheit. Vielmehr wird sie bestimmt durch unterschiedliche Formen der Verteilung, der technischen Nutzung, der wirtschaftlichen Anwendung, der kulturellen Bedeutung und des politischen Stellenwerts. So sind die Klagen wegen Holzmenge im 18. Jahrhundert anders zu interpretieren als die steigende Knappheit der Ölvorräte zu Beginn der 1970er Jahre. In diesem Modul wird der Umgang verschiedener Epochen mit ihren natürlichen Rohstoffen thematisiert. Besonderes Augenmerk wird dabei auf die sich wandelnden Vorstellungen vom idealen Energieträger gelegt.				
Skript	Die Lehrveranstaltung wird mit Webclass, der webbasierten Lernumgebung der Professur für Technikgeschichte, realisiert. Diese bietet die Möglichkeit, einzelne Lektionen im moderierten Eigenstudium zu erarbeiten sowie Gruppenarbeiten online zu koordinieren. Die Online-Lektionen werden durch Tutoratssitzungen ergänzt (vgl. www.tg.ethz.ch/lehre/webclass). Die Studierenden bearbeiten zu einen die Skripte in Webclass. Jeder Lektion ist ein Online-Test zugeordnet, der der eigenen Lernkontrolle dient. Zur Vertiefung des Stoffes werden von anderen Arbeitsgruppen gebildet, die jeweils kurze Präsentationen für die gemeinsamen Tutoratssitzungen vorbereiten.				
Literatur	Gugerli, David 1996. Redeströme. Zur Elektrifizierung der Schweiz 1880-1914, Zürich: Chronos. Kupper, Patrick 2003: Atomenergie und gespaltene Gesellschaft: Die Geschichte des gescheiterten Projekts Kernkraftwerk Kaiseraugst, Zürich: Chronos. Nye, David E. 1998. Consuming Power. A social history of American energies, Cambridge, Mass., London: MIT Press				

Voraussetzungen /
Besonderes Die Studierenden bearbeiten zum einen die Skripte in Webclass. Jeder Lektion ist ein Online-Test zugeordnet, der der eigenen Lernkontrolle dient. Zur Vertiefung des Stoffes werden zum anderen Arbeitsgruppen gebildet, die jeweils kurze Präsentationen für die gemeinsamen Tutoratssitzungen vorbereiten. Darüber hinaus besteht die Möglichkeit, Gruppenarbeiten auf Basis der Präsentationen zu schreiben. Erworben werden können zwei Kreditpunkte.

Die Online-Lektionen werden durch Tutoratssitzungen ergänzt (vgl. www.tg.ethz.ch unter Lehre)

529-0193-00L	Renewable Energy Technologies I	W	4 KP	3G	A. Wokaun, A. Steinfeld
Kurzbeschreibung	Scenarios for world energy consumption and CO2 emissions. Implications for climate and ecosystems. Methods for the assessment of energy chains. Potential and technology of renewable energies: Biomass (heat, electricity, biofuels), solar energy (low temp. heat, solar thermal and photovoltaic electricity, solar chemistry). Wind and ocean energy, heat pumps, geothermal energy. CO2 sequestration				
Lernziel	Scenarios for the development of world primary energy consumption are introduced. Students know the potential and limitations of renewable energies for reducing CO2 emissions, and their contribution towards a future sustainable energy system that respects climate protection goals.				
Inhalt	Scenarios for the development of world energy consumption, energy intensity and economic development. Energy conversion chains, primary energy sources and availability of raw materials. Methods for the assessment of energy systems, ecological balances and life cycle analysis of complete energy chains. Biomass: carbon reservoirs and the carbon cycle, energetic utilisation of biomass, agricultural production of energy carriers, biofuels. Solar energy: solar collectors, solar-thermal power stations, solar chemistry, photovoltaics, photochemistry. Wind energy, wind power stations. Ocean energy (tides, waves). Geothermal energy: heat pumps, hot steam and hot water resources, hot dry rock (HDR) technique. Greenhouse gas mitigation, CO2 sequestration, chemical bonding of CO2. Consequences of human energy use for ecological systems, atmosphere and climate.				
Skript	Lecture notes will be distributed during the course.				
Literatur	- Heinloth, K.: Die Energiefrage (Vieweg, 2003) - Kaltschmitt, M., Wiese, A., Streicher, W.: Erneuerbare Energien (Springer, 2003) - Tester, J.W., Drake, E.M., Golay, M.W., Driscoll, M.J., Peters, W.A.: Sustainable Energy - Choosing Among Options (MIT Press, 2005)				
Voraussetzungen / Besonderes	Fundamentals of chemistry and physics are a prerequisite for this course. Topics are available to carry out a Project Work (Semesterarbeit) on the contents of this course.				

051-0551-00L	Technische Installationen I	W	2 KP	2G	H. Leibundgut
Kurzbeschreibung	Die Vorlesung vermittelt die Grundlagen für die Gebäudetechnik, entnommen aus Physik und Technik, aufbereitet für die Bedürfnisse von Architekten. Die Grundlagen sind das Gerüst für den integralen Entwurf von Gebäuden (formale und technische Systeme in Abstimmung)				
Lernziel	Verständnis aller für die Architektur wichtigen technischen Installationen im Gebäude sowie Kriterien des Komforts sowie grundlegender physikalischer Prinzipien. Einführung in Werkzeuge und Methoden der Berechnung und Überprüfung der Performance von Gebäuden. Aufzeigen der Rolle des Architekten im Planungs- und Bauprozess.				
Inhalt	3. Semester: Einführung in die gebäudetechnischen Anlagen (Heizung/Sanitär/Lüftung/ Klimaanlage/Licht/Automation) - Grundlagen der Projektierung im Vorkonzept - Vorentwurf - Entwurf. Wärmebedarfs- und Kühllastberechnungen. Thermische Behaglichkeit/Zustandsänderungen im h, x-Diagramm. Beurteilungskriterien technischer Systeme und Komponenten. Wechselbeziehungen Gebäude - Nutzungsansprüche - Hygiene - Gebäudetechnik. 4. Semester: Einführung in die Elektrotechnik / Lichtplanung / Gebäudeautomatisierung. Grundlagen für das integrale Entwerfen unter Berücksichtigung der Anforderungen des nachhaltigen Betriebes. Wechselbeziehung Gebäude-Gebäudetechnik im formalen und funktionalen Kontext. Präsentation und Diskussion ausgewählter Beispiele von integral geplanten Gebäuden.				

227-0731-00L	Strommarkt I - Portfolio und Risk Management	W	6 KP	4G	D. Reichelt, G. A. Koeppl
Kurzbeschreibung	Portfolio und Risiko Management für Energieversorgungsunternehmen, Europäischer Strommarkt und -handel, Terminkontrakte, Preisabsicherung, Optionen und Derivate, Kennzahlen für das Risikomanagement, finanztechnische Modellierung von Kraftwerken, grenzüberschreitender Stromhandel, Systemdienstleistungen, Regelleistungsmarkt, Bilanzgruppenmodell, Strategieentwicklung und Positionierung				
Lernziel	Erwerb von umfassenden Kenntnissen über die weltweite Liberalisierung der Strommärkte, den internationalen Stromhandel sowie die Funktion von Strombörsen. Verstehen der Finanzprodukte (Derivate) basierend auf dem Strompreis. Abbilden des Portfolios aus physischer Produktion, Verträgen und Finanzprodukten. Beurteilen von Strategien zur Absicherung des Marktpreisrisikos. Beherrschen der Methoden und Werkzeuge des Risiko Managements.				

Inhalt	<ul style="list-style-type: none"> 1. Europäischer Strommarkt und handel <ul style="list-style-type: none"> 1.1. Einführung Stromhandel 1.2. Entwicklung des Marktes 1.3. Energiewirtschaft 1.4. Spothandel und OTC-Handel 1.5. Strombörse EEX 2. Marktmodell <ul style="list-style-type: none"> 2.1. Marktplatz und Organisation 2.2. Bilanzgruppenmodell / Ausgleichsenergie 2.3. Systemdienstleistungen 2.4. Regelenergiemarkt 2.5. Grenzüberschreitender Handel 2.6. Kapazitätsauktionen 3. Portfolio und Risiko Management <ul style="list-style-type: none"> 3.1. Portfoliomanagement 1 (Einführung) 3.2. Terminkontrakte (EEX Futures) 3.3. Risk Management 1 (m2m, VaR, hpfc, Volatilität, cVaR) 3.4. Risk Management 2 (PaR) 3.5. Vertragsbewertung (HPFC) 3.6. Portfoliomanagement 2 3.7. Risk Management 3 (Energiegeschäft) 4. Energie & Finance I <ul style="list-style-type: none"> 4.1. Optionen 1 Grundlagen 4.2. Optionen 2 Absicherungsstrategien 4.3. Einführung Derivate (Swaps, Cap, Floor, Collar) 4.4. Finanztechnische Modellierung von Kraftwerken 4.5. Wasserkraft und Handel 4.6. Anreizregulierung 5. Strategie <ul style="list-style-type: none"> 5.1. Strategische Positionierung 5.2. Beispiele Strategieentwicklung 5.3. Gruppenarbeit
Skript	Handouts mit den Folien der Vorlesung
Voraussetzungen / Besonderes	1 Exkursion pro Semester, 2 Case Studies, Referate von Vertretern aus der Wirtschaft/Industrie

►► Ergänzung in Umwelt-, Ressourcen- und Ernährungsökonomie

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
351-0537-00L	Resource and Environmental Economics	W	3 KP	2G	L. Bretschger
Kurzbeschreibung	Relationship between economy and environment, market failure, external effects and public goods, contingent valuation, internalisation of externalities; economics of non-renewable resources, economics of renewable resources, cost-benefit analysis, sustainability, and international aspects of resource and environmental economics.				
Lernziel	<p>Understanding of the basic issues and methods in resource and environmental economics; ability to solve typical problems in the field using the appropriate tools, which are concise verbal explanations, diagrams or mathematical expressions.</p> <p>Topics are:</p> <ul style="list-style-type: none"> Introduction to resource and environmental economics Importance of resource and environmental economics Main issues of resource and environmental economics Normative basis Utilitarianism Fairness according to Rawls Economic growth and environment Externalities in the environmental sphere Governmental internalisation of externalities Private internalisation of externalities: the Coase theorem Free rider problem and public goods Types of public policy Efficient level of pollution Tax vs. permits Command and Control Instruments Empirical data on non-renewable natural resources Optimal price development: the Hotelling-rule Effects of exploration and Backstop-technology Effects of different types of markets. Biological growth function Optimal depletion of renewable resources Social inefficiency as result of over-use of open-access resources Cost-benefit analysis and the environment Measuring environmental benefit Measuring costs Concept of sustainability Technological feasibility Conflicts sustainability / optimality Indicators of sustainability Problem of climate change Cost and benefit of climate change Climate change as international ecological externality International climate policy: Kyoto protocol Implementation of the Kyoto protocol in Switzerland 				

Inhalt	Economy and natural environment, welfare concepts and market failure, external effects and public goods, measuring externalities and contingent valuation, internalising external effects and environmental policy, economics of non-renewable resources, renewable resources, cost-benefit-analysis, sustainability issues, international aspects of resource and environmental problems, selected examples and case studies.				
Literatur	Perman, R., Ma, Y., McGilvray, J, Common, M.: "Natural Resource & Environmental Economics", 3d edition, Longman, Essex 2003.				
751-2401-00L	Food and Agricultural Trade Policy	W	3 KP	2G	R. Jörin
Kurzbeschreibung	Die Vorlesung befasst sich mit der Rolle des internationalen Agrarhandels im Prozess der Globalisierung. Im Zentrum steht die Frage, wie sich handelspolitische Massnahmen auf Wohlfahrt und Verteilung in den verschiedenen Regionen und Ländern auswirken. Anhand von Fallstudien werden spezifische Aspekte behandelt: Handel und Ernährungssicherheit; Handel und Umwelt; Handel und Entwicklung.				
Lernziel	Ziele: 1. Kenntnis der Mechanismen des internationalen Agrarhandels 2. Beurteilung der Wirkung von handelspolitischen Massnahmen aus wohlfahrts- und verteilungspolitischer Sicht 3. Spezifische Aspekte des Agrarhandels und Bezug zu andern Lehrveranstaltungen - Handel und Ernährungssicherheit - Handel und Umwelt - Handel und Entwicklung				
Inhalt	Die Vorlesung befasst sich mit der Rolle des internationalen Agrarhandels im Prozess der Globalisierung. Im Zentrum steht die Frage, wie sich handelspolitische Massnahmen auf Wohlfahrt und Verteilung in den verschiedenen Regionen und Ländern auswirken. Anhand von Fallstudien werden spezifische Aspekte behandelt: Handel und Ernährungssicherheit; Handel und Umwelt; Handel und Entwicklung.				
Skript	Handouts (power point Präsentationen)				
Literatur	Won W. Koo and P. Lynn Kennedy. 2005. International Trade and Agriculture, Blackwell Publishing.				
751-2201-00L	Economics and Management Agrifood Chain	W	3 KP	2G	B. Lehmann
Kurzbeschreibung	The main objective of this lecture is to improve the theoretical knowledge in business economics and to improve the skills about management in the agri food value chain. The main focal point is the assessment of the comparative advantage of value chains in international competition.				
Lernziel	1.To understand the basic theories and the theoretical state of the art related to Economics combined with management in economy 2.To understand the economic part of the real world with this theoretical background 3.To know methodological skills to assess competitiveness of firms, economic sectors or economies as a whole 4.To learn reading scientific texts and documents, to summarize and to present them 5.To progress in knowledge acquisition depending from the individual starting point 6.To understand especially the situation of the Swiss food value chain as a case study 7.To have direct contact with responsible persons of the Swiss agri-food chain 8.To learn that scientific affirmations can also be discussed in a controversy way 9.To learn working independently by own and in team and to share knowledge and experience				
Inhalt	-Issue 1: Economics of strategy in entrepreneurship from a theoretical point of view. Understanding, comparative advantage and competitiveness from a theoretical point of view. Competitiveness issues from a methodological point of view; how to measure competitiveness at national level, sector level, firm level -Issue 2: Strategies in the Swiss Agri-food Chain; outlook to management strategies for structural and portfolio adjustment branch level -Issue 3: Case studies to analyze and to improve strategy in different contexts of the Swiss food chain (different cases, to discuss)				
Skript	General Frame presentetd in mind maps and overviews Scientific articles to read and study				
Literatur	Besanko, Economics of Strategy scientific articles				
Voraussetzungen / Besonderes	Original language English Documents in english and partially in German spoken language English, German on request				
751-1555-00L	Food Economics	W	2 KP	2G	S. Réviron
Kurzbeschreibung	The course is dedicated to reading theoretical articles (extracts) in Micro-economics, mainly New Institutional Economics, or economic Sociology, for discussing their relevance when analysing food markets and supply chains case-studies.				
Lernziel	The objective is to provide theoretical background for analysing present food markets and supply chains dynamics.				
Inhalt	The course is dedicated to reading theoretical articles (extracts) in Micro-economics, mainly New Institutional Economics, or economic Sociology, for discussing their relevance when analysing food markets and supply chains case-studies.				
Skript	Working documents and course synopsis. Students are invited to choose and present an article (extract).				
Literatur	Classic theoretical articles in Micro-economics and Sociology; food case-studies reports.				
851-0607-00L	Ökonomische Strategien des Umgangs mit Risiken	W	2 KP	2G	R. Schubert, M. Siegrist
Kurzbeschreibung	Verständnis der Definitionen und grundlegenden Prozeduren zur ökonomischen Bewertung von Risiken. Fähigkeit, Strategien der Risikominderung zu beurteilen. Anwendung auf verschiedene Bereiche, insbesondere auch Umweltrisiken				
Lernziel	Verständnis der Definitionen und grundlegenden Prozeduren zur Bewertung von Risiken. Fähigkeit, Strategien der Risikominderung zu beurteilen. Anwendung auf verschiedene Bereiche, insbesondere auch Umweltrisiken				
Inhalt	Definitionen von Risiko; quantitative und qualitative Risiko-Masse; Strategien zur Risikominderung; Allgemeines Risikomanagement; Risikokommunikation; Anwendungsfälle				
Skript	Nein				
Literatur	Freeman, P.K. / Kunreuther, H. (1997): Managing Environmental Risk through Insurance, Cambridge.				
Voraussetzungen / Besonderes	Studierende können Risikoproblemstellungen ihrer eigenen Studienrichtung präsentieren. Grundkenntnisse in Ökonomie sind zwingend erforderlich				
751-1553-00L	Integrated Resource and Environmental Economics	W	3 KP	3G	W. Hediger
Kurzbeschreibung	Integrated Resource and Environmental Economics (IREE) combines the study of different problems of environmental and natural resource economics and management by providing focused analyses of selected issues and their evaluation from an integrated perspective of environmental valuation, project appraisal, corporate responsibility and contribution to sustainable development.				

Lernziel	The course aims at improving the understanding of environmental and resource economic principles and theories, and strengthening the students capabilities to conduct integrated analyses of selected problems in environmental and natural resource management and policy, linking source and sink problems from an integrated perspective. IREE particularly aims at integrating the analytical rigor of neoclassical economics with the system view of ecological economics and the assessment from both corporate and societal perspectives of sustainability and sustainable development.
Inhalt	The course is organized around two distinct domains. The first covers selected topics of environmental and resource economics, such as forest and water resource management, fisheries, land use, nonpoint-source pollution, and climate change. The second domain encompasses, on the one hand, the cross-cutting themes of environmental valuation and project appraisal, and, on the other hand, corporate responsibility and sustainability.
Skript	No script.
Literatur	A list with selected readings will be distributed prior to / at the beginning of the course.
Voraussetzungen / Besonderes	The course is organized as a block and based on a combination of lectures, literature study, students work in small teams, workshop presentations and discussions, and a final synthesis. It is open to master and doctoral students from different disciplines that have an adequate understanding of economics principles.

► Berufspraxis

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
701-1001-00L	Berufspraxis ■	O	30 KP		R. S. Steiner
Kurzbeschreibung	In der Berufspraxis sollen die Studierenden durch eigene praktische Tätigkeit Umweltprobleme in ihrer naturwissenschaftlichen, technischen und sozialwissenschaftlichen Komplexität analysieren und Lösungsstrategien gemeinsam mit gesellschaftlichen Akteuren erarbeiten.				
Lernziel	Die Studierenden erfahren die politisch-rechtlichen, wirtschaftlichen, sozialen und psychischen Rahmenbedingungen im Berufsalltag, erwerben Schlüsselqualifikationen wie Kommunikationsfähigkeit, Arbeitsplanung oder relevante Aspekte erkennen und knüpfen Kontakte für den Einstieg in den Beruf.				
Inhalt	Die Berufspraxis wird im Umweltbereich in Umwelt- oder Planungsbüros, Verwaltungen von Bund, Kantonen und Gemeinden, Industrie- und Dienstleistungsunternehmen, in Nicht-Regierungsorganisationen oder in Institutionen der angewandten Forschung, der Erziehung, Ausbildung und Medien absolviert.				
	Die Berufspraxis dauert mindestens 18 Wochen (30 Kreditpunkte) und ist obligatorischer Teil des Masters Umweltnaturwissenschaften. Damit ein Praktikum als obligatorische Berufspraxis anerkannt werden kann, muss ein Praxisvorhaben vorgängig genehmigt worden sein (s. Anleitung).				
Skript	Die Studierenden suchen die Praxisstelle selber. Anleitung für die obligatorische Berufspraxis im Master Umweltnaturwissenschaften als pdf unter http://www.env.ethz.ch/docs/master/workexperience/students/index .				
Voraussetzungen / Besonderes	Im Praxisstellenregister (http://www.intranet.env.ethz.ch/db/Praxisregister) sind Betriebe in der Schweiz aufgeführt, die bereit sind, Studierenden der Umweltnaturwissenschaften Praktikumsstellen anzubieten. Aktuelle Stellenangebote finden Sie im Intranet unter http://www.intranet.env.ethz.ch/db/Stellen Themen von abgeschlossenen Berufspraxisarbeiten im Diplomstudiengang finden Sie im Intranet unter Berufspraxisarbeiten: http://www.intranet.env.ethz.ch/db/Berufspraxisarbeiten . Praktikumsberichte können in der Grünen Bibliothek (CHN H 43) in einem Arbeitsraum eingesehen werden. Neuere Berichte sind online als pdf verfügbar.				

► Master-Arbeit

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
701-1002-00L	Master Thesis ■	O	30 KP	64D	Dozent/innen
Kurzbeschreibung	Das Studium wird durch eine Masterarbeit abgeschlossen. Die Arbeit vermittelt Erfahrung wie das Erlernte zur Bearbeitung einer konkreten naturwissenschaftlichen Fragestellung einzusetzen ist. Die Studierenden sollen mit der Masterarbeit aufzeigen, dass sie fähig sind, selbstständig und wissenschaftlich strukturiert zu arbeiten.				
Lernziel	Die Arbeit vermittelt Erfahrung wie das Erlernte zur Bearbeitung einer konkreten naturwissenschaftlichen Fragestellung einzusetzen ist. Die Studierenden sollen mit der Masterarbeit aufzeigen, dass sie fähig sind, selbstständig und wissenschaftlich strukturiert zu arbeiten.				

► Wahlfächer

►► Statistik

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
401-0649-00L	Applied Statistical Regression	W	4 KP	2G	M. Dettling
Kurzbeschreibung	This course offers a practically oriented introduction into regression modeling methods. The basic concepts and some mathematical background are included, with the emphasis lying in learning "good practice" that can be applied in every student's own projects and daily work life.				
Lernziel	The students acquire advanced practical skills in linear regression analysis and are also familiar with its extensions to generalized linear modeling.				
Inhalt	The course starts with the basics of linear regression models, and then proceeds to parameter estimation, tests and confidence intervals, residual analysis, model choice, and prediction. More rarely touched but practically relevant topics that will be covered include variable transformations, categorical and erroneous input variables.				
	The last third of the course is dedicated to an introduction into generalized linear regression models: Logistic regression for binary response variables, Poisson regression for count data, cumulative logit models for ordered, and multinomial regression for categorical response variables.				
Skript	A script will be available.				
Literatur	Draper & Smith (1998): Applied Regression Analysis Fox (2008): Applied Regression Analysis and Generalized Linear Models Montgomery, Peck & Vining (2006): Introduction to Linear Regression Analysis				

Voraussetzungen /
Besonderes The exercises, but also the classes will be based on procedures from the freely available, open-source statistical software package R, for which an introduction will be held.

In the Mathematics Bachelor and Master programmes, the two course units 401-0649-00L "Applied Statistical Regression" and 401-3622-00L "Regression" are mutually exclusive. Registration for the examination of one of these two course units is only allowed if you have not registered for the examination of the other course unit.

401-0649-00L and 401-0649-99L are mutually exclusive. You may register for at most one of these two course units.

401-0625-01L	Applied Analysis of Variance and Experimental Design	W	4 KP	2G	M. Müller
Kurzbeschreibung	Key concepts of experimental design. Planning and analysis of single factor experiments, block designs, full factorial and fractional designs, split-plot and strip-plot designs. Random effects and mixed effects models.				
Lernziel	Participants will be able to plan and analyze efficient experiments in the fields of natural sciences. They will gain practical experience by using the software R.				
Inhalt	Principles of experimental design. One-way analysis of variance. Block designs. Multifactor experiments and analysis of variance. Full factorials and fractional designs. Crossover and Latin square designs. split-plot and strip-plot designs. Random effects and mixed effects models.				
Skript	see website				
Literatur	R. Mead, R. N. Curnov and A. M. Hasted: Statistical Methods in Agriculture and Experimental Biology (3rd ed.). Chapman & Hall, London, 2003. D. C. Montgomery: Design and Analysis of Experiments (5th ed.). Wiley, New York, 2001. A. J. Underwood: Experiments in ecology: their logical design and interpretation using analysis of variance. Cambridge University Press, Cambridge, 1997.				
Voraussetzungen / Besonderes	Former course title: "Angewandte Varianzanalyse und Versuchsplanung" / "Applied Analysis of Variance and Design of Experiments" 401-0625-01L and 401-0625-99L are mutually exclusive. You may register for at most one of these two course units.				

701-1671-00L	Sampling Techniques for Forest and Landscape Inventories	W	3 KP	2V	D. Mandallaz
Kurzbeschreibung	Introduction to design and model assisted sampling theory for finite populations as well as to the infinite population model for forest inventory. Two-phase to-stage forest inventories with simple or cluster sampling. Introduction to geostatistical estimation procedures (Kriging) and transect sampling. Discussion of a case study and presentation of the Swiss National Inventory.				
Lernziel	Students should have a good understanding of the concepts of general sampling theory in a modern framework. They should also master the specific problems arising in forest inventory and be able, if necessary, to read more specialized books or research papers.				
Inhalt	Inclusion probabilities. Horwitz-Thompson estimates. Simple random sampling. Stratified sampling. PPS sampling and multi-stage sampling. Model assisted procedures. Formalism of sampling theory in forest inventory. One-phase simple and cluster sampling schemes. Two-phase two-sampling schemes. Model-dependent and model assisted procedures. Geostatistics and Kriging. Case Study. Optimal sampling schemes. The Swiss National Forest Inventory. Transect sampling				
Skript	Sampling techniques for forest inventories, Daniel Mandallaz, Chapman and Hall. A free electronic copy of the book is also available. A PDF file of parts of the book will be mailed to the participants				
Literatur	Sampling methods for multiresource forest inventory. H.T. Schreuder, T.G. Gregoire, G.B. Wood, 1993, Wiley. Model assisted survey sampling, C.E. Särndal, B. Swenson, J. Wretman, 2003, Springer. Sampling methods, remote sensing and GIS multisource forest inventory M. Köhl, S. Magnussen, M. Marchetti, 2006, Springer. Sampling techniques for forest inventory, Daniel Mandallaz, Chapman and Hall. T.G. Gregoire, H.T. Valentine. Sampling strategies for natural resources and the environment, Chapman and Hall.				
Voraussetzungen / Besonderes	A simulation software will be used throughout the lectures to illustrate the theoretical developments. Upon request a half day field demonstration can be organized at the WSL outside the lecture time. A repetitorium for the exam is also offered.				

401-0627-00L	Smoothing and Nonparametric Regression with Examples	W	4 KP	2G	S. Beran-Ghosh
Kurzbeschreibung	Methodological aspects, principles & computational issues of smoothing and nonparametric regression & selected examples from environmental and natural sciences will be presented. Building of intuition will be emphasized. The topics of the course are however not restricted to specific data types, so that the contents will be broadly applicable also to other fields of research & application.				
Lernziel	The students will learn about methods of smoothing and nonparametric regression and application of concepts to data. The aim is to build sufficient interest in the topic as well as the ability to implement the methods to various different datasets.				
Inhalt	Rough Outline: <ul style="list-style-type: none">- Revision of basic materialo Regression & diagnostics - Smoothing and nonparametric regressiono Density estimation, Kernel regression, Local polynomials, Smoothing splines, Bandwidth selection methodso Applications to data: selected examples of change assessment, trend and surface estimation, probability and quantile estimation, risk maps				
Skript	Some material will be posted at http://www.wsl.ch/personal_homepages/ghosh/Teaching . However, in-class lessons may contain additional information.				
Literatur	Suggested reading: <ul style="list-style-type: none">- Density Estimation, by B.W. Silverman, Chapman and Hall.- Kernel Smoothing, by M.P. Wand and M.C. Jones, Chapman and Hall.- Nonparametric Simple Regression, by J. Fox, Sage Publications.- Applied Smoothing Techniques for Data Analysis: the Kernel Approach With S-Plus Illustrations, by A.W. Bowman, A. Azzalini, Oxford University Press. Additional references will be given out in the lectures.				
Voraussetzungen / Besonderes	Prerequisites: Linear Algebra, Calculus, Introductory Statistics and Probability (e.g. 401-0624-00 G - Mathematik IV) including basics of Statistical Inference (Estimation & Testing). Working knowledge of R or S-Plus can be convenient, although not absolutely necessary. Some background reading material will be posted at http://www.wsl.ch/personal_homepages/ghosh/Teaching .				

►► Fachwissenschaftliche Vertiefung mit pädagogischer Ausrichtung

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
701-0821-00L	Fachwissenschaftliche Vertiefung mit pädagogischem W Fokus Umweltlehre	W	3 KP	3G	G. Furrer, weitere Dozierende
Kurzbeschreibung	Die Fachdidaktik II befasst sich insbesondere mit der Planung, Durchführung und Reflexion von umfangreichen Unterrichtseinheiten. Dabei stehen eine vertiefte Auseinandersetzung mit der didaktischen Analyse und dem Einsatz von umfangreicheren Unterrichtsmethoden im Vordergrund. Das Ziel besteht darin, diese gezielt und wirksam einzusetzen. Mitwirkende: Reto Knutti, Stefanie Engel, Florian Knaus.				
Lernziel	Ziel ist es, didaktische Modelle und zugehörige Unterrichtsmethoden mit aktuellen Forschungsergebnissen zusammenzuführen. Die Studierenden - lernen anhand einer ausführlichen didaktischen Analyse sich in ein umfangreiches Unterrichtsthema einzuarbeiten, indem sie verschiedene Quellen sichten, Materialien beschaffen und über die Relevanz des Themas und des von ihnen gewählten Zugangs in berufsbildender, fachlicher, fachdidaktischer und eventuell gesellschaftlicher Hinsicht reflektieren. - können einen Semesterplan selber gestalten. - können angemessene Unterrichtsmethoden im Kontext von verschiedenen Lehr-Lernstrategien innerhalb von Übungen wissenschaftsbasiert und reflektiert anwenden. - können die Rahmenbedingungen des Lehrens zielgruppenorientiert gestalten				
Inhalt	Unterrichtseinheiten (mehrere Lektionen) werden unter Berücksichtigung verschiedener Lehr-Lern-Strategien (Direkte Instruktion, Adaptive Instruktion, Entdeckenlassendes Lehren, Problemorientiertes Lehren, Kooperative Lehrarrangements, Selbstgesteuertes Lernen) konzipiert und praktisch umgesetzt (Hasselhorn & Gold 2006). Organisation: Intensivwoche gemeinsam mit DZ - AGRL: - Peer Teaching einer präparierten Lektion - Unterrichtsmethoden Semester - Fachwissenschaftliche Vertiefungselemente mit einem pädagogischen Fokus inkl. Übungen				
Skript	Die Unterlagen zu den behandelten Themen werden über die elektronische Lernplattform abgegeben (Anmeldung obligatorisch).				
Literatur	Gemäss Literaturliste .				
Voraussetzungen / Besonderes	Fachdidaktik Umweltlehre 1				

►► Weitere

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
701-0019-00L	Readings in Environmental Thinking	W	3 KP	2S	J. Ghazoul, G. Hirsch Hadorn, J. Mathieu
Kurzbeschreibung	This course introduces students to foundational texts that led to the emergence of the environment as a subject of scientific importance, and shaped its relevance to society. Above all, the course seeks to give confidence and raise enthusiasm among students to read more widely around the broad subject of environmental sciences and management both during the course and beyond.				
Lernziel	The course will provide students with opportunities to read, discuss, evaluate and interpret key texts that have shaped the environmental movement and, more specifically, the environmental sciences. Students will gain familiarity with the foundational texts, but also understand the historical context within which their academic and future professional work is based. More directly, the course will encourage debate and discussion of each text that is studied, from both the original context as well as the modern context. In so doing students will be forced to consider and justify the current societal relevance of their work.				
Inhalt	The course will be run as a book reading club. The first session will provide a short introduction as to how to explore a particular text (that is not a scientific paper) to identify the key points for discussion. Thereafter, in each week a text (typically a chapter from a book or a paper) considered to be seminal or foundational will be assigned by a course lecturer. The lecturer will introduce the selected text with a brief background of the historical and cultural context in which it was written, with some additional biographical information about the author. He/she will also briefly explain the justification for selecting the particular text. The students will read the text, with two to four students (depending on class size) being assigned to present it at the next session. Presentation of the text requires the students to prepare by, for example: identifying the key points made within the text identifying issues of particular personal interest and resonance considering the impact of the text at the time of publication, and its importance now evaluating the text from the perspective of our current societal and environmental position Such preparation would be supported by a mid-week tutorial discussion (about 1 hour) with the assigning lecturer. These students will then present the text (for about 15 minutes) to the rest of the class during the scheduled class session, with the lecturer facilitating the subsequent class discussion (about 45 minutes). Towards the end of the session the presenting students will summarise the emerging points (5 minutes) and the lecturer will finish with a brief discussion of how valuable and interesting the text was (10 minutes). In the remaining 15 minutes the next text will be presented by the assigning lecturer for the following week.				
Literatur	Carson (1962) Silent Spring Meadows et al (1972) The Limits to Growth Lovelock, The Gaia Hypothesis (several publications since the 1960s, partly together with Margulis) Naess (1973) The Shallow and the Deep. Long-Range Ecology Movements: A Summary Leopold (1949) A Sand County Almanach Schumacher (1973) Small is Beautiful Brundtland Commission (1987) Our Common Future Odum (1963) Ecology Garrett Hardin (1968) The Tragedy of the Commons Roderick F. Nash (1989) The Rights of Nature, A History of Environmental Ethics Wilson E. O. (2002) The Future of Life Jared Diamond (2005) Collapse: How Societies Choose to Fail or Succeed United Nations (ed.) (1993) Agenda 21: Programme of Action for Sustainable Development. Egli, E. (1970) Natur in Not. Gefahren der Zivilisationslandschaft, Bern.				

701-0337-00L	Umweltmineralogie	Z	1 KP	1V	A. U. Gehring
Kurzbeschreibung	Die Vorlesung Umweltmineralogie vermittelt mineral-chemisch und physikalische Kenntnisse von Eisenoxiden, Tonmineralen und Karbonaten sowie analytische Methoden (XRD, Spektroskopie, Magnetik) zur Charakterisierung multimineraler natürlicher Proben als ein Werkzeug zur Rekonstruktion der Verwitterung in Böden, der Diagenese in Sedimenten und der Umwandlung von Festphasen in hydrothermalen Systemen.				

Lernziel	Fachwissen über die wichtigsten Mineralphasen in Umweltsystemen. Technisches Wissen zur Identifikation von Mineralen. Anwendungsmöglichkeiten von Mineralphasen in umweltrelevantem Kontext.
Inhalt	Kurze Einführung in die Mineralogie. Anorganische Minerale und Biominerale. Verwitterung und Bildung von Mineralen. Methodik zur Identifikation und Charakterisierung von Mineralphasen. Kopräzipitation von Mineralphasen und Spurenelementen. Minerale als Umweltindikatoren. Die Verwendung von Mineralphasen im Umweltmanagement. Verwitterung von Baustoffen; Konservierung von Bausubstanz.
Skript	Einzelne Blätter werden während der Vorlesung abgegeben
Literatur	- Introduction to mineral sciences, A. Putnis; Cambridge University Press, 1992. - On Biomineralization, Lowenstam & Weiner, Oxford University Press, 1989. - Umweltchemie, V. Koss, Springer, 1997.
Voraussetzungen / Besonderes	Voraussetzungen: Bodenchemie

►► Vorlesungsverzeichnis der ETH Zürich

Gesamtes Lehrangebot der ETH Zürich

►► Spezielle Kurse zum Erfüllen von Zulassungsbedingungen

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
701-1901-00L	Systems Analysis <i>Enrolment only allowed for students who have to fulfill this course as additional requirement for the MSc in Environmental Sciences.</i>	W	3 KP	6G	N. Gruber
Kurzbeschreibung	Self study course in Systems Analysis to fulfill requirements for enrollment into the master program. Topics covered include linear box models with one and several variables; non-linear box models with one or several variables; discrete-time models; and continuous models in space and time.				
Lernziel	The aim of this course is to develop an understanding of the dynamical behavior of environmental systems and how this behavior can be captured and understood using mathematical concepts.				
Skript	For English Speaking students: R.P. Schwarzenbach, P.M.Gschwend, D.M.Imboden, Environmental Organic Chemistry, Wiley-Interscience, Second Edition, 2003 Chapters 12.3, 12.4, 18.2, 21, 22.1 and 22.2 Für Deutschsprachige: D.M. Imboden und S. Koch, Systemanalyse, Springer-Verlag 2003				
701-1905-01L	Plant Diversity ■ <i>Enrolment only allowed for students who have to complete this course as an additional requirement for the MSc in Environmental Sciences.</i>	W	2 KP	4A	A. Leuchtmann
Kurzbeschreibung	Self-study course to fulfill requirements for enrollment into the master program. Overview on the evolution of Land Plants including mosses, ferns and seed plants. Introduction to morphology and systematics of selected angiosperm plant families.				
Lernziel	Knowledge of major plant groups, their phylogenetic history and current diversity. Recognize characteristics of selected angiosperm plant families.				
Literatur	For English speaking students: Campbell, N. A. and Reece, J. B. (2005). Biology. Pearson/Benjamin Cummings. Chapters 29 and 30. Simpson, M. G. (2006). Plant Systematics. Elsevier Academic Press. Für deutschsprachige Studierende: Baltisberger, M. (2009). Systematische Botanik. vdf Verlag.				
Voraussetzungen / Besonderes	Self-study course; please contact Prof. Dr. A. Leuchtmann for further information.				
701-1905-02L	Animal Diversity ■ <i>Enrolment only allowed for students who have to complete this course as an additional requirement for the MSc in Environmental Sciences.</i>	W	2 KP	4A	A. K. Reichardt Dudler
Kurzbeschreibung	Self study course in Animal Diversity to fulfill requirements for enrollment into the master program. Topics covered include the characteristics of the main animal groups, the basics of animal phylogeny and the relationship between animal form and function.				
Lernziel	The aim ist to know the main animal groups and their phylogenetic relationships and to understand the relationship between body plan and functioning by studying and comparing selected groups.				
Inhalt	Reading parts of the book "Animal Diversity" by Hickman et al. and writing a short paper based on detailed instructions given by the lecturer.				
Literatur	C.P. Hickman, L.S. Roberts, A. Larson, and H.I. Anson: Animal diversity. McGraw-Hill, 4th edition 2006.				

►► Zulassung MAS SHE Biologie, Chemie und Physik

►►► Biologie

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
557-0151-00L	Anatomie I und Physiologie I	W	6 KP	4V	U. Boutellier, L. Slomianka, C. Wagner, D. P. Wolfer
Kurzbeschreibung	Kenntnis der Grundlagen der Anatomie und Physiologie von Geweben, der embryonalen und postnatalen Entwicklung, der Herz/Kreislauf-Systems, der Niere, des Magen/Darm-Traktes und der Grundbegriffe der Pathologie.				
Lernziel	Kenntnis der Grundlagen der Anatomie und Physiologie des Menschen und Kenntnis elementarer pathophysiologischer Zusammenhänge.				
Inhalt	Die Vorlesung gibt einen kurzgefassten Überblick über Humananatomie, -physiologie und allg. Pathologie. 3.Semester: Grundbegriffe der Zell- und Gewebelehre, Embryologie, Blut, Herz und Kreislauf, Harnapparat, Salz- und Wasserhaushalt, Verdauungsorgane, Verdauung, allgemeine Pathologie. 4. Semester: Atmungsapparat, Ventilation, Haut, endokrine Organe, Neuroanatomie, Sinnesorgane, Neuro- und Sinnesphysiologie, Nerv-Muskelpysiologie, Motorik, Thermoregulation, Geschlechtsapparat, Schwangerschaft, Geburt.				

Skript	Müntener und Wolfer: "Anatomie und Physiologie"; www.pharma.ethz.ch/en/teaching/dipl.stud/course.materialsdipl.stud.html
Literatur	Anatomie: Spornitz U.M.: Anatomie und Physiologie, Lehrbuch und Atlas für Pflege- und Gesundheitsfachberufe, Springer Verlag, Heidelberg Physiologie: Schmidt/Lang/Thews: Physiologie des Menschen, Springer-Verlag, Heidelberg
Voraussetzungen / Besonderes	Voraussetzungen: 1. Jahr, naturwissenschaftlicher Teil

551-0309-00L	Concepts in Modern Genetics	W	6 KP	4V	Y. Barral, D. Bopp, A. Hajnal, F. Thoma
Kurzbeschreibung	Concepts of modern genetics and genomics, including principles of classical genetics; yeast genetics; gene mapping; forward and reverse genetics; structure and function of eukaryotic chromosomes; molecular mechanisms and regulation of transcription, replication, DNA-repair and recombination; analysis of developmental processes; epigenetics and RNA interference.				
Lernziel	This course focuses on the concepts of classical and modern genetics and genomics.				
Inhalt	The topics include principles of classical genetics; yeast genetics; gene mapping; forward and reverse genetics; structure and function of eukaryotic chromosomes; molecular mechanisms and regulation of transcription, replication, DNA-repair and recombination; analysis of developmental processes; epigenetics and RNA interference.				
Skript	Scripts and additional material will be provided during the semester.				
Voraussetzungen / Besonderes	This course is a co-production of the University of Zurich and ETH Zurich, and will be taught in English. The course takes place on Monday afternoon at ETH Hoenggerberg, and on Tuesday morning at UniZH Irlchel.				

551-0319-00L	Cellular Biochemistry (Part I)	W	3 KP	2V	U. Kutay, C. M. Azzalin, A. Helenius, M. Peter
Kurzbeschreibung	Concepts and molecular mechanisms underlying the biochemistry of the cell, providing advanced insights into structure, function and regulation of individual cell components. Particular emphasis will be put on the spatial and temporal integration of different molecules and signaling pathways into global cellular processes such as intracellular transport, cell division & growth, and cell migration.				
Lernziel	The full-year course (551-0319-00 & 551-0320-00) focuses on the molecular mechanisms and concepts underlying the biochemistry of cellular physiology, investigating how these processes are integrated to carry out highly coordinated cellular functions. The molecular characterisation of complex cellular functions requires a combination of approaches such as biochemistry, but also cell biology and genetics. This course is therefore the occasion to discuss these techniques and their integration in modern cellular biochemistry. The students will be able to describe the structural and functional details of individual cell components, and the spatial and temporal regulation of their interactions. In particular, they will learn to explain the integration of different molecules and signaling pathways into complex and highly dynamic cellular processes such as intracellular transport, cytoskeletal rearrangements, cell motility, cell division and cell growth. In addition, they will be able to illustrate the relevance of particular signaling pathways for cellular pathologies such as cancer.				
Inhalt	Structural and functional details of individual cell components, regulation of their interactions, and various aspects of the regulation and compartmentalisation of biochemical processes. Topics include: biophysical and electrical properties of membranes; viral membranes; structural and functional insights into intracellular transport and targeting; vesicular trafficking and phagocytosis; post-transcriptional regulation of gene expression.				
Skript	Scripts and additional material will be provided during the semester.				
Literatur	Recommended supplementary literature (review articles and selected primary literature) will be provided during the course.				
Voraussetzungen / Besonderes	To attend this course the students must have a solid basic knowledge in chemistry, biochemistry and general biology. The course will be taught in English.				

►►► Chemie

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
529-0129-00L	Anorganische und Organische Chemie II <i>Elektronische Einschreibung obligatorisch bis spätestens 1 Woche vor Semesterbeginn</i>	W	11 KP	16P	A. Mezzetti, A. Togni
Kurzbeschreibung	Einführung in die experimentellen Methoden der Anorganischen Chemie.				
Lernziel	Das Praktikum bietet einen Einblick in verschiedene Arbeitsgebiete der anorganischen Chemie an: Festkörperchemie, metallorganische Chemie, Kinetik, und andere. Ein Schwerpunkt liegt auf der Synthese von anorganischen Verbindungen, deren Charakterisierung und Analyse. Die gesamte Arbeit wird in wissenschaftlich abgefassten Berichten dargelegt.				
Inhalt	Anorganisch-chemischer Teil: Synthese und Analyse von Elementorganischen Verbindungen, Metallkomplexen und Metallorganischen Verbindungen. Einführung in die Schlenk-Technik, Festkörpersynthese und Kinetik. Einführung in die Chemiebibliothek: Umgang mit Literaturdatenbanken und Spektrenbibliotheken. Organische Synthese mit metallorganischen Verbindungen und Katalyse: Versuche im Rahmen ausgewählter Schwerpunktprojekte (mögliche Projekte: Rh-katalysierte asymmetrische Hydrierung von Enamiden, Mn-katalysierte Epoxidierung von Olefinen, Cu-katalysierte Diels-Alder Reaktionen, Synthese von Organoborverbindungen und Pd-katalysierte Kupplung mit Halogeniden, Ru-katalysierte Transfer-Hydrierung).				
Skript	Eine Anleitung wird im Praktikum verteilt.				

529-0233-00L	Organic Synthesis: Methods and Strategies	W	7 KP	3G	E. M. Carreira
Kurzbeschreibung	The complex relation between structural analysis, methods leading to desired transformations, and insight into reaction mechanisms is exemplified. Relations between retrosynthetic analysis of target structures, synthetic methods and their combination in a synthetic strategy.				
Lernziel	Extension and deepening of the knowledge in organic synthesis.				
Inhalt	Begriffe der Planung (Strategie und Taktik) der organischen Synthese, Retrosynthetische Analyse, Vertiefung der Beziehungen zwischen Struktur und Reaktivität im Zusammenhang mit der Synthese organischer Verbindungen zunehmender Komplexität. Vertiefung und Ergänzung der Kenntnisse synthetischer Methoden.				
Skript	A script will be distributed in electronic form.				
Literatur	K. C. Nicolaou, E. J. Sorensen, Classics in Total Synthesis, Wiley-VCH 1996. K. C. Nicolaou, S. A. Snyder, Classics in Total Synthesis II, Wiley-VCH 2003.				
Voraussetzungen / Besonderes	Requirements: OC I-IV				

529-0132-00L	Anorganische Chemie III: Metallorganische Chemie und Homogenkatalyse	W	4 KP	3G	A. Togni, A. Mezzetti
Kurzbeschreibung	Grundlegende Aspekte der metallorganischen Chemie, insbesondere der Übergangsmetalle. Grundlagen der Homogenkatalyse aus mechanistischer Sicht. Oxidative Additionen, Reduktive Eliminierungen, Einschleppungsreaktionen, usw.; katalytische Hydrierungen, Carbonylierungen, C-C-Bindungsknüpfungs- und verwandte Reaktionen.				
Lernziel	Verständnis der für die Homogenkatalyse relevanten koordinationschemischen und mechanistischen Aspekte in der Chemie der Übergangsmetalle.				

Inhalt	Grundlegende Aspekte der metallorganischen Chemie, insbesondere der Übergangsmetalle. Grundlagen der Homogenkatalyse aus mechanistischer Sicht. Oxidative Additionen, Reduktive Eliminierungen, Einschleibungsreaktionen, usw.; katalytische Hydrierungen, Carbonylierungen, C-C-Bindungsknüpfungs- und verwandte Reaktionen.				
529-0231-00L	Organic Chemistry III: Introduction to Asymmetric Synthesis	W	4 KP	3G	E. M. Carreira
Kurzbeschreibung	Methoden der asymmetrischen Synthese				
Lernziel	Verständnis der Prinzipien der diastereoselektiven Synthese.				
Inhalt	Konformationsanalyse: azyklische und zyklische Systeme; Diastereoselektive sigmatrope Umlagerungen, Metallierungsreaktionen; Diastereoselektive Additionen an C=O Bindungen: Cram- und Felkin-Anh Modelle, Wechselwirkungen zwischen C=O und Lewisäuren, Chelatkontrollierte Reaktionen; Chemie der Enolate, selektive Herstellung; Asymmetrische Enolat Alkylierung; Aldolreaktionen, Allylierung und Crotylierung; Chemie der C-Si Bindungen, Zyklisierungen, Baldwin's Regeln; Olefinsynthese; Diastereoselektive Olefinfunktionalisierungen: Hydroborierung, Dihydroxylierung, Epoxidierung.				

►►► Physik

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
402-0255-00L	Einführung in die Festkörperphysik	W	12 KP	4V+2U	K. Ensslin
Kurzbeschreibung	Die Vorlesung vermittelt die Grundlagen zur Physik kondensierter Materie und berührt einzelne Gebiete, welche später in Spezialvorlesungen eingehender behandelt werden. Im Stoff enthalten sind: Strukturen von Festkörpern, Interatomare Bindungen, elementare Anregungen, elektronische Eigenschaften von Isolatoren, Metalle, Halbleiter, Transportphänomene, Phasenübergänge, Magnetismus, Supraleitung.				
Lernziel	Einführung in die Physik der kondensierten Materie.				
Inhalt	Die Vorlesung vermittelt die Grundlagen zur Physik kondensierter Materie und berührt einzelne Gebiete, welche später in Spezialvorlesungen eingehender behandelt werden. Im Stoff enthalten sind: Mögliche Formen von Festkörpern und deren Strukturen (Strukturklassifizierung und -bestimmung); Interatomare Bindungen; elementare Anregungen, elektronische Eigenschaften von Isolatoren, Metalle (klassische Theorie, quantenmechanische Beschreibung der Elektronenzustände, thermische Eigenschaften und Transportphänomene); Halbleiter (Bandstruktur, n/p-Typ Dotierungen, p/n-Kontakte); Magnetismus, Supraleitung				
Skript	Die Vorlesung orientiert sich am Buch von Ibach&Lueth				
Literatur	Ibach & Lueth, Festkoerperphysik C. Kittel, Festkörperphysik Ashcroft & Mermin, Festkörperphysik W. Känzig, Kondensierte Materie				
Voraussetzungen / Besonderes	Voraussetzungen: Physik I, II, III wünschenswert				
402-0263-00L	Astrophysics I	W	12 KP	4V+2U	M. R. Meyer
Kurzbeschreibung	The course will develop basic concepts in astrophysics as applied to understand the formation and evolution of planets, stars, galaxies, and the Universe.				
Lernziel	The course provides an overview of fundamental concepts and physical processes in astrophysics with the dual goals of: i) illustrating physical principles through a variety of astrophysical applications; and ii) providing an overview of exciting research topics in astrophysics.				
Inhalt	Introduction - <1 week>				
	Part 1 - Astrophysical Tools <3 weeks>				
	- radiative processes.				
	- atomic and molecular processes.				
	- statistical processes.				
	- observational techniques.				
	Part 2 - The Physics of Stars <3 weeks>				
	- equations of stellar structure.				
	- stellar nucleosynthesis.				
	- stellar atmospheres and radiation transport.				
	- stellar evolution.				
	Part 3 - Cosmic Gas and Dust <2 weeks>				
	- dynamics of the interstellar medium.				
	- structure of solid bodies in space.				
	- planetary physics.				
	Part 4 - Self-gravitating Systems <2 weeks>				
	- Virial theorem.				
	- Dynamical evolution of star systems.				
	- Galactic rotation.				
	Part 5 - Big Bang Cosmology <3 weeks>				
	- Friedman/Robertson/Walker Models.				
	- Cosmic microwave background.				
	- primordial nucleosynthesis.				
	- Dark matter and dark energy.				
Skript	Lecture slides will be made available at http://www.astro.phys.ethz.ch/spf/education/				
Literatur	1. Astrophysical Concepts by Martin Harwit				
	2. Modern Astrophysics by Carroll and Ostlie				
402-0205-00L	Quantenmechanik I	W	10 KP	3V+2U	G. M. Graf
Kurzbeschreibung	Einführung in die nicht-relativistische Einteilchen-Quantenmechanik. Insbesondere werden die grundlegenden Ideen der Quantenmechanik diskutiert, nämlich die Quantisierung klassischer Systeme, die Beschreibung von Observablen durch Operatoren auf einem Hilbertraum, und die Analyse von Symmetrien. Diese Ideen werden durch generische Beispiele illustriert.				
Lernziel	Einführung in die Einteilchen Quantenmechanik. Beherrschung grundlegender Ideen (Quantisierung, Operatorformalismus, Diracnotation, Symmetrien, Störungstheorie) und generischer Beispiele und Anwendungen (gebunden Zustände, Tunneleffekt, Streutheorie in ein- und dreidimensionalen Problemen). Fähigkeit zur Lösung einfacher Probleme.				
Inhalt	Stichworte: Schrödinger-Gleichung, grundlegender Formalismus der Quantenmechanik (Zustände, Operatoren, Kommutatoren, Messprozess), Symmetrien (Translation, Rotationen und Drehimpuls), Zentralkraftprobleme, Potentialstreuung, Dichtematrix, Schrödinger-, Heisenberg-, Dirac-Bilder, Zeitumkehr, Störungstheorie, Variations-Verfahren, Theorie des Drehimpulses, Spin, Drehimpulsaddition.				

402-0213-00L	Theorie der Wärme	W	5 KP	2V+1U	G. Blatter
Kurzbeschreibung	Thermodynamik und ihre Anwendungen, sowie Grundzüge der Kinetischen Gastheorie und der Statistischen Mechanik: Gleichgewicht, Arbeit und Wärme, Hauptsätze der Thermodynamik, Carnot-Prozess, absolute Temperatur, Entropie, ideales Gas, thermodynamische Potentiale, Phasenübergänge, Mehrstoffsysteme; Boltzmann-Gleichung, H-Theorem, Maxwell-Boltzmann Verteilung; statistische Gesamtheiten.				
Lernziel	Physikalisches Verständnis thermodynamischer Phänomene und erster Kontakt mit statistischen Beschreibungen, z.B. Beschreibung des Transportes von Wärme/Ladung via Boltzmann-Gleichung und/oder klassische statistische Physik. Gleichgewichtsthermodynamik beschrieben durch Zustandsgrößen versus Transport (weg vom Gleichgewicht). Verständnis der Phasenumwandlung, zum Beispiel flüssig-gasförmig oder ferromagnetisch-paramagnetisch. Fähigkeit zur selbständigen Lösung einfacher Probleme. Anwendung mathematischer Fertigkeiten (Funktionen mehrerer Variablen, Integrierbarkeit, Legendre Transformation, partielle (Integro-)Differenzialgleichung, Zustandssummen). Vorbereitung auf die (quanten-)statistische Mechanik.				
Inhalt	Thermodynamik und ihre Anwendungen, sowie Grundzüge der Kinetischen Gastheorie und der Statistischen Mechanik: Gleichgewicht, Arbeit und Wärme, Zustandsgrößen, Hauptsätze der Thermodynamik, Carnot-Prozess, absolute Temperatur, Entropie, ideales Gas, thermodynamische Potentiale, Phasenübergänge, Mehrstoffsysteme; Boltzmann-Gleichung, H-Theorem, Maxwell-Boltzmann Verteilung; statistische Gesamtheiten.				
Skript	Handgeschrieben, elektronische Version in Bearbeitung				

Umweltnaturwissenschaften Master - Legende für Typ

W+	Wählbar für KP und empfohlen	Z	Zusatzangebot zum VLV
W	Wählbar für KP	Dr	Für Doktorat geeignet
E-	Empfohlen, nicht wählbar für KP	O	Obligatorisch

Legende für Umfang

V	Vorlesung	P	Praktikum
G	Vorlesung mit Übung	A	Arbeit / selbständige Arbeit
U	Übung	D	Diplomarbeit
S	Seminar	R	Repetitorium / Selbststudium
K	Kolloquium		

ECTS	European Credit Transfer and Accumulation System
KP	Kreditpunkte
■	Für Fachstudierende und Hörer/-innen ist eine Spezialbewilligung der Dozierenden notwendig.

Verfahrenstechnik Master

► Kernfächer

►► Partikeltechnologie

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
151-0293-00L	Verbrennung und chemisch reaktive Prozesse in der Energie- und Materialtechnik	W	4 KP	2V+1U+1A	K. Boulouchos, F. Ernst, S. E. Pratsinis, Y. M. Wright
Kurzbeschreibung	Siehe Inhalt				
Lernziel	Die Studierenden sollen vertraut werden mit Grundlagen und Anwendungsbeispielen von chemisch reaktiven Prozessen in der Energieumwandlung (insbesondere Verbrennungskraftmaschinen) sowie der Synthese von neuen Materialien. Die Vorlesung ist Bestandteil des Fokus "Energy, Flows & Prozesses" des Bachelor-Studiums und empfehlenswert als Basis für das zukünftige Master-Studium mit Spezialisierung in der Energietechnik. Sie ist zudem Wahlpflichtfach in den Masterstudiengängen Energy Science and Technology und Verfahrenstechnik.				
Inhalt	Reaktionskinetik, Brennstoffoxidationsmechanismen, laminare Vormisch- und Diffusionsflammen, Zweiphasenströmungen, Turbulenz, turbulente Verbrennung, Schadstoffbildung, motorische Anwendungen. Synthese von Partikeln, Pigmenten und Nanopartikeln in Flammprozessen. Grundlagen der Auslegung und Optimierung von Flammreaktoren, Effekte der Reaktandendurchmischung auf Produkteigenschaften. Produktgestaltung in der Spray-Flammen Pyrolyse.				
Skript	Vorlesungsunterlagen werden abgegeben				
Literatur	I. Glassman, Combustion, 3rd edition, Academic Press, 1996. J. Warnatz, U. Maas, R.W. Dibble, Verbrennung, Springer-Verlag, 1997.				
Voraussetzungen / Besonderes	Die Vorlesung wird auf Deutsch bzw. auf Wunsch in Englisch gehalten.				
151-0619-00L	Introduction to Nanoscale Engineering	W	5 KP	2V+1U	S. E. Pratsinis, A. Stemmer, K. Wegner
Kurzbeschreibung	Die Vorlesung gibt einen Überblick über Grundkonzepte des nanoscale engineering. Die Beweglichkeit kleiner Objekte, herrschende Kräfte, Oberflächenspannungen und Benetzbarkeit sind einige der angesprochenen physikalischen Phänomene. Diese werden angewandt, um Entstehungs- und Wachstumsvorgänge von Nanopartikeln sowie die Herstellung und Charakterisierung nanoskaliger Strukturen zu beschreiben.				
Lernziel	Das Vorlesungsziel ist es, die Studierenden mit Grunderscheinungen und Abläufen in der Nanowelt vertraut zu machen. Dabei soll die enge Verknüpfung der ingenieurtechnischen Betrachtung mit jener der Physik, Chemie, Materialwissenschaften und der Biologie verdeutlicht werden. Ferner soll die Entwicklung von Prozessen und Technologien aufgezeigt werden, die auf nanoskaligen Eigenschaften und Vorgängen beruhen oder diese beinhalten.				
Inhalt	<ul style="list-style-type: none"> - Nanopartikel - Bausteine zur Herstellung von Strukturen, Bauteilen und Geräten - Partikelgrößen-Klassifizierung und -auswahl - Synthese von Nanopartikeln - Kräfte zwischen kleinen Objekten - Kontrolle von Nanopartikeleigenschaften in der Gasphase - Die elektrische Doppelschicht - Charakterisierung von Nanomaterialien - Mikroskope und Werkzeuge für nanoskalige Objekte - Herstellung dünner Filme - Nanofabrikation - Einblick in aktuelle Forschungsthemen im Rahmen eines "Mini-Projektes" mit Präsentation und Abschlussbericht 				

►► Trennprozesse

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
151-0927-00L	Rate-Controlled Separations in Fine Chemistry	W	4 KP	3G	M. Mazzotti, J. Kluge
Kurzbeschreibung	Die Studenten sollen einen vertieften Einblick in die Grundlagen der Trennverfahren erhalten, die in modernen Life Sciences Prozessen - spez. Feinchemie und Biotechnologie - zur Anwendung kommen.				
Lernziel	Die Studenten sollen einen vertieften Einblick in die Grundlagen der Trennverfahren erhalten, die in modernen Life Sciences Prozessen - spez. Feinchemie und Biotechnologie - zur Anwendung kommen.				
Skript	Beilagen in der Vorlesung				
Literatur	Bücher werden in der Vorlesung besprochen				
Voraussetzungen / Besonderes	Besonderes: Teile der Vorlesung werden in Englisch gegeben Voraussetzungen: Thermische Verfahrenstechnik I (151-0926-00) und Mathematische Methoden in den Chemieingenieurwissenschaften (151-0940-00)				

►► Transportprozesse und Reaktionen

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
151-0951-00L	Process Design and Safety	W	4 KP	2V+1U	P. Rudolf von Rohr
Kurzbeschreibung	Design von Verfahren und Sicherheit beinhaltet die Grundlagen der Konstruktion und des Baus verfahrenstechnischer Anlagen und Apparate				
Lernziel	Vermitteln der Grundlagen zur verfahrenstechnischen Dimensionierung von wichtigen Komponenten und Apparaten				
Inhalt	Grundlagen des Anlagen-/Apparatebaus; Werkstoffe in der Verfahrenstechnik, Mechanische Dimensionierung und Vorschriften; Förderorgane; Rohrleitungen, Armaturen; Sicherheit bei verfahrenstechnischen Systemen				
Skript	eigenes deutsches Skript vorhanden				
Literatur	Coulson and Richardson's: Chemical Engineering , Vol 6 :Chemical Engineering Design, (1996)				
151-0957-00L	Practica in Process Engineering I ■	W	2 KP	2P	P. Rudolf von Rohr
Kurzbeschreibung	Praktische Arbeiten mit grundlegenden Prozesssystemen, Typische Labor- und Pilotanlageexperimente.				

Inhalt	6 practica in total (2 from Prof. Pratsinis, 4 from Prof. Rudolf von Rohr), details on dates are available at the beginning of the semester in ML H 14 and on our website				
	Mixing in Batch reactors Rudolf von Rohr				
	Membrane separation Rudolf von Rohr				
	Thinfilm evaporator Rudolf von Rohr				
	Residence time distribution Rudolf von Rohr				
	Trocknung eines kapillarporösen Stoffes Pratsinis				
	Mechanisches Zerkleinern & Partikelanalyse Pratsinis				
Skript	Praktikumsanleitungen vorhanden				
Literatur	Angaben in der Anleitung				
529-0613-00L	Process Simulation and Flowsheeting	W	7 KP	3G	S. Papadokonstantakis , U. Fischer, K. Hungerbühler
Kurzbeschreibung	This course covers fundamentals as well as applications of chemical process simulation and flowsheeting. It gives an introduction to steady-state and dynamic simulation techniques and flowsheeting software. The case studies used in the exercises range from single unit operations to complete chemical processes.				
Lernziel	<ul style="list-style-type: none"> - To obtain theoretical knowledge on chemical process simulation and flowsheeting. - To be introduced into process simulation and flowsheeting software. - To study in detail the structure and the application of the process simulation and flowsheeting techniques used in these software tools. 				
Inhalt	This course covers fundamentals as well as applications of chemical process simulation and flowsheeting. It gives an introduction to steady-state and dynamic simulation techniques and flowsheeting software. The case studies used in the exercises range from single unit operations to complete chemical processes. The objective of the course is that students are familiar with the principles of simulation and flowsheeting software and are able to solve new problems independently.				

►► Bioprozesse

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
151-0927-00L	Rate-Controlled Separations in Fine Chemistry	W	4 KP	3G	M. Mazzotti , J. Kluge
Kurzbeschreibung	Die Studenten sollen einen vertieften Einblick in die Grundlagen der Trennverfahren erhalten, die in modernen Life Sciences Prozessen - spez. Feinchemie und Biotechnologie - zur Anwendung kommen.				
Lernziel	Die Studenten sollen einen vertieften Einblick in die Grundlagen der Trennverfahren erhalten, die in modernen Life Sciences Prozessen - spez. Feinchemie und Biotechnologie - zur Anwendung kommen.				
Skript	Beilagen in der Vorlesung				
Literatur	Bücher werden in der Vorlesung besprochen				
Voraussetzungen / Besonderes	Besonderes: Teile der Vorlesung werden in Englisch gegeben Voraussetzungen: Thermische Verfahrenstechnik I (151-0926-00) und Mathematische Methoden in den Chemieingenieurwissenschaften (151-0940-00)				
636-0001-00L	Separations in Biotechnology and Bioprocess Economy	W	6 KP	3G	S. Panke , M. Bechtold
Kurzbeschreibung	Separations play an integral part of any biotechnological process. This course aims at enabling students specifically with a chemistry/biology background to select & roughly design suitable separation processes for typical biotechnological products such as monoclonal antibodies, antibiotics, and fine chemicals and at providing a basic set of purification operations & judge on process economy.				
Lernziel	Students should be able to select for a given biotechnological product a suitable set of purification operations and judge on process economy.				
Inhalt	Introduction membrane operations adsorption and chromatography crystallization overall process economics				
Skript	Handouts during course				
626-0007-00L	Microbial Biotechnology	W	6 KP	3G	S. Panke
Kurzbeschreibung	Introduction into the field of microbial biotechnology, covering possible products, fermentation technology and enzyme technology.				
Lernziel	The student should be able to identify opportunities for microbial bioprocesses and to go through basic and advanced design procedures for microbial bioprocesses.				
Inhalt	Students will obtain a thorough overview over microbial biotech products and the elements of bioprocess design: cellular growth and its modelling fundamentals of enzyme technology mass transfer in bioprocess engineering bioreaction engineering bioreactors				
Skript	Handout in class				
Literatur	eg Nielsen/Villadsen, Bioreaction Engineering Principles (Kluwer) van't Riet/Tramper: Basic bioreactor design Stephanopoulos/Aristidou/Nielsen: Metabolic Engineering				
Voraussetzungen / Besonderes	Prerequisites: Fundamentals in Chemistry and Biology (eg Bio-Engineering 151-0600-00), Mass Transfer, Introduction to Process Engineering Angeboten in: Biotech BSc, Biotech MSc, PE MSc				

►► Weitere Kernfächer

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
351-0711-00L	Accounting for Managers	W	3 KP	2V	J.-P. Chardonens

Kurzbeschreibung	Overview of financial and managerial accounting Accounting for current and fixed assets Liabilities and owners equity Recording change in balance sheet Measuring financial performance Managing financial reporting Full and variable costing system Using accounting information for decision making purposes
Lernziel	Understand the different procedures involved in the accounting system Record change in financial position Measure business income Prepare final accounts Understand the principles of cost accounting Calculate the different product costs Make decisions about the acceptance or rejection of a particular product
Inhalt	Financial Accounting: Balance sheet, income statement, double-entry accounting, journal and ledger, accounting for merchandising activities, value-added tax, adjustments before final accounts, provisions, depreciation, valuation, Managerial Accounting: Full costing, variable costing, cost-volume profit, break-even analysis, activity-based costing Exercises
Voraussetzungen / Besonderes	This course is a prerequisite for the course Financial Management.

► Multidisziplinärfächer

Den Studierenden steht das gesamte Lehrangebot der ETH Zürich, der ETH Lausanne sowie der Universitäten Zürich und St. Gallen zur individuellen Auswahl offen.

Gesamtes Lehrangebot der ETH Zürich

► Studienarbeit

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
151-1008-00L	Studienarbeit Verfahrenstechnik <i>Die Themenwahl der Studienarbeit erfolgt in Absprache mit dem Tutor, der die gesamte Durchführung überwacht.</i>	O	8 KP	18A	Professor/innen
Kurzbeschreibung	Das Ziel der Studienarbeit ist es, dass Master-Studierende unter Anwendung der erworbenen Fach- und Sozialkompetenzen erste Erfahrungen in der selbständigen Lösung eines technischen Problems sammeln. Die Tutoren/Tutorinnen schlagen das Thema der Studienarbeit vor, arbeiten den Projekt- und Fahrplan zusammen mit den Studierenden aus und überwachen die gesamte Durchführung.				

► Industrie-Praxis

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
151-1012-00L	Industrie-Praxis Verfahrenstechnik	O	8 KP		externe Veranstalter
Kurzbeschreibung	Es ist das Ziel der 12-wöchigen Praxis, Master-Studierenden die industriellen Arbeitsumgebungen näher zu bringen. Während dieser Zeit bietet sich ihnen die Gelegenheit, in aktuelle Projekte der Gastinstitution involviert zu werden.				

► Pflichtwahlfach Geistes-, Sozial- und Staatswissenschaften

siehe Studiengang Pflichtwahlfach GESS

► Master-Arbeit

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
151-1005-00L	Master Thesis Process Engineering ■ <i>Only students who fulfill the following criteria are allowed to begin with their master thesis:</i> <i>a. successful completion of the bachelor programme;</i> <i>b. fulfilling of any additional requirements necessary to gain admission to the master programme;</i> <i>c. successful completion of the semester project and the industrial internship.</i>	O	30 KP	64D	Professor/innen
Kurzbeschreibung	<i>The subject and the monitoring professor for the master thesis is to be approved by the tutor.</i> Die Master-Arbeit schliesst das Master-Studium ab. Die Master-Arbeit fördert die Fähigkeit der Studierenden zur selbständigen und wissenschaftlich strukturierten Lösung eines theoretischen oder angewandten Problems. Thema und Projektplan werden vom Tutor vorgeschlagen und zusammen mit den Studierenden ausgearbeitet.				

► Seminare, Kolloquien und Ergänzende Fächer

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
227-0950-00L	Akustik	E-	0 KP	0.5K	K. Heutschi
151-0933-00L	Seminar on Advanced Separation Processes ■	E-	0 KP	1S	M. Mazzotti
Kurzbeschreibung	Research seminar for master's students and doctoral students				
227-0920-00L	Seminar in Systems and Control	E-	0 KP	1S	M. Morari, R. D'Andrea, L. Guzzella, J. Lygeros
Kurzbeschreibung	Current topics in Systems and Control presented mostly by external speakers from academia and industry				
227-0970-00L	Research Topics in Biomedical Engineering	W	1 KP	2K	P. Bösiger, K. P. Prüssmann, M. Rudin, M. Stambanoni, J. Vörös
Kurzbeschreibung	Current topics in Biomedical Engineering presented by speakers from academia and industry.				
Lernziel	Getting insight into actual areas and problems of Biomedical Engineering an Health Care.				
151-0931-00L	Seminar für Partikel - Technologie	W	0 KP	3S	S. E. Pratsinis

151-1049-00L	Seminar in Fundamentals of Process Engineering	W	1 KP	1S	P. Rudolf von Rohr
Kurzbeschreibung	Dieses Seminar beinhaltet aktuelle wissenschaftliche Themen aus dem Laboratorium für Transportprozesse und Reaktionen.				
Lernziel	Wissenschaftliche Diskussion über aktuelle Forschungsthemen				
Inhalt	Die Inhalte werden jeweils übers Internet angekündigt.				
Skript	kein Skript				
151-1051-00L	Colloquium on Engineering Science and Technology I	W	0 KP	1K	M. Mazzotti
Kurzbeschreibung	This colloquium provides opportunities to gain profound insight into eminent research topics in current process engineering and neighbouring fields. The professors of the Institute of Process Engineering craft a challenging program each semester.				
Lernziel	The students should obtain a broad but also deep overview over current topics in Process Engineering research				
Inhalt	The seminar consists of talks on current research topics in process engineering by scientists from abroad and the IPE				
Skript	No script				
Literatur	No literature				
401-5650-00L	Colloquium in Applied and Numerical Mathematics	E-	0 KP	2K	C. Schwab , R. Hiptmair, R. Jeltsch, U. Kirchgraber, D. Kressner, S. Mishra, K. Nipp
Kurzbeschreibung	Research colloquium				
327-0797-00L	Materials Science Colloquium	E-	0 KP	2K	M. Niederberger , L. J. Gauckler, J. F. Löffler, H. C. Öttinger, A. D. Schlüter, P. Smith, N. Spencer, R. Spolenak, W. Steurer, A. R. Studart, V. Vogel
Kurzbeschreibung	The Materials Science Colloquium provides an overview of key research areas pursued in the broad field of Materials Science.				
Lernziel	The students get familiar with the various research directions in the Department of Materials at ETH, and also gain an overview of current research topics in an international context.				
Inhalt	The Materials Science Colloquium covers all aspects of Materials Science, including synthesis, characterization, processing and applications of organic and inorganic materials. Internal (from ETH) and external invited speakers with different academic and industrial backgrounds present their research topics and thus provide a unique opportunity to get an overview of state-of-the art research in Materials Science. The lecturers and the topics vary from semester to semester.				
Skript	There is no script.				
Literatur	There is no additional literature.				
401-5640-00L	Zürcher Kolloquium über anwendungsorientierte Statistik	E-	0 KP	1K	M. Kalisch , L. Held, H. R. Künsch, M. H. Maathuis, M. Mächler, W. A. Stahel, S. van de Geer, externe Veranstalter
Kurzbeschreibung	5 bis 6 Vorträge zur angewandten Statistik.				
Lernziel	Kennenlernen von statistischen Methoden in ihrer Anwendung in verschiedenen Gebieten, besonders in Naturwissenschaft, Technik und Medizin.				
Inhalt	In 5-6 Einzelvorträgen pro Semester werden Methoden der Statistik einzeln oder überblicksartig vorgestellt, oder es werden Probleme und Problemtypen aus einzelnen Anwendungsgebieten besprochen. 3 bis 4 der Vorträge stehen in der Regel unter einem Semesterthema.				
Skript	Bei manchen Vorträgen werden Unterlagen verteilt. Eine Zusammenfassung ist kurz vor den Vorträgen im Internet unter http://stat.ethz.ch/talks/zukost abrufbar. Ankündigungen der Vorträge werden auf Wunsch zugesandt.				
Voraussetzungen / Besonderes	Dies ist keine Vorlesung. Es wird keine Prüfung durchgeführt, und es werden keine Kreditpunkte vergeben. Nach besonderem Programm. Koordinator M. Kalisch, Tel. 044 632 3435 Lehrsprache ist Englisch oder Deutsch je nach ReferentIn. Course language is English or German and may depend on the speaker.				

Verfahrenstechnik Master - Legende für Typ

O	Obligatorisch	E-	Empfohlen, nicht wählbar für KP
W+	Wählbar für KP und empfohlen	Z	Zusatzangebot zum VLV
W	Wählbar für KP	Dr	Für Doktorat geeignet

Legende für Umfang

V	Vorlesung	P	Praktikum
G	Vorlesung mit Übung	A	Arbeit / selbständige Arbeit
U	Übung	D	Diplomarbeit
S	Seminar	R	Repetitorium / Selbststudium
K	Kolloquium		

ECTS European Credit Transfer and Accumulation System

KP Kreditpunkte

■ Für Fachstudierende und Hörer/-innen ist eine Spezialbewilligung der Dozierenden notwendig.

Zertifikatslehrgang in Informatik

► Obligatorische Fächer der Vertiefung

Lerneinheiten für die Zulassungsprüfung ergeben keine ECTS Punkte und werden nicht zum Zertifikatslehrgang Informatik angerechnet.

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
252-0206-00L	Visual Computing	W	8 KP	4V+3U	M. Gross, M. Pollefeys
Kurzbeschreibung	This course acquaints students with core knowledge in computer graphics, image processing, multimedia and computer vision. Topics include: Graphics pipeline, perception and camera models, transformation, shading, global illumination, texturing, sampling, filtering, image representations, image and video compression, edge detection and optical flow.				
Lernziel	This course provides an in-depth introduction to the core concepts of computer graphics, image processing, multimedia and computer vision. The course forms a basis for the specialization track Visual Computing of the CS master program at ETH.				
Inhalt	Course topics will include: Graphics pipeline, perception and color models, camera models, transformations and projection, projections, lighting, shading, global illumination, texturing, sampling theorem, Fourier transforms, image representations, convolution, linear filtering, diffusion, nonlinear filtering, edge detection, optical flow, image and video compression.				
Skript	In theoretical and practical homework assignments students will learn to apply and implement the presented concepts and algorithms. A scriptum will be handed out for a part of the course. Copies of the slides will be available for download. We will also provide a detailed list of references and textbooks.				
Literatur	Markus Gross: Computer Graphics, scriptum, 1994-2005				
252-0209-00L	Algorithms, Probability, and Computing	W	8 KP	4V+2U+1A	E. Welzl, T. Holenstein, U. Maurer, A. Steger, P. Widmayer
Kurzbeschreibung	Advanced design and analysis methods for algorithms and data structures: Random(ized) Search Trees, Point Location, Network Flows, Minimum Cut, Randomized Algebraic Algorithms (matchings), Probabilistically Checkable Proofs (introduction).				
Lernziel	Studying and understanding of fundamental advanced concepts in algorithms, data structures and complexity theory.				
Skript	Will be handed out.				
Literatur	Introduction to Algorithms by T. H. Cormen, C. E. Leiserson, R. L. Rivest; Randomized Algorithms by R. Motwani und P. Raghavan; Computational Geometry - Algorithms and Applications by M. de Berg, M. van Kreveld, M. Overmars, O. Schwarzkopf.				
252-0210-00L	Compiler Design	W	8 KP	4V+3U	T. Gross
Kurzbeschreibung	Diese Vorlesung benutzt Compiler als Beispiel für moderne Software Entwicklung. Dazu werden die Kernthemen des Compilerbaus behandelt: Syntax Analyse, Symboltabellen, Code Erzeugung. Die Vorlesung und Übungen geben den Studierenden eine gute Gelegenheit, Muster in diversen Kontexten anzuwenden.				
Lernziel	Learn principles of compiler design, gain practical experience designing and implementing a medium-scale software system.				
Inhalt	This course uses compilers as example to expose modern software development techniques. The course introduces the students to the fundamentals of compiler construction. Students will implement a simple yet complete compiler for an object-oriented programming language for a realistic target machine. Students will learn the use of appropriate tools (parser generators); the implementation language is Java. Throughout the course, students learn to apply their knowledge of theory (automata, grammars, stack machines, program transformation) and well-known programming techniques (module definitions, design patterns, frameworks, software reuse) in a software project. Specific topics: Compiler organization. Lexical analysis. Top-down parsing via recursive descent, table-driven parsers, bottom-up parsing. Symboltables, semantic checking. Code generation for a simple RISC machine: expression evaluation, straight line code, conditionals, loops, procedure calls, simple register allocation techniques. Storage allocation on the stack, parameter passing, runtime storage management, heaps. Special topics as time permits: introduction to global dataflow and its application to register allocation, instruction scheduling.				
Literatur	Aho/Lam/Sethi/Ullmann, Compilers - Principles, Techniques, and Tools (2nd Edition) Muchnick, Advanced Compiler Design and Implementation, Morgan Kaufmann Publishers, 1997				
Voraussetzungen / Besonderes	Prerequisites: Prior exposure to modern techniques for program construction, knowledge of at least one processor architecture at the assembly language level.				
252-0213-00L	Verteilte Systeme	W	8 KP	6G+1A	F. Mattern, R. P. Wattenhofer
Kurzbeschreibung	Verteilte Kontrollalgorithmen (wechselseitiger Ausschluss, logische Uhren), Kommunikationsmodelle (RPC, Client-Server, synchrone und asynchrone Kommunikation), abstraktere Kommunikationsprinzipien (Broadcast, Ereignisse, Tupelräume), Kommunikations-Middleware, Sicherheitsmechanismen, Fehlertoleranz (Modelle, Consensus, Agreement), Replikation (Primary Copy, 2PC, 3PC, Paxos, Quorum-Systeme).				
Lernziel	Kennenlernen von wesentlichen Technologien und Architekturen verteilter Systeme.				
Inhalt	Wir geben eine Einführung in verteilte Systeme (Charakteristika und Konzepte) und diskutieren sodann verteilte Kontrollalgorithmen (Flooding-Verfahren, wechselseitiger Ausschluss, logische Uhren), Basis-Kommunikationsmodelle (Remote-Procedure-Call, Client-Server-Strukturen, synchrone und asynchrone Kommunikation), abstraktere Kommunikationsprinzipien (Broadcast, Ereignisse, Tupelräume), Namensverwaltung, Middleware und Techniken offener Systeme, Infrastruktur für spontan vernetzte Systeme (JINI), Cloud-Computing sowie Sicherheits- und Schutzmechanismen. Da partielle Systemausfälle charakteristisch für verteilte Systeme sind, werden auch Fehlermodelle und Fehlertoleranz-Algorithmen zum systematischen Umgang mit Fehlersituationen besprochen. Wir diskutieren dazu Fehlertoleranzaspekte (Modelle, Consensus, Agreement) sowie Replikationsaspekte (Primary Copy, 2PC, 3PC, Paxos, Quorum-Systeme). Parallel zur Vorlesung werden einige der Übungen in Form praktischer mehrwöchiger Aufgaben durchgeführt, wobei die Teilnehmer mit der Programmierung von mobilen Plattformen (smart phones) und nachrichtenbasierten Kommunikationsprinzipien vertraut werden.				

► Fokusfächer und Wahlfächer

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
252-0237-00L	Concepts of Object-Oriented Programming	W	6 KP	3V+2U	P. Müller
Kurzbeschreibung	Course that focuses on an in-depth understanding of object-oriented programming; object model, encapsulation, advanced type systems, aliasing, reflection, interface specifications, invariants, higher-order features				
Lernziel	After this course, students will: Have a deep understanding of advanced concepts of object-oriented programming and their support through various language features. Be able to understand language concepts on a semantic level and be able to compare and evaluate language designs. Be aware of many subtle problems of object-oriented programming and know how to avoid them.				
Inhalt	This course focuses on advanced concepts of object-oriented programming. The main goal is to convey a deep understanding of the semantics of sequential OO-languages and programs in an informal style. This will be achieved by studying how important challenges are addressed through programming idioms and language features. In particular, the course will discuss alternative language designs by contrasting solutions in languages such as C++, C#, Eiffel, Java, Python, and Scala.				

Literatur	Will be announced in the lecture.				
Voraussetzungen / Besonderes	Prerequisites: Mastering at least one object-oriented programming language; programming experience				
252-0239-00L	Software Verification	W	6 KP	3V+2U	B. Meyer, C. A. Furia, S. Nanz
Kurzbeschreibung	This course surveys the main approaches to verification with a special focus on the concept of "trusted components": reusable software elements accompanied with a guarantee of quality.				
Lernziel	After successfully taking this course, students will have theoretical and practical understanding of: * Fundamental software verification techniques, both classical and more recent, including Hoare-style axiomatic semantics and (at least some of) abstract interpretation, model checking, static program analysis techniques, separation logic, automated testing. * Design by Contract and its application to the construction of quality software. * Research issues in these areas.				
Inhalt	<p>Ensuring that software does the right thing takes considerable effort, both in applying systematic methods to their construction (a priori) and in assessing the result (a posteriori). Software verification is a booming area of research with considerable import for the software industry. This course surveys the main approaches to verification with a special focus on the concept of "trusted components": reusable software elements accompanied with a guarantee of quality. Trusted components are a particularly appealing approach to the overall goal of software quality since the potential for large-scale reuse leverages the verification effort and justifies the investment. From an educational perspective, they provide a microcosm for studying all successful construction and verification techniques at a manageable level of granularity.</p> <p>As software verification is a rich field with many available techniques, the exact set reviewed may vary from session to session. The present list accordingly has two parts: required topics; variable topics.</p> <p>1 Required topics. --1.1 Challenges and issues of verified software. --1.2 The Verification Grand Challenge. --1.3 The role of reuse in software quality; concept of Trusted Components. --1.4 Economic model for reuse-based quality. --1.5 Equipping design patterns with contracts. --1.6 Proving components: Basic Floyd-Hoare-Dijkstra semantics. --1.7 Advanced Floyd-Hoare-Dijkstra semantics: pointers, aliasing. --1.8 Testing components: state of the art in automated testing. --1.9 Static analysis techniques (other than proofs). Flow analysis, slicing. --1.10 Model checking.</p> <p>2 Variable topics --2.1 Separation logic. --2.2 Abstract interpretation. --2.3 Advanced Floyd-Hoare-Dijkstra semantics: inheritance. --2.4 Advanced Floyd-Hoare-Dijkstra semantics: exception handling. --2.5 Advanced Floyd-Hoare-Dijkstra semantics: agents (delegates, function objects). --2.6 The frame problem in software verification. --2.7 Verifying concurrent software (see 251-0268-00L, "Concurrent Object-Oriented Programming"). --2.8 Contract inference (e.g. Daikon). --2.9 Program proving environments; case studies of one or two major systems (e.g. Isabelle, Boogie, PVS, ACL2).</p>				
Literatur	<p>Model checking: * Edmund M. Clarke, Orna Grumberg, and Doron A. Peled. Model Checking. MIT Press, 2000.</p> <p>Testing: * Mauro Pezze, Mical Young: Software Testing and Analysis: Process, Principles and Techniques, Wiley, ISBN 0471455938. * Paul Ammann, Jeff Offutt: Introduction to Software Testing, Cambridge University Press, ISBN 0521880386.</p> <p>Program Analysis: * Flemming Nielson, Hanne Riis Nielson, Chris Hankin: Principles of Program Analysis, Springer, ISBN 3-540-65410-0. * Neil D. Jones, Flemming Nielson: Abstract Interpretation: a Semantic-Based Tool for Program Analysis</p>				
Voraussetzungen / Besonderes	In the 2010 session, the course's lectures are of two different kinds. The Monday session (two hours, 9-11) is a traditional lecture. The Wednesday lecture (1 hour, 16-17) is devoted, on most weeks, to a guest lecture on a research topic, related to the content of the preceding Monday. Well-known international experts in software verification have agreed to participate in this lecture series, which will also be available as a public seminar series (FATS, Formal Approaches To Software).				

252-0273-01L	Distributed and Outsourced Software Engineering	W	4 KP	2V+1U	B. Meyer, P. Kolb
Kurzbeschreibung	The DOSE course introduces the software engineering principles and techniques appropriate for the increasingly prevalent style of modern software development, involving teams spread across teams, companies and countries.				
Lernziel	<p>The course involves a distributed project conducted in cooperation with student teams from other universities.</p> <p>Modern software development is increasingly "distributed": projects are developed by different groups collaborating across teams, companies, countries, timezones. This setup radically alters the assumptions underlying many of the traditional views of software engineering.</p> <p>The DOSE course introduces the principles and techniques for this new paradigm. In line with the "distributed" nature of the topic, the project is performed in collaboration with student teams from other universities in various countries. This course provides students with a clear view of distributed software development, enabling them to participate successfully in distributed projects, and also helping them to devise their own career strategies in the context of the continued trend towards outsourcing.</p>				

Inhalt	Basics of distributed development				
	The outsourcing phenomenon; country review.				
	Requirements engineering for distributed projects				
	Quality assurance for distributed projects.				
	Process models (especially CMMI) and agile methods				
	Supplier assessment and qualification.				
	Negotiating a contract for a distributed project.				
	Software project management for distributed projects.				
	Role of interfaces and other technical issues of distributed development.				
	A key part of the course is the course project, performed in groups involving teams from other universities. Students get to practice distributed development directly, experiencing issues and applying techniques presented in the course.				
Skript	The course page includes the full set of slides and links to supplementary documentation.				
Voraussetzungen / Besonderes	Prerequisites: Basic understanding of programming.				
252-0291-00L	Eiffel: Analysis, Design and Programming	W	4 KP	2V+1U	B. Meyer
Kurzbeschreibung	Eiffel is a programming language but also a general method for producing quality software, applicable to all stages of the lifecycle starting with requirements analysis. This course provides a hands-on introduction to the method and language, enabling students to master the technology and perform analysis, design and programming in Eiffel, with particular emphasis on Design by Contract principles.				
Lernziel	As a result of taking this course, students will get:				
	- An in-depth mastery of object-oriented techniques.				
	- Practice and theoretical understanding of techniques of Design by Contract, and their application to the construction of testing, debugging, documentation and the construction of reliable software.				
	- An understanding of Eiffel language design principles, and of the differences between Eiffel and other object-oriented languages such as C++, Java and C#.				
Inhalt	Sequence of lectures (subject to change):				
	1. EiffelStudio: overview and practical use				
	2. The Eiffel method: seamless development, lifecycle model, standards process				
	3. Language basics, dynamic model				
	5. Design by Contract				
	4. Interfaces with C, .NET and other languages				
	6. Exception handling				
	7. Agents and tuples				
	8. Genericity				
	9. Inheritance 1				
	10. Inheritance 2				
	11. Once routines				
	12. Attached types				
	13. Covariance, anchored types, avoiding CAT-calls				
Skript	The complete set of slides and additional material are made available to students on the course page.				
Literatur	"Eiffel: The Language", Prentice Hall, 1991 "Object-Oriented Software Construction", 2nd edition, Prentice Hall, 1997				
252-0293-00L	Mobile Computing for IEEE 802 Wireless Networks	W	4 KP	2V+1U	S. Mangold
Kurzbeschreibung	This course gives a detailed overview about the IEEE 802 standards and summarizes the Wireless Local/Personal/Metropolitan Area Networks, including new topics such as a mesh networks and cognitive radio. The course combines lectures with assignments in which work with our JAVA event-driven simulation tool Jemula802, to run experiments on wireless networks, and to develop their own algorithms.				
Lernziel	The objective of the course is to learn about the general principles of wireless communications, including physics, frequency spectrum regulation, and standards. Further, the most up-to-date standards and protocols used for wireless LAN IEEE 802.11, mesh networks, sensor networks, cellular networks, and cognitive radios, are analyzed and evaluated. Students develop their own add-on mobile computing algorithms to improve the behavior of the systems, using a Java-based event-driven simulator.				
Inhalt	Today's modern wireless communication networks are often built with IEEE 802 standards. The well known Wi-Fi for wireless local area networks (WLAN) is for example known as the standard "IEEE 802.11." Bluetooth and Ultra Wideband for wireless personal area networks (WPAN) are standardized as "IEEE 802.15." Another example is WiMAX for broadband wireless metropolitan area networks (WMAN), which is standardized as "IEEE 802.16." This course gives a detailed overview about the 802 standards and summarizes the state of the art for WLANs, WPANs, and WMANs, including new topics such as mesh networks and cognitive radio. The course combines lectures with a set of assignments in which students are asked to work with a simple JAVA software to run simulation experiments on 802 wireless networks, and develop their own algorithms. We concentrate on mobile computing algorithms with focus on decision making processes for resource management and service support. The assignments reinforce the concepts introduced in the lectures and help to understand how important mobile computing algorithms are for controlling the performance of wireless networks.				
Skript	The script will be made available from the course webpage at http://www.lst.inf.ethz.ch/teaching/lectures/hs09/293/index.html				
Literatur	(1) The course blog at http://blogs.ethz.ch/stefanmangold/ (2) The course webpage at http://www.lst.inf.ethz.ch/teaching/lectures/hs09/293/index.html (3) The JAVA simulation kernel "jemula" at http://jemula.origo.ethz.ch/ (4) The JAVA 802 protocol emulator "JEmula802" at http://jemula802.origo.ethz.ch/ (5) WALKER, B. AND MANGOLD, S. AND BERLEMANN, L. (2006) IEEE 802 Wireless Systems Protocols, Multi-Hop Mesh/Relaying, Performance and Spectrum Coexistence. New York U.S.A.: John Wiley & Sons. Nov 2006. (6) BERLEMANN, L. AND MANGOLD, S. (2009) Cognitive Radio for Dynamic Spectrum Access. New York U.S.A.: John Wiley & Sons. Jan 2009. (7) MANGOLD, S. ET.AL. (2003) Analysis of IEEE 802.11e for QoS Support in Wireless LANs. IEEE Wireless Communications, vol 10 (6), 40-50.				
252-0295-00L	Model Checking	W	5 KP	2V+2U	C. N. Dax, F. Klaedtke

Kurzbeschreibung	Propositional Temporal Logics, Concurrent Systems, Symbolic and Explicit Finite-State Model Checking, Bounded Model Checking, Counterexample-Guided Abstraction Refinement, Partial-Order Reduction Techniques, Buechi Automata			
Lernziel	The participants will become familiar with both the theory and the practice of model checking.			
Inhalt	As our daily lives depend increasingly on digital systems, the reliability of these systems becomes a concern of overwhelming importance, and as the complexity of the systems grows, their reliability can no longer be sufficiently controlled by the traditional approaches of testing and simulation. Model checking concerns the use of methods for automatically verifying whether hardware or software systems meet their specifications. Over the last two decades, model checking has made enormous progress and is nowadays used in large-scale industrial applications. This course offers an introduction to the theory and practice of model checking. In particular, the course introduces temporal logics (like the branching time temporal logic CTL and the IEEE standardized temporal logic PSL) for specifying properties of concurrent systems and it will present the algorithmic core techniques of model checking (BDD-based, SAT-based, and explicit-state model checking). The course will also teach methods for coping with the state-space explosion problem (e.g., partial-order reduction and counterexample-guided-abstraction refinement). Furthermore, the course will discuss state-of-the-art tools for model checking (like SPIN and NuSMV), which will also be used in the accompanying exercise sessions.			
Literatur	- "Principles of Model Checking" by Christel Baier and Joost-Pieter Katoen, The MIT Press, 2008 - "Model Checking" by Edmund M. Clarke, Orna Grumberg and Doron A. Peled, The MIT Press, 2000			
Voraussetzungen / Besonderes	Prerequisites: Some familiarity with propositional logic, basic computational complexity theory, and basic graph algorithms is assumed. For example, you should know what a tautology is, what NP stands for, and how to find the strongly connected components of a finite graph.			
252-0307-00L	Enterprise Application Integration	W	6 KP	2V+2U+1A G. Alonso
Kurzbeschreibung	The course concentrates on the implementation of distributed information technology infrastructure as used in enterprises. Topics covered include RPC, RMI, Corba, Middleware architecture, web services, security, replication, transactions and consistency. The course also involves a comprehensive project work where students must solve a complex data integration problem in a realistic setting.			
Lernziel	Understanding the architecture of modern information systems			
Inhalt	The course will explore modern concepts in IT architecture such as Service Oriented Architectures, and Web services. The lectures will cover the design and architecture of large information systems, such as those found behind commercial web sites, scientific servers, or data clusters. The course aims at providing an in depth review of the evolution and state of the art of the tools and methodologies used to build large information systems. In particular, the role of middleware, databases, programming languages and distributed systems will be discussed in light of the new requirements imposed by the Internet and the large amounts of data involved. The course will emphasize practical aspects and will be organized around concrete examples taken from real applications and commercial products.			
Skript	Additional Course notes and supporting material will be distributed during the lecture			
Literatur	G. Alonso, F. Casati, H. Kuno, V. Machiraju: "Web Services - Concepts, Architectures and Applications" Springer, 2004 - ISBN 3-540-44008-9			
Voraussetzungen / Besonderes	Completion of the project is a requirement for taking the exam.			
252-0317-00L	XML and Databases	W	6 KP	3V+1U+1A D. Kossmann
Kurzbeschreibung	XML, XQuery, SQL/XML, XQuery Implementierung und Optimierung, XML Speicherung, Web Services, XL, XUpdate, XML Information Retrieval, XML Information Filtering, Publish & Subscribe, Semantic Web			
Lernziel	Vertieftes Verständnis für XML-Datenbanken bzw. XML-basierende Informationssysteme.			
Inhalt	Der W3C-Standard XML hat sich als Dokumentformat für den Austausch von Daten über das Internet etabliert. Zunehmend werden jedoch Systeme benötigt, die XML-Dokumente effizient speichern, abfragen und verarbeiten können. Mit anderen Worten wird immer mehr Datenbankfunktionalität für die Verarbeitung von XML-Dokumenten gefordert. Zielsetzung dieser Vorlesung ist es daher, Grundkenntnisse für den deklarativen Zugriff auf XML-Dokumente sowie effiziente Speichertechniken für XML-Daten zu vermitteln. Im einzelnen diskutiert die Vorlesung semistrukturierte Datenmodelle wie etwa OEM und XML, Algebren und Anfragesprachen für den deklarativen Zugriff auf XML (XPath, XQuery u.a.) und Abbildungen zwischen XML und konventionellen Datenmodellen wie dem ERM. Weiterhin werden effiziente Speicherungsstrukturen für XML, Indexstrukturen für Information Retrieval auf XML, Transaktionsverwaltung für XML-Repositories sowie die Informationsintegration mittels semistrukturierter Datenmodelle behandelt. Ein wichtiger Aspekt dieser Vorlesung ist es, die vorgestellten Konzepte in Bezug zu setzen zu kommerziellen, XML unterstützenden Datenbanksystemen wie etwa IBM DB2, Oracle, Microsoft SQL Server und SAG Tamino. Course Web Page: https://www.systems.ethz.ch/education/hs10/xml-and-databases/			
Literatur	M. Klettke, H. Meyer: XML und Datenbanken. dpunkt.verlag, 2002. H. Schöning: XML und Datenbanken - Konzepte und Systeme. Carl Hanser Verlag, 2002. C. Türker: SQL:1999 & SQL:2003 - Objektrelationales SQL, SQLJ & SQL/XML. dpunkt.verlag, 2003. ISBN: 3-89864-219-4. P. Walmsley: XQuery. O'Reilly, 2007 H. Katz et al: XQuery from the Experts. Addison-Wesley, 2003			
Voraussetzungen / Besonderes	Voraussetzungen: ISG (Grundlagen von Datenbanken und SQL), ISK wäre sehr hilfreich, wird aber nicht explizit vorausgesetzt			
252-0341-01L	Information Retrieval	W	4 KP	2V+1U J. M. Buhmann, D. Kossmann
Kurzbeschreibung	Introduction to information retrieval with a focus on text documents and images. Main topics comprise extraction of characteristic features from documents, index structures, retrieval models, search algorithms, benchmarking, and feedback mechanisms. Searching the web, images and XML collections demonstrate recent applications of information retrieval and their implementation.			
Lernziel	In depth understanding of managing, indexing, and retrieving documents with text, image and XML content. Knowledge about basic search algorithms on the web, benchmarking of search algorithms, and relevance feedback methods.			
Inhalt	Course Web Page: https://www.systems.ethz.ch/education/hs10/information-retrieval			
252-0373-00L	Mobile and Personal Information Systems	W	4 KP	2V+1U M. Norrie
Kurzbeschreibung	The course examines how traditional data management techniques have been adapted to support various forms of mobile information systems. Topics to be covered include: databases of mobile objects, embedded databases, context-awareness, real-time processing of data streams, synchronization and mobile transactions, P2P architectures and opportunistic data sharing.			
Lernziel	The students will acquire an understanding of why and how traditional data management techniques have been adapted for mobile information systems.			

Inhalt	<p>Advances in mobile devices and communication technologies have led to a rapid increase in demands for various forms of mobile information systems where the users, application entities or the databases themselves may be mobile. Traditional data management techniques have to be adapted to meet the requirements of such systems and cope with new connection, access and synchronisation issues. Hardware restrictions of mobile devices such as computational performance, storage capacity and power consumption introduce the need for lightweight data management systems to support personal information management. These devices will increasingly become integrated into the users lives and be expected to support a range of activities in different environments. Applications should be context-aware, adapting functionality and information delivery to the current environment and task. Various forms of software and hardware sensors may be used to determine the current context and this requires techniques to process and analyse data streams in real-time. User mobility, and the varying and intermittent connectivity that it implies, gives rise to new forms of dynamic collaboration that require more flexible and lightweight mechanisms for synchronisation and consistency maintenance.</p> <p>In this course, we will study the different forms of mobility and collaboration that applications require and how these influence the design of system architectures. We then go on to present specific technologies and mechanisms designed to meet the requirements of mobile and personal information systems.</p> <p>Topics to be covered include:</p> <ul style="list-style-type: none"> - data management for mobile objects - embedded databases for mobile devices - context-awareness and adaptive information delivery - real-time processing of data streams - synchronisation and mobile transactions - opportunistic data sharing and peer-to-peer architectures 				
252-0355-00L	Object Databases	W	4 KP	2V+1U	M. Norrie
Kurzbeschreibung	The course examines the principles and techniques of providing data management in object-oriented programming environments. After introducing the basics of object storage and management, we will cover semantic object models and their implementation. Finally, we discuss advanced data management services such as version models for temporal and engineering databases and for software configuration.				
Lernziel	The goal of this course is to extend the student's knowledge of database technologies towards object-oriented solutions. Starting with basic principles, students also learn about commercial products and research projects in the domain of object-oriented data management. Apart from getting to know the characteristics of these approaches and the differences between them, the course also discusses what application requirements justify the use of object-oriented databases. Therefore, it educates students to make informed decisions on when to use what database technology.				
Inhalt	The course examines the principles and techniques of providing data management in object-oriented programming environments. It is divided into three parts that cover the road from simple object persistence, to object-oriented database management systems and to advanced data management services. In the first part, object serialisation and object-relational mapping frameworks will be introduced. Using the example of the open-source project db4o, the utilisation, architecture and functionality of a simple object-oriented database is discussed. The second part of the course is dedicated to advanced topics such as industry standards and solutions for object data management as well as storage and index technologies. Additionally, advanced data management services such as version models for temporal and engineering databases as well as for software configuration are discussed. In the third and last part of the course, an object-oriented data model that features a clear separation of typing and classification is presented. Together with the model, its implementation in terms of an object-oriented database management system is discussed also. Finally, an extension of this data model is presented that allows context-aware data to be managed.				
Voraussetzungen / Besonderes	Prerequisites: Knowledge about the topics of the lectures "Introduction to Databases" and "Information Systems" is required.				
252-0383-00L	Networked Information Systems	W	6 KP	2V+2U+1A	N. Tatbul Bitim, P. M. Fischer, M. Grinev
Kurzbeschreibung	This course explores the fundamental concepts in design and implementation of networked information systems, with a special emphasis on issues related to data management. In addition to the classical topics of distributed information systems, we will also study modern applications involving the web, peer-to-peer systems, sensor networks, and data stream processing, to name a few.				
Lernziel	The purpose of this course is to teach students the fundamental concepts of distributed data management systems and their current application in various modern settings. The students will also gain some practical experience in building distributed data management applications through a programming project.				
Voraussetzungen / Besonderes	Prerequisites: "252-0063-00 Data Modelling and Data Bases" course or similar basic knowledge is required. "252-0201-00 Information Systems" course or similar basic knowledge is required.				
252-0407-00L	Cryptography	W	7 KP	3V+2U+1A	U. Maurer
Kurzbeschreibung	Fundamentals and applications of cryptography. Topics include: cryptographic thinking (reductions, simulation-based security, composition, security proofs), one-way and hash functions, pseudo-randomness, symmetric encryption and authentication, public-key encryption, digital signature schemes, some cryptographic protocols, and some cryptanalytic techniques. Some applications and case studies.				
Lernziel	The goals are: (1) understand the basic concepts and scientific thinking in cryptography; (2) understand and apply some core cryptographic techniques; (3) do simple security proofs for cryptographic schemes; (4) be prepared and motivated to access the scientific literature and attend specialized courses in cryptography.				
Inhalt	See course description.				
Skript	yes.				
Voraussetzungen / Besonderes	Familiarity with the basic cryptographic concepts as treated for example in the course "Information Security" is required but can in principle also be acquired in parallel to attending the course.				
252-0417-00L	Randomized Algorithms and Probabilistic Methods	W	7 KP	3V+2U+1A	A. Steger
Kurzbeschreibung	Las Vegas & Monte Carlo algorithms; inequalities of Markov, Chebyshev, Chernoff; negative correlation; Markov chains: convergence, rapidly mixing; generating functions; Examples include: min cut, median, balls and bins, routing in hypercubes, 3SAT, card shuffling, random walks				
Lernziel	After this course students will know fundamental techniques from probabilistic combinatorics for designing randomized algorithms and will be able to apply them to solve typical problems in these areas.				
Inhalt	Randomized Algorithms are algorithms that "flip coins" to take certain decisions. This concept extends the classical model of deterministic algorithms and has become very popular and useful within the last twenty years. In many cases, randomized algorithms are faster, simpler or just more elegant than deterministic ones. In the course, we will discuss basic principles and techniques and derive from them a number of randomized methods for problems in different areas.				
Skript	Yes.				
Literatur	- Randomized Algorithms, Rajeev Motwani and Prabhakar Raghavan, Cambridge University Press (1995) - Probability and Computing, Michael Mitzenmacher and Eli Upfal, Cambridge University Press (2005)				

252-0437-00L	Verteilte Algorithmen	W	4 KP	3G	F. Mattern
Kurzbeschreibung	Modelle verteilter Berechnungen; Raum-Zeit Diagramme; Virtuelle Zeit; Logische Uhren und Kausalität; Wellenalgorithmen; Verteilte und parallele Graphtraversierung; Berechnung konsistenter Schnappschüsse; Wechselseitiger Ausschluss; Election und Symmetriebrechung; Verteilte Terminierung; Garbage-Collection in verteilten Systemen; Beobachten verteilter Systeme; Berechnung globaler Prädikate.				
Lernziel	Kennenlernen von Modellen und Algorithmen verteilter Systeme.				
Inhalt	Verteilte Algorithmen sind Verfahren, die dadurch charakterisiert sind, dass mehrere autonome Prozesse gleichzeitig Teile eines gemeinsamen Problems in kooperativer Weise bearbeiten und der dabei erforderliche Informationsaustausch ausschliesslich über Nachrichten erfolgt. Derartige Algorithmen kommen im Rahmen verteilter Systeme zum Einsatz, bei denen kein gemeinsamer Speicher existiert und die Übertragungszeit von Nachrichten i.a. nicht vernachlässigt werden kann. Da dabei kein Prozess eine aktuelle konsistente Sicht des globalen Zustands besitzt, führt dies zu interessanten Problemen. Im einzelnen werden u.a. folgende Themen behandelt: Modelle verteilter Berechnungen; Raum-Zeit Diagramme; Virtuelle Zeit; Logische Uhren und Kausalität; Wellenalgorithmen; Verteilte und parallele Graphtraversierung; Berechnung konsistenter Schnappschüsse; Wechselseitiger Ausschluss; Election und Symmetriebrechung; Verteilte Terminierung; Garbage-Collection in verteilten Systemen; Beobachten verteilter Systeme; Berechnung globaler Prädikate.				
Literatur	<ul style="list-style-type: none"> - F. Mattern: Verteilte Basisalgorithmen, Springer-Verlag - G. Tel: Topics in Distributed Algorithms, Cambridge University Press - G. Tel: Introduction to Distributed Algorithms, Cambridge University Press, 2nd edition - A.D. Kshemkalyani, M. Singhal: Distributed Computing, Cambridge University Press - N. Lynch: Distributed Algorithms, Morgan Kaufmann Publ 				
252-0463-00L	Security Engineering	W	5 KP	2V+2U	D. Basin
Kurzbeschreibung	Subject of the class are engineering techniques for developing secure systems. We examine concepts, methods and tools, applied within the different activities of the SW development process to improve security of the system. Topics: security requirements&risk analysis, system modeling&model-based development methods, implementation-level security, and evaluation criteria for secure systems				
Lernziel	<p>Security engineering is an evolving discipline that unifies two important areas: software engineering and security. Software Engineering addresses the development and application of methods for systematically developing, operating, and maintaining, complex, high-quality software.</p> <p>Security, on the other hand, is concerned with assuring and verifying properties of a system that relate to confidentiality, integrity, and availability of data.</p> <p>The goal of this class is to survey engineering techniques for developing secure systems. We will examine concepts, methods, and tools that can be applied within the different activities of the software development process, in order to improve the security of the resulting systems.</p> <p>Topics covered include</p> <ul style="list-style-type: none"> * security requirements & risk analysis, * system modeling and model-based development methods, * implementation-level security, and * evaluation criteria for the development of secure systems 				

Inhalt Security engineering is an evolving discipline that unifies two important areas: software engineering and security. Software Engineering addresses the development and application of methods for systematically developing, operating, and maintaining, complex, high-quality software. Security, on the other hand, is concerned with assuring and verifying properties of a system that relate to confidentiality, integrity, and availability of data.

The goal of this class is to survey engineering techniques for developing secure systems. We will examine concepts, methods, and tools that can be applied within the different activities of the software development process, in order to improve the security of the resulting systems.

Topics covered include

- * security requirements & risk analysis,
- * system modeling and model-based development methods,
- * implementation-level security, and
- * evaluation criteria for the development of secure systems

Modules taught:

1. Introduction
 - Introduction of Infsec group and speakers
 - Security meets SW engineering: an introduction
 - The activities of SW engineering, and where security fits in
 - Overview of this class
2. Requirements Engineering: Security Requirements and some Analysis
 - overview: functional and non-functional requirements
 - use cases, misuse cases, sequence diagrams
 - safety and security
 - FMEA, FTA, attack trees
3. Modeling in the design activities
 - structure, behavior, and data flow
 - class diagrams, statecharts
4. Model-driven security for access control (design)
 - SecureUML as a language for access control
 - Combining Design Modeling Languages with SecureUML
 - Semantics, i.e., what does it all mean,
 - Generation
 - Examples and experience
5. Model-driven security (Part II)
 - Continuation of above topics
6. Security patterns (design and implementation)
7. Implementation-level security
 - Buffer overflows
 - Input checking
 - Injection attacks
8. Testing
 - overview
 - model-based testing
 - testing security properties
9. Risk analysis and management 1 (project management)
 - "risk": assets, threats, vulnerabilities, risk
 - risk assessment: quantitative and qualitative
 - safeguards
 - generic risk analysis procedure
 - The OCTAVE approach
10. Risk analysis: IT baseline protection
 - Overview
 - Example
11. Evaluation criteria
 - CMMI
 - systems security engineering CMM
 - common criteria
12. Guest lecture
 - TBA

Literatur - Ross Anderson: Security Engineering, Wiley, 2001.
 - Matt Bishop: Computer Security, Pearson Education, 2003.
 - Ian Sommerville: Software Engineering, 6th ed., Addison-Wesley, 2001.
 - John Viega, Gary McGraw: Building Secure Software, Addison-Wesley, 2002.
 - Further relevant books and journal/conference articles will be announced in the lecture.

Voraussetzungen / Besonderes Homepage: <http://www.infsec.ethz.ch/education/ws0607/seceng>
 Language: English
 Prerequisite: Class on Information Security

252-0491-00L	Satisfiability of Boolean Formulas - Combinatorics and Algorithms	W	7 KP	3V+2U+1A	E. Welzl
Kurzbeschreibung	Basics (CNF, resolution), extremal properties (probabilistic method, derandomization, Local Lemma, partial satisfaction), 2-SAT algorithms (random walk, implication graph), NP-completeness (Cook-Levin), cube (facial structure, Kraft inequality, Hamming balls, covering codes), SAT algorithms (satisfiability coding lemma, Patuiri-Pudlák-Zane, Hamming ball search, Schöning), constraint satisfaction.				
Lernziel	Studying of advanced methods in algorithms design and analysis, and in discrete mathematics along a classical problem in theoretical computer science.				

Inhalt	<p>Satisfiability (SAT) is the problem of deciding whether a boolean formula in propositional logic has an assignment that evaluates to true. SAT occurs as a problem and is a tool in applications (e.g. Artificial Intelligence and circuit design) and it is considered a fundamental problem in theory, since many problems can be naturally reduced to it and it is the 'mother' of NP-complete problems. Therefore, it is widely investigated and has brought forward a rich body of methods and tools, both in theory and practice (including software packages tackling the problem).</p> <p>This course concentrates on the theoretical aspects of the problem. We will treat basic combinatorial properties (employing the probabilistic method including a variant of the Lovasz Local Lemma), recall a proof of the Cook-Levin Theorem of the NP-completeness of SAT, discuss and analyze several deterministic and randomized algorithms and treat the threshold behavior of random formulas.</p> <p>In order to set the methods encountered into a broader context, we will deviate to the more general set-up of constraint satisfaction and to the problem of proper k-coloring of graphs.</p>				
Skript	There exists no book that covers the many facets of the topic. Lecture notes covering the material of the course will be distributed.				
Literatur	<p>Here is a list of books with material vaguely related to the course. They can be found in the textbook collection (Lehrbuchsammlung) of the Computer Science Library:</p> <p>George Boole, An Investigation of the Laws of Thought on which are Founded the Mathematical Theories of Logic and Probabilities, Dover Publications (1854, reprinted 1973).</p> <p>Peter Clote, Evangelos Kranakis, Boolean Functions and Computation Models, Texts in Theoretical Computer Science, An EATCS Series, Springer Verlag, Berlin (2002).</p> <p>Nadia Creignou, Sanjeev Khanna, Madhu Sudan, Complexity Classifications of Boolean Constrained Satisfaction Problems, SIAM Monographs on Discrete Mathematics and Applications, SIAM (2001).</p> <p>Harry R. Lewis, Christos H. Papadimitriou, Elements of the Theory of Computation, Prentice Hall (1998).</p> <p>Rajeev Motwani, Prabhakar Raghavan, Randomized Algorithms, Cambridge University Press, Cambridge, (1995).</p> <p>Uwe Schöning, Logik für Informatiker, BI-Wissenschaftsverlag (1992).</p> <p>Uwe Schöning, Algorithmik, Spektrum Akademischer Verlag, Heidelberg, Berlin (2001).</p> <p>Michael Sipser, Introduction to the Theory of Computation, PWS Publishing Company, Boston (1997).</p> <p>Klaus Truemper, Design of Logic-based Intelligent Systems, Wiley-Interscience, John Wiley & Sons, Inc., Hoboken (2004).</p>				
Voraussetzungen / Besonderes	<p>Language: The course will be given in German, in case nobody expresses preference for English. All accompanying material (lecture notes, web-page, etc.) is supplied in English.</p> <p>Prerequisites: The course assumes basic knowledge in propositional logic, probability theory and discrete mathematics, as it is supplied in the Vordiplomstudium.</p> <p>Outlook: There will be a follow-up seminar, SAT, on the topic in the subsequent semester (attendance of this course will be a prerequisite for participation in the seminar). There are ample possibilities for Semester-, Diplom- and Master Theses.</p>				
252-1407-00L	Algorithmic Game Theory	W	7 KP	3V+2U+1A	P. Widmayer
Kurzbeschreibung	Game theory provides a good model for the behavior and interaction of selfish users and programs in large-scale distributed computer systems without central control. The course discusses algorithmic aspects of game theory.				
Lernziel	Learning the basic concepts of game theory and mechanism design, acquiring the computational paradigm of selfish agents, and using these concepts in the computational and algorithmic setting.				
Inhalt	<p>The internet forms a typical example of a large-scale distributed computer system without central control, with users that are typically only interested in their own good. For instance, they are interested in getting high bandwidth for themselves, but don't care about others, and the same is true for computational load or download rates. Game theory provides a particularly well-suited model for the behaviour and interaction of such selfish users and programs. Classical game theory dates back to the 1930s and typically does not consider algorithmic aspects at all. Only a few years back, algorithms and game theory have been considered together, in an attempt to reconcile selfish behavior of independent agents with the common good.</p> <p>This course discusses algorithmic aspects of game-theoretic models, with a focus on recent algorithmic and mathematical developments. Rather than giving an overview of such developments, the course aims to study selected important topics in depth.</p> <p>Outline:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Introduction to classical game theoretic concepts. - Existence of stable solutions (equilibria), algorithms for computing equilibria, computational complexity. - The cost difference between an optimum under central control and an equilibrium under selfish agents, known as the "price of anarchy". - Auction-like mechanisms and algorithms that "direct" the actions of selfish agents into a certain desired equilibrium situation. - Selected current research topics of Algorithmic Game Theory, such as Web-Search Based Keyword Auctions, or Information Cascading in Social Networks 				
Skript	No lecture notes.				
Literatur	<p>"Algorithmic Game Theory", edited by N. Nisan, T. Roughgarden, E. Tardos, and V. Vazirani, Cambridge University Press, 2008;</p> <p>"Game Theory and Strategy", Philip D. Straffin, The Mathematical Association of America, 5th printing, 2004</p> <p>Several copies of both books are available in the Computer Science library.</p>				
Voraussetzungen / Besonderes	<p>Audience: Although this is a Computer Science course, we encourage the participation from all students who are interested in this topic.</p> <p>Requirements: You should enjoy precise mathematical reasoning. No knowledge of game theory is required. Basic knowledge of algorithms (Informatik Grundstudium level) and calculus is sufficient.</p>				
252-1409-00L	Graphs and Algorithms: Advanced Topics	W	5 KP	2V+1U+1A	U. Wagner
Kurzbeschreibung	k-trees, matchings (Tutte's Theorem, Edmonds' Algorithm), network flows (Goldberg-Tarjan Algorithm), planar graphs (Kuratowski's Theorem, Lipton-Tarjan separators), stable matchings, list coloring (Galvin's Theorem), extremal graph theory (Erdos-Stone Theorem)				
Lernziel	Upon successful completion of the course, the students are expected to be familiar with some of the central open problems of modern graph theory and with some of the main tools that were developed in order to tackle these problems. Their understanding of the learned tools is expected to be deep enough for them to apply these tools independently.				
252-1411-00L	Security of Wireless Networks	W	4 KP	2V+1U	S. Capkun
Kurzbeschreibung	Core Elements: Wireless communication channel, Wireless network architectures and protocols, Attacks on wireless networks, Protection techniques.				
Lernziel	After this course, the students should be able to: describe and classify security goals and attacks in wireless networks; describe security architectures of the following wireless systems and networks: 802.11, GSM/UMTS, RFID, ad hoc/sensor networks; reason about security protocols for wireless network; implement mechanisms to secure 802.11 networks.				
Inhalt	Wireless channel basics. Wireless electronic warfare: jamming and target tracking. Basic security protocols in cellular, WLAN and multi-hop networks. Recent advances in security of multi-hop networks; RFID privacy challenges and solutions.				

252-1421-00L	System Development in Event-B	W	5 KP	2V+2U	T. S. Hoang-Do
Kurzbeschreibung	The participants of this course learn ways of specifying, designing, and implementing computerized systems so that the outcome is correct by construction. We introduce Event-B (see event-b.org), a language for modeling (infinite state) discrete transition systems and proving them correct. An important principle is refinement.				
Lernziel	The main objective of the course is to make you familiar with the following: <ul style="list-style-type: none"> * applying logics and discrete transition systems to real world problems, * the Rodin Platform (event-b.org), * refinement. 				
Inhalt	The participants of this course learn ways of specifying, designing, and implementing computerized systems so that the outcome is correct by construction. We introduce Event-B (see event-b.org), a language for modeling (infinite state) discrete transition systems and proving them correct. An important principle is refinement: it allows one to leave out complicated details in the beginning and to introduce them later in a step-by-step manner. Properties that have been proved in the beginning also hold, in a sense, after introducing new details. The Rodin Platform allows one to write Event-B models, and generates proof obligations, i.e., conditions that are sufficient for correctness of the model. The platform also assists the user in proving these proof obligations. In the lecture we will mainly discuss examples. In the tutorials we give you an introduction to the Rodin Platform, instructions for solving exercises, and then mainly assist you with the semester project: your own Rodin development.				
Skript	Complete course material will be distributed to the students in the form of written lecture notes accompanying each lecture, slides accompanying each lecture. A modeling tool (Rodin Platform) will be used in the labs.				
Literatur	Jean-Raymond Abrial. Modelling in Event-B: System and Software Engineer. Cambridge University Press. May 2010. http://www.cambridge.org/uk/catalogue/catalogue.asp?isbn=9780521895569				
Voraussetzungen / Besonderes	We assume that you are interested in applying formal modeling and proofs to practical problems.				
252-1425-00L	Computational Geometry	W	7 KP	3V+2U+1A	B. Gärtner, M. Hoffmann, G. Nivasch
Kurzbeschreibung	Computational Geometry is about design and analysis of efficient algorithms for geometric problems, typically in low dimensions (2,3,..). These are needed for many application domains, such as geographic information systems, computer graphics, or geometric modeling. The lecture addresses fundamental geometric data structures and introduces important design paradigms for geometric algorithms.				
Lernziel	The goal is to make students familiar with the important techniques and results in computational geometry, and to enable them to attack theoretical and practical problems in various application domains.				
Inhalt	Convex hulls, Delaunay triangulations, Voronoi diagrams, arrangements, point location, range and segment trees, smallest enclosing balls, hard geometric problems, low-dimensional linear programming, Davenport-Schinzel sequences, motion planning, pseudotriangulations...				
Skript	Lecture notes covering the material of the course will be made available.				
Literatur	Mark de Berg, Marc van Kreveld, Mark Overmars, Otfried Schwarzkopf, Computational Geometry: Algorithms and Applications, Springer, 3rd ed., 2008. Franco P. Preparata, Michael I. Shamos, Computational Geometry: An Introduction, Springer, 1985.				
Voraussetzungen / Besonderes	Prerequisites: The course assumes basic knowledge in algorithms, data structures, and discrete mathematics, as supplied in the Vordiplomstudium. Outlook: There will be a follow-up seminar in the subsequent semester (attendance of this course is a prerequisite for participation in the seminar). There are ample possibilities for Semester-, Diplom- and Master Theses.				
252-0523-00L	Computational Biology	W	6 KP	3V+2U	G. H. Gonnet
Kurzbeschreibung	Study of computational techniques, algorithms and data structures used to solve problems in computational biology. Topics: basic biology, string alignment, phylogeny (distance, character, parsimony), molecular evolution, multiple sequence alignment, probabilistic and statistical models, Markov models, microarrays, dynamic programming, maximum likelihood and specialized DNA and protein analysis.				
Lernziel	Familiarize the students with the basic concepts of molecular biology and the models and algorithms used to understand, classify and predict behaviour of living organism. This course is at the most basic level, where the main issues, mostly of molecular sequences, are studied.				
Inhalt	This course lies in the intersection between Computer Science and Molecular Biology. The main purpose is to study computational techniques, algorithms and data structures which are usually applied to solve problems in Molecular Biology and Biochemistry. The following topics are likely to be covered: Introduction, mathematical models of evolution, protein and DNA sequence alignment and its meaning, phylogenetic tree construction, multiple sequence alignments, secondary structure prediction, molecular dynamics, threading, role of bioinformatics in drug design, etc. From the computer science point of view we concentrate our attention in practical solutions for the above problems. Biological knowledge is an asset but not a prerequisite.				
252-0527-00L	Probabilistic Graphical Models for Image Analysis	W	4 KP	2V+1U	C. S. Ong
Kurzbeschreibung	This course will focus on inference with statistical models for image analysis. We use a framework called probabilistic graphical models which include Bayesian Networks and Markov Random Fields. We apply the approach to traditional vision problems such as image registration and image segmentation, as well as recent problems such as object recognition.				
Lernziel	Students will be introduced to probabilistic graphical models and will learn how to apply them to problems in image analysis and understanding. The focus will be to study various algorithms for inference and parameter learning.				
Literatur	Will be announced during the lecture.				
252-0535-00L	Machine Learning	W	6 KP	3V+2U	J. M. Buhmann
Kurzbeschreibung	Machine learning algorithms provide analytical methods to search data sets for characteristic patterns. Typical tasks include the classification of data, function fitting and clustering, with applications in image and speech analysis, bioinformatics and exploratory data analysis. This course is intended as an introduction, advanced topics will be discussed in Statistical Learning Theory".				
Lernziel	Students will be familiarized with the most important concepts and algorithms for supervised and unsupervised learning; reinforce the statistics knowledge which is indispensable to solve modeling problems under uncertainty. Key concepts are the generalization ability of algorithms and systematic approaches to regularization.				

Inhalt	The theory of fundamental machine learning concepts is presented in the lecture, and illustrated with relevant applications. Students can deepen their understanding by solving both pen-and-paper and programming exercises, where they implement and apply famous algorithms to real-world data.				
	Topics covered in the lecture include:				
	<ul style="list-style-type: none"> - Bayesian theory of optimal decisions - Maximum likelihood and Bayesian parameter inference - Classification with discriminant functions: Perceptrons, Fisher's LDA and support vector machines (SVM) - Ensemble methods: Bagging and Boosting - Regression: least squares, ridge and LASSO penalization, non-linear regression and the bias-variance trade-off - Non parametric density estimation: Parzen windows, nearest neighbour - Dimension reduction: principal component analysis (PCA) and beyond 				
Skript	No lecture notes, but slides will be made available on the course webpage.				
Literatur	C. Bishop. Pattern Recognition and Machine Learning. Springer 2007.				
	R. Duda, P. Hart, and D. Stork. Pattern Classification. John Wiley & Sons, second edition, 2001.				
	T. Hastie, R. Tibshirani, and J. Friedman. The Elements of Statistical Learning: Data Mining, Inference and Prediction. Springer, 2001.				
	L. Wasserman. All of Statistics: A Concise Course in Statistical Inference. Springer, 2004.				
Voraussetzungen / Besonderes	Solid basic knowledge in analysis, statistics and numerical methods for CSE. Familiarity with Matlab for solving the programming exercises.				
252-0543-01L	Computer Graphics	W	6 KP	3V+2U	M. Gross, W. Jarosz, A. Sorkine-Hornung
Kurzbeschreibung	This course covers some of the fundamental concepts of computer graphics. The three main parts of the class are image synthesis, geometric modeling, and computer animation.				
Lernziel	At the end of the course students will be able to design and implement a rendering system based on raytracing. You will study the basic principles of modeling with splines and integrate spline-based representations into a rendering system. You will also become familiar with central concepts in animation. In addition we want to stimulate your curiosity to explore the field of computer graphics on your own or in future courses.				
Inhalt	This course covers some of the fundamental concepts of computer graphics. The three main parts of the class are rendering, modeling, and animation. In the first part, we will discuss the basics of photorealistic image synthesis, i.e. how to generate a realistic image from a digital representation of a 3D scene. After introducing raytracing, we will briefly look at the physics of light transport, discuss the rendering equation, and investigate some advanced techniques to enhance the realism of rendered images. The second part will introduce the basics of modeling with curves and surfaces. We will discuss Bezier curves and surfaces, B-Splines and NURBS, and show how they can be used to design complex 3D geometry. In the third part, we focus on computer-generated character animation and introduce some of the core techniques used in animation for feature films and games. We will discuss basic principles of character animation, techniques to augment a digital character with controls to deform it into different poses, and methods to set the control values over time in order to create movement.				
Skript	no				
Voraussetzungen / Besonderes	Prerequisites: Fundamentals of calculus and linear algebra, basic concepts of algorithms and data structures, basic programming skills in C++, Visual Computing core course recommended.				
252-0545-00L	Farbe im Digitalen Publizieren	W	4 KP	2V+1U	K. Simon
Kurzbeschreibung	Ein Kurs in digitaler Farbtechnologie von den psychophysikalischen Grundlagen bis zu aktuellen Industriestandards:				
	<ul style="list-style-type: none"> Optik des Auges Konzepte der Farbwahrnehmung räumliche und zeitliche Eigenschaften Farbmetrik Farbräume (XYZ, CIELAB, CMYK, RGB's) color-appearance Phänomene Farbordnungssysteme Farberfassung Rastertechnik Gamut Mapping Color Management 				
Lernziel	Diese Vorlesung hat das Farbbild als zentrale Produktionseinheit der graphischen Industrie zum Gegenstand. Als Phänomen des Empfindens ist Farbe jedoch nur indirekt über psychophysikalische Methoden erfassbar und ist bis heute nicht gänzlich verstanden. Ausgehend von den Wurzeln der Farbforschung im 19. Jahrhundert wird das historische Bemühen um eine technisch nutzbare Farbbeschreibung aufgezeigt, der aktuelle Stand der Farbforschung erörtert und die zentralen Probleme der gegenwärtigen Farbproduktion dargelegt.				
Inhalt	Die Vorlesung ist wie folgt gegliedert: Zunächst wird der Sehprozess beschrieben, speziell die Netzhaut und ihre funktionelle Einheit, das rezeptive Feld, was in eine Darstellung der physiologischen Basiskonzepte des Farbsehens mündet. Die für die technische Farbproduktion wichtigen Wahrnehmungsschwellen (räumlich, zeitlich und bezüglich der Helligkeit) werden gleichfalls im allgemeinen physiologischen Kontext eingeordnet. In der niederen Farbmetrik (Farbvalenzmetrik) der Basis der industriellen Farbwiedergabe, wird dann eine mathematische Antwort auf die Frage: "Wann sind zwei Lichtreize farblich nicht zu unterscheiden?" hergeleitet. Damit verbunden ist eine Erläuterung der Rolle von Standardisierungskommissionen wie der CIE oder ISO, speziell werden die CIE-Farbräume (XYZ, CIELAB, CIELUV) eingeführt. Es folgt eine Beschreibung der Probleme im Umgang mit RGB-Farbräumen, speziell sRGB. Auf CMYK wird im Zusammenhang mit Oberflächenfarben eingegangen. Die niedere Farbmetrik schließt mit dem Thema Farbmessung. Das Konzept der Farbvalenzmetrik setzt voraus, dass der Einfluss des Sehumfeldes durch Normierung weitgehend ausgeschlossen wird. Die aktuelle Farbforschung versucht jedoch auch diesen Einfluss zu modellieren. Die Vorlesung gibt einen Überblick über diesen Forschungszeitweig (Color Appearance). Das zentrale Problem der gegenwärtigen Farbproduktion ist die Beschränktheit der Ausgabegeräte. Es sind deshalb im Allgemeinen Farbveränderungen gegenüber dem Originalbild unvermeidbar (Gamut Mapping). Es wird sowohl der Stand der Forschung als auch der aktuelle Industriestandard (Color Management Systeme) vorgestellt. Die Vorlesung schließt mit einem Überblick über moderne Halftoning-Konzepte, der Realisierung eines Pixelbildes auf Papier.				
Literatur	- G. Wyszecki, W. Stiles, Color Science, Wiley, 2002 (2. Auflage) - M. Fairchild, Color Appearance Models, Addison Wesley, 2005 (2. Auflage)				

Voraussetzungen / Besonderes	Zielgruppe: Autoren, die eine technische Kompetenz anstreben, Kompetenzträger im Workflow der grafischen Industrie. Voraussetzung: Die Bereitschaft, das eigene Farbverständnis zu hinterfragen.				
252-0546-00L	Physikalisch-basierte Simulation in der Computer- Graphik	W	4 KP	2V+1U	B. Thomaszewski, B. Solenthaler
Kurzbeschreibung	Die Vorlesung gibt eine Einführung in das Gebiet der physikalisch-basierten Animation in der Computer Graphik und einen Überblick über fundamentale Methoden und Algorithmen. In den praktischen Übungen arbeiten die Studenten an kleinen Gruppenprojekten und erstellen einfache, interaktive 3D Spiele oder Demoszenen.				
Lernziel	Die Vorlesung gibt eine Einführung in das Gebiet der physikalisch-basierten Animation in der Computer Graphik und einen Überblick über fundamentale Methoden und Algorithmen. In den praktischen Übungen arbeiten die Studenten an kleinen Gruppenprojekten und erstellen einfache, interaktive 3D Spiele oder Demoszenen.				
Inhalt	In der Vorlesung werden Themen behandelt aus dem Gebiet der interaktiven, physikalisch-basierten Modellierung wie Partikel-Systeme, Feder-Masse Modelle, die Methoden der Finiten Differenzen und der Finiten Elemente. Diese Methoden und Techniken werden verwendet um deformierbare Objekte oder Flüssigkeiten in Echtzeit zu simulieren mit Anwendungen in 3D Computerspielen oder medizinischen Systemen. Es werden auch Themen wie Starrkörperdynamik, Kollisionsdetektion und Bruchsimulation behandelt.				
Voraussetzungen / Besonderes	Voraussetzungen: Basiskonntnisse in Analysis und Physik, Algorithmen und Datenstrukturen und der Programmierung in C++.				
252-0547-00L	Mathematical Modeling of Physical Systems	W	4 KP	2V+1U	F. E. Cellier
Kurzbeschreibung	The class offers a systematic approach to the creation of differential equation models of physical processes. Object-oriented modeling. Symbolic conversion of DAE models to ODE form. Bond graphs. Applications in: electrical circuits, mechanical systems, thermodynamics, chemical reactions.				
Lernziel	The class offers a systematic approach to the creation of differential equation models of physical processes. Object-oriented modeling. Symbolic conversion of DAE models to ODE form. Bond graphs. Applications in: electrical circuits, mechanical systems, thermodynamics, chemical reactions.				
Inhalt	The class offers a systematic approach to the creation of differential equation models of physical processes. In a first phase, the modeling of electrical circuits as well as mechanical one-dimensional systems is being discussed. The presentation illuminates the commonalities at the base of such modeling tasks. It is being shown that such modeling tasks lead invariably to sets of coupled differential and algebraic equations. The symbolic algorithms by Pantelides (index reduction) and Tarjan (BLT partitioning of sets of algebraically coupled equations) are subsequently explained. The symbolic algorithms by Kron (tearing of tightly coupled algebraic models) as well as the symbolic relaxation algorithm are being discussed. In the subsequent phase, bond graphs are being introduced as a tool for the systematic modeling of physical processes by means of energy flows. The modeling of electrical circuits as well as mechanical one-dimensional systems is then repeated using the new approach to modeling. This serves to show that bond graphs indeed simplify the modeling task and support the modeler in recognizing modeling errors in an early stage. Subsequently, the lecture deals with modeling multi-dimensional mechanical systems. Subsequently, the discussion focuses intensively on thermodynamics. Thereby, the modeling task is being enhanced to systems, in which multiple forms of energy occur simultaneously. In the sequel, the class discusses how convective flows can be modeled. This leads to a general systematic modeling methodology for physical systems with distributed parameters. Finally, the modeling of discontinuous processes shall be dealt with, such as electrical switching phenomena and mechanical impulses. It is being shown that the symbolic algorithms must be generalized in this case. Inline integration is offered as a tool that can support the symbolic transformation of such system models to simulation models that can be simulated in a computationally efficient manner.				
Skript	Powerpoint presentations of all lectures are being published on the web.				
Literatur	François E. Cellier (1991), Continuous System Modeling, Springer-Verlag, New York. (recommended, not required)				
252-0567-00L	Multiscale Modeling and Computation	W	6 KP	2V+2U+1A	P. Koumoutsakos
Kurzbeschreibung	Fundamentals of multiresolution and multiscale modeling and computation. Coupling of physical descriptions across different scales and multiresolution computational methods. Multiscale concepts are introduced using examples from engineering and scientific problems.				
Lernziel	Development of fundamental concepts of multiscaling. Description of multiresolution algorithms and multiphysics techniques including stochastic simulations algorithms and their coupling to deterministic schemes.				
Inhalt	I. Multiresolution modeling Multigrid Techniques for grid based methods Multipole particle methods Wavelets II. Multi-Physics Modeling Derivation and coupling of Atomistic - Mesoscale -Continuum descriptions Hybrid algorithms : Molecular Dynamics - Partial Differential equations The Master equation for discrete and continuum systems				
Skript	Class Notes and Handouts				
Literatur	Multiscale Flow Simulations using Particles, Annual Review of Fluid Mechanics, 2005 M. Kröger, Models for polymeric and anisotropic liquids (Springer, Berlin, 2005)				
Voraussetzungen / Besonderes	Homework : 2-3 week projects Programming (in any language) experience is necessary.				
252-4050-00L	Complexity Theory	W	6 KP	2V+2U+1A	T. Holenstein
Kurzbeschreibung	Complexity Theory classifies problems according to the difficulty of solving them. In this course, we give an introduction to modern complexity theory. We introduce basic complexity classes (such as L, P, BPP, PH, PSPACE, IP, EXP), and study the known relationship to uniform complexity. We study circuit complexity, and its relationship to uniform complexity.				
Lernziel	The student learns the fundamentals of Complexity Theory, as well as some of the more recent techniques. He not only understands the basic results and techniques used to prove them, but also has insight in some of the technically more advanced theorems.				
Inhalt	Complexity Theory classifies problems according to the difficulty of solving them. In this course, we give an introduction to modern complexity theory. We introduce basic complexity classes (such as L, P, BPP, PH, PSPACE, IP, EXP), and study the known relationship to uniform complexity. We study circuit complexity, and its relationship to uniform complexity. We also will study some circuit lower bounds for constant depth circuits, as well as results which explain why it is difficult to improve these results.				
252-4801-00L	Ausgewählte Themen der Kryptologie	W	4 KP	2V+1U	M. Fritzi

Kurzbeschreibung	Die Vorlesung behandelt verschiedene moderne Aspekte der Kryptologie mit Hauptthema Public-Key-Kryptographie: Algorithmen zur Faktorisierung und zur Berechnung von diskreten Logarithmen, beweisbar sichere Public-Key-Kryptosysteme und Signaturverfahren, Side-Channel-Attacken und effiziente Lokalisierung grosser Primzahlen. Möglicherweise werden zusätzliche Themen behandelt.				
Lernziel	Das Ziel ist die Vermittlung einer Auswahl konkreter moderner kryptologischer Verfahren und entsprechender Beweismethoden.				
252-5703-00L	Multimedia Communications	W	4 KP	2V+1U	A. Smolic
Kurzbeschreibung	After a summary of fundamentals in signal processing and information theory, an introduction to processing and coding of different types of multimedia is given.				
Lernziel	Understanding principles of multimedia communications and getting an illustrative overview of available and emerging technology.				
Inhalt	After a summary of fundamentals in signal processing and information theory, an introduction to processing and coding of different types of multimedia is given. This starts with speech (PCM, vocoder, CELP etc.), continues over audio (MP3, AAC etc.), still images (JPEG etc.), video (MPEG-2, MPEG-4, H.264/AVC etc.), and interactive graphics (VRML, MPEG-4), to emerging and future multimedia content such as 3D video and free viewpoint video. Algorithms as well as human perception will be adressed.				
	Content				- Fundamentals of information theory
	- Fundamentals of signal processing and coding				- Speech processing and coding
	- Audio processing and coding				- Still image processing and coding
	- Video processing and Coding				- Interactive graphics representation, coding and streaming
	- Emerging multimedia (3D video, free viewpoint video)				
263-2800-00L	Design of Parallel and High-Performance Computing	W	7 KP	3V+2U+1A	J. Gutknecht
Kurzbeschreibung	Advanced topics in parallel / concurrent programming.				
Lernziel	Understand concurrency paradigms and models from a higher perspective and acquire skills for designing, structuring and developing possibly large concurrent software systems. Become able to distinguish parallelism in problem space and in machine space. Become familiar with important technical concepts and with concurrency folklore.				
263-3502-00L	Data Processing on Modern Hardware	W	4 KP	2V+1U	J. T. Teubner
Kurzbeschreibung	This course highlights some of the implications of latest trends in hardware development to database processing. Students will learn how to take advantage of new capabilities of such hardware, how to design database algorithms that are optimized for a specific hardware, and how to conduct experiments that verify or assess the characteristics of a given piece of hardware.				
Lernziel	Students will understand latest hardware developments, be able to judge their consequences, and develop new algorithms to deal with the changing environment. We emphasize on practical examples and link our approaches to those taken in traditional database systems.				
Inhalt	The hardware landscape is changing at an enormous pace: an increasing number of specialized components opens unprecedented opportunities for efficient data processing. Unleashing this potential, however, requires significant care from software implementors.				
	In this course we look at how database systems can benefit from the new developments in hardware technology. We will see how careful algorithm design can improve the effectiveness of hardware caches; we learn how the parallelism built into modern CPUs can be used to accelerate database tasks; we exploit modern, specialized CPUs (e.g., IBM's Cell processor or the nVidia CUDA architecture) for database processing; finally, we look at programmable hardware (field-programmable gate arrays, FPGAs) as a promising technology beyond what is already present in commodity systems. In the practical part of the course, we verify our findings and ideas by writing small pieces of software for actual systems.				
263-3800-00L	Advanced Operating Systems	W	6 KP	2V+2U+1A	T. Roscoe
Kurzbeschreibung	This course is intended to give students a thorough understanding of design and implementation issues for modern operating systems. We will cover key design issues in implementing an operating system, such as memory management, scheduling, protection, inter-process communication, device drivers, and file systems.				
Lernziel	The goals of the course are, firstly, to give students a broader perspective on OS design than that provided by knowledge of Unix or Windows, building on the material in a standard undergraduate operating systems class, and secondly, to provide them with practical experience in dealing directly with the concurrency, resource management, and abstraction problems confronting OS designers and implementers.				
Inhalt	This course is intended to give students a thorough understanding of design and implementation issues for modern operating systems. We will cover key design issues in implementing an operating system, such as memory management, scheduling, protection, inter-process communication, device drivers, and file systems. We will pay particular attention to system structures that differ from traditional monolithic arrangements of Unix/Linux and Windows.				
Voraussetzungen / Besonderes	The course consists of lectures, project work, and an oral examination to be held shortly after the end of semester. Project work will be performed in small groups, where students will implement major components of a microkernel-based operating system. The final assessment will be a combination of project and examination grades.				
263-4600-00L	Formal Methods for Information Security	W	4 KP	2V+1U	C. Sprenger, C. Cremers
Kurzbeschreibung	Die Vorlesung behandelt formale und kryptographische Methoden zur Modellierung und Analyse sicherheitskritischer Systeme. Der erste und grössere Teil der Vorlesung wird sich auf Methoden und Werkzeuge zur Analyse kryptographischer Protokolle konzentrieren. Der zweite Teil der Vorlesung behandelt dann formale Methoden in anderen Bereichen der Informationssicherheit, wie z.B. Zugriffskontrolle.				
Lernziel	Die Vorlesung soll die theoretische Basis und Arbeitsweise einiger zentraler Methoden und Werkzeuge vermitteln. Die Übungen bieten die Möglichkeit, das Verständnis dieser Methoden anhand von Beispielen zu vertiefen und die praktische Anwendung konkreter Werkzeuge zu erlernen.				
Inhalt	Die Vorlesung behandelt formale und kryptographische Methoden zur Modellierung und Analyse sicherheitskritischer Systeme. Der erste und Hauptteil der Vorlesung wird sich auf kryptographische Protokolle konzentrieren. Kryptographische Protokolle, wie z.B. SSL/TLS, SSH, Kerberos und IPsec, bilden die Grundlage für sichere Kommunikation und Geschäftsprozesse. Zahlreiche Angriffe auf veröffentlichte Protokolle, wie z.B. Public-Key-Kerberos, zeigen, dass der Entwurf kryptographischer Protokolle äusserst fehleranfällig ist. Eine rigorose Analyse dieser Protokolle ist deshalb unverzichtbar. Neben einem Überblick über vorhandene Analysemethoden und -werkzeuge, soll die Vorlesung vor allem die theoretische Basis und Arbeitsweise einiger Methoden und Werkzeuge vermitteln. In den Übungen wird die Möglichkeit geboten, einige Werkzeuge auf konkrete Protokolle anzuwenden. Der zweite Teil der Vorlesung wird dann formale Methoden in anderen Bereichen der Informationssicherheit, wie z.B. Zugriffskontrolle, behandeln.				
263-5001-00L	Introduction to Finite Elements and Sparse Linear System Solving	W	4 KP	2V+1U	P. Arbenz
Kurzbeschreibung	The finite element (FE) method is the method of choice for (approximately) solving partial differential equations on complicated domains. In the first third of the lecture, we give an introduction to the method. The rest of the lecture will be devoted to methods for solving the large sparse linear systems of equation that a typical for the FE method. We will consider direct and iterative methods.				
Lernziel	Students will know the most important direct and iterative solvers for sparse linear systems. They will be able to determine which solver to choose in particular situations.				

Inhalt	<p>I. THE FINITE ELEMENT METHOD</p> <p>(1) Introduction, model problems.</p> <p>(2) Variational formulations.</p> <p>(3) Galerkin finite element method.</p> <p>(4) Implementation aspects.</p> <p>II. DIRECT SOLUTION METHODS</p> <p>(5) LU and Cholesky decomposition.</p> <p>(6) Sparse matrices.</p> <p>(7) Fill-reducing orderings.</p> <p>III. ITERATIVE SOLUTION METHODS</p> <p>(8) Stationary iterative methods, preconditioning.</p> <p>(9) Preconditioned conjugate gradient method (PCG).</p> <p>(10) Incomplete factorization preconditioning.</p> <p>(11) Multigrid preconditioning.</p> <p>(12) Nonsymmetric problems (GMRES, BiCGstab).</p> <p>(13) Indefinite problems (SYMMLQ, MINRES).</p>
Literatur	<p>[1] H. Elman, D. Sylvester, A. Wathen: Finite elements and fast iterative solvers. OUP, Oxford, 2005.</p> <p>[2] Y. Saad: Iterative methods for sparse linear systems (2nd ed.). SIAM, Philadelphia, 2003.</p> <p>[3] T. Davis: Direct Methods for Sparse Linear Systems. SIAM, Philadelphia, 2006.</p> <p>[4] P.Knabner, L.Angermann: Numerik partieller Differentialgleichungen. Springer, Berlin, 2000.</p> <p>Engl. translation: Numerical methods for elliptic and parabolic partial differential equations. Springer, New York, 2003.</p> <p>[5] H.R. Schwarz: Die Methode der finiten Elemente (3rd ed.). Teubner, Stuttgart, 1991.</p>
Voraussetzungen / Besonderes	Prerequisites: Linear Algebra, Analysis, Computational Science. The exercises are made with Matlab.
263-5350-00L	Advanced Parallel Computing for Scientific Applications W 6 KP 3V+2U P. Arbenz, I. Sbalzarini
Kurzbeschreibung	With the growing complexity of computer simulations and the availability of multi-core processors, parallel computing becomes important to all fields of science and technology. This course covers parallel high-performance computing on all levels: from the basics to high-level parallelism and grid computing. It is a hands-on course with practical programming exercises.
Lernziel	<ul style="list-style-type: none"> - Choosing the proper programming paradigm for an application - Shared memory implementation using OpenMP - Distributed memory implementation using MPI - Knowing parallel algorithms, data structures, and numerical solvers - Implementing loosely coupled applications on a grid of workstations
Inhalt	Parallel programming paradigms, vectorization, shared-memory and multi-core programming, OpenMP, multi-threading, the Message Passing Interface (MPI), non-determinism in parallel programs, parallel debugging, domain decomposition schemes, communication scheduling methods, parallel linear algebra and parallel solvers, data structures and abstractions, parallel algorithms and libraries, grid computing, resource allocation models, visit to the HPC center of ETH.
Literatur	http://www.mosaic.ethz.ch/education/Lectures/hpc
263-2811-00L	Language-Based Computer Security W 4 KP 3G M. Franz
Kurzbeschreibung	Teaches state-of-the-art language-based techniques for increasing the security and reliability of software systems. This course has a strong "systems" flavor and focuses on programming language, compiler, and OS approaches to security. It thereby complements other computer security courses that have a more theoretical approach.
Lernziel	The objective of this class is to bring student up to speed with current research in language-based security so that they have the necessary background to become active contributors in the area.

The course covers static techniques in language-based security (such as bytecode verification and proof-carrying code) as well as dynamic techniques (such as inlined reference monitors and stack inspection). Some of the topics will be examined both from the viewpoint of an attacker as well as that of a defender.

Among other topics, the course will address the following:

- Type Safety in Programming Languages
- Hardware-Based vs. Software-Based Isolation
- Security Automata
- Inlined Reference Monitors
- Java Bytecode Verification
- Java Dynamic Enforcement, Stack Inspection
- Typed Assembly Language
- Proof-Carrying Code
- Foundational Proof-Carrying Code
- Information Flow Techniques
- Covert Channels
- Static Analysis Techniques
- Safe Programming Languages such as CCured and Cyclone
- SQL Injection and Cross-Site Scripting
- Tainting
- Intrinsically Safe Code

Students will study a substantial amount of original source material. ALL students are required to read ALL the papers. Additionally, each paper will be assigned to a specific student to summarize and present in class. The class grade is based on the quality of these summaries, the presentations, the slides created for the presentations, as well as participation in class discussions.

Literatur

In this class, students will study a substantial amount of source material, ranging from academic papers in conference proceedings and journals to "hacking instructions" in underground online hacker zines. The instructor's course web site will contain links to all the papers discussed in class (an IP address associated with ETH is required to access papers from the ACM or IEEE digital libraries). The following is an incomplete list of papers that will be studied.

D.Moore, V.Paxson, S.Savage, C.Shannon, S.Stanford, N.Weaver. Inside the Slammer Worm. IEEE Sec & Privacy 2003

D.Larochelle and D.Evans. Statically detecting likely buffer overflow vulnerabilities. 10th USENIX Sec Symp 2001

V.B.Livshits & M.S.Lam. Finding Security Vulnerabilities in Java Applications Using Static Analysis. 14th USENIX Sec Symp 2005

R.Johnson & D.Wagner. Finding User/Kernel Pointer Bugs With Type Inference. 13th USENIX Sec Symp 2004

Aleph One. Smashing The Stack For Fun And Profit. Phrack V7 N49

U.Erlingsson. Low-Level Software Sec: Attacks and Defenses. Microsoft Research TR 07-153, 2007

H.Shacham. The Geometry of Innocent Flesh on the Bone: Return-into-libc without Function Calls. 14th ACM Conf Comp & Commun Sec 2007

C.Cowan, C.Pu, D.Maier, J.Walpole, P.Bakke, S.Beattie, A.Grier, P.Wagle & Q.Zhang. StackGuard: Automatic Adaptive Detection and Prevention of Buffer-Overflow Attacks. 7th USENIX Sec Symp 1998

S.Bhatkar, R.Sekar & D.C.DuVarney. Efficient Techniques for Comprehensive Protection from Memory Error Exploits. 14th USENIX Sec Symp 2005

G.C.Necula, J.Condit, M.Harren, S.McPeak & W.Weimer. CCured: type-safe retrofitting of legacy software. ACM Trans Prog Lang & Syst 2005

T.Jim, G.Morrisett, D.Grossman, M.Hicks, J.Cheney & Y.Wang. Cyclone: A Safe Dialect of C. USENIX Annual Techn Conf 2002

G.Morrisett, D.Walker, K.Crary & N.Glew. From system F to typed assembly language. ACM Trans Prog Lang & Syst 1999

G.C.Necula & P.Lee. Safe kernel extensions without run-time checking. 2nd USENIX Symp OS Design & Impl 1996

G.C.Necula. Proof-carrying code. 24th ACM SIGPLAN-SIGACT Symp Princ of Prog Lang 1997

A.W.Appel & A.P.Felty. A semantic model of types and machine instructions for proof-carrying code. 27th ACM Symp Princ of Prog Lang 2000

Z.Su & G.Wassermann. The Essence of Command Injection Attacks in Web Applications. ACM Symp Princ of Prog Lang 2006

V.B.Livshits & M.S.Lam. Finding Sec Vulnerabilities in Java Applications Using Static Analysis. 14th USENIX Sec Symp 2005

P.Vogt, F.Nentwich, N.Jovanovic, E.Kirda, C.Kruegel & G.Vigna. Cross-Site Scripting Prevention with Dynamic Data Tainting and Static Analysis. Netw & Dist Syst Sec Symp 2007

J.R.Crandall & F.T.Chong. Minos: Control Data Attack Prevention Orthogonal to Memory Model. 37th Int Symp Microarch 2004

J.Newsome & D.Song. Dynamic Taint Analysis: Automatic Detection, Analysis, and Signature Generation of Exploit Attacks on Commodity Software. Netw & Dist Syst Sec Symp 2005

Y.Xie, A.Chou & D.Engler. ARCHER: Using Symbolic, Path-sensitive Analysis to Detect Memory Access Errors. Foundations Softw Eng 2003

F.B.Schneider. Enforceable Sec policies. ACM Trans Inf Syst Sec 2000

M.Abadi, M.Budiu, U.Erlingsson & J.Ligatti. Control-flow integrity. 12th ACM Conf Comp & Commun Sec 2005

D.Denning. A lattice model of secure information flow. Commun ACM 1976

N.Heintze & J.G.Riecke. The SLam calculus: Prog with secrecy and integrity. ACM Symp Princ Prog Lang 1998

D.Volpano, G.Smith & C.Irvine. A Sound Type System for Secure Flow Analysis. Journ Comp Sec 1996.

A.C.Myers & B.Liskov. Protecting privacy using the decentralized label model. ACM Trans Softw Eng Methodol 2000

A.Sabelfeld & A.C.Myers. Language-Based Information-Flow Sec. IEEE Journal Sel Areas in Commun 2003

H.Yin, D.Song, M.Egele, E.Kirda & C.Kruegel. Panorama: Capturing System-wide Information Flow for Malware Detection and Analysis. ACM Conf Comp & Commun Sec 2007

263-5902-00L	Computer Vision	W	6 KP	3V+2U	M. Pollefeys, V. Ferrari, L. Van Gool
Kurzbeschreibung	The goal of this course is to provide students with a good understanding of computer vision and image analysis techniques. The main concepts and techniques will be studied in depth and practical algorithms and approaches will be discussed and explored through the exercises and a course project.				
Lernziel	The objectives of this course are: <ol style="list-style-type: none"> 1. To introduce the fundamental problems of computer vision. 2. To introduce the main concepts and techniques used to solve those. 3. To enable participants to implement solutions for reasonably complex problems. 4. To enable participants to make sense of the computer vision literature. 				
Inhalt	Camera models and calibration, invariant features, Multiple-view geometry, Model fitting, Stereo Matching, Segmentation, 2D Shape matching, Shape from Silhouettes, Optical flow, Structure from motion, Tracking, Object recognition, Object category recognition				
227-0447-00L	Image Analysis and Computer Vision	W	6 KP	3V+1U	G. Székely, V. Ferrari, L. Van Gool
Kurzbeschreibung	Light and perception. Digital image formation. Image enhancement and feature extraction. Unitary transformations. Color and texture. Image segmentation and deformable shape matching. Motion extraction and tracking. 3D data extraction. Invariant features. Specific object recognition and object class recognition.				

Lernziel	Overview of the most important concepts of image formation, perception and analysis, and Computer Vision. Gaining own experience through practical computer and programming exercises.				
Inhalt	The first part of the course starts off from an overview of existing and emerging applications that need computer vision. It shows that the realm of image processing is no longer restricted to the factory floor, but is entering several fields of our daily life. First it is investigated how the parameters of the electromagnetic waves are related to our perception. Also the interaction of light with matter is considered. The most important hardware components of technical vision systems, such as cameras, optical devices and illumination sources are discussed. The course then turns to the steps that are necessary to arrive at the discrete images that serve as input to algorithms. The next part describes necessary preprocessing steps of image analysis, that enhance image quality and/or detect specific features. Linear and non-linear filters are introduced for that purpose. The course will continue by analyzing procedures allowing to extract additional types of basic information from multiple images, with motion and depth as two important examples. The estimation of image velocities (optical flow) will get due attention and methods for object tracking will be presented. Several techniques are discussed to extract three-dimensional information about objects and scenes. Finally, approaches for the recognition of specific objects as well as object classes will be discussed and analyzed.				
Skript	Course material Script, computer demonstrations, exercises and problem solutions				
Voraussetzungen / Besonderes	Prerequisites: Basic concepts of mathematical analysis and linear algebra. The computer exercises are based on Linux and C. The course language is English.				
227-0557-00L	Ad Hoc und Sensor Netzwerke	W	6 KP	2V+2U	R. P. Wattenhofer
Kurzbeschreibung	Wir diskutieren und analysieren neue drahtlose Netzwerke wie Sensor und Ad Hoc Netzwerke. Unser Ziel ist es, ein tieferes Verständnis für diese selbstorganisierenden Netzwerke zu bekommen, von der Theorie zur Praxis. Stichworte: Anwendungen, Modellierung, Medienzugriffsverfahren, Topologiekontrolle, Clustering, Zeitsynchronisation, Lokalisierung & Positionierung, Routing & Daten sammeln.				
Lernziel	Thousands of mini computers (in size comparable to a chewing gum), equipped with sensors, are deployed in some terrain. After activation the sensors form a self-organized network and provide data, for example about a forthcoming earthquake.				
	The trend towards wireless communication affects more and more electronic devices in almost every sphere of life. Conventional networks rely on base stations, and the mobile devices exchange the data in a star-like fashion. In contrast, current research is mainly focused on networks that are completely unstructured, but are nevertheless able to communicate (via several hops), despite the low coverage of their antennas.				
	Such systems are called sensor, ad hoc, or mesh networks, depending on the point of view and the application. Since a few years, these networks are the focus of the research of the networking community. The goal of the lecture is to elaborate the relevant aspects of the field, from theory to practice. We will cover a fresh topic every week.				
	Course pre-requisites: Basic networking knowledge, interest in algorithms and their analysis.				
	Course language: English written, German or English spoken.				
Inhalt	Anwendungen, Modellierung, Medienzugriffsverfahren, Topologiekontrolle, Clustering, Zeitsynchronisation, Lokalisierung & Positionierung, Routing & Daten sammeln.				
Skript	Slides, plus additional lecture notes for advanced parts.				
Literatur	Algorithms for Sensor and Ad Hoc Networks Dorothea Wagner and Roger Wattenhofer Springer ISBN-10: 3-540-74990-X ISBN-13: 9783540749905				
227-0577-00L	Network Security	W	6 KP	2V+1U+1P	B. Plattner, T. P. Dübendorfer, S. Frei
Kurzbeschreibung	This lecture discusses fundamental concepts and technologies in the area of network security. Several case studies illustrate the dark side of the Internet and explain how to protect against such threats. A hands-on computer lab that accompanies the lecture gives a deep dive on firewalls, penetration testing and intrusion detection.				
Lernziel	Students are aware of current threats that Internet services and networked devices face and can explain appropriate countermeasures. Students can identify and assess known vulnerabilities in a software system that is connected to the Internet. Students know fundamental network security concepts. Students have an in-depth understanding of important security technologies. Students know how to configure a real firewall and know some penetration testing tools from their own experience.				
Inhalt	Risk management and the vulnerability lifecycle of software and networked services are discussed. Threats like denial of service, spam, worms, and viruses are studied in-depth. Fundamental security related concepts like identity, availability, authentication and secure channels are introduced. State of the art technologies like secure shell, network and transport layer security, intrusion detection and prevention systems, cross-site scripting, secure implementation techniques and more for securing the Internet and web applications are presented. Several case studies illustrate the dark side of the Internet and explain how to protect against current threats. A hands-on computer lab that accompanies the lecture gives a deep dive on firewalls, penetration testing and intrusion detection. This lecture is intended for students with an interest in securing Internet services and networked devices. Students are assumed to have knowledge in networking as taught in the Communication Networks lecture. This lecture and the exam are held in English.				
227-0589-00L	IT Security and Risk Management	W	6 KP	2V+2U+1A	H. Lubich
Kurzbeschreibung	Systematische Darstellung von technischen, methodischen, prozeduralen und organisatorischen Aspekten des Sicherheits- und Risiko-Managements im IT-Umfeld und Einbettung in verwandte Gebiete wie Compliance und Governance.				
Lernziel	Nach dem Besuch der Vorlesung und Übungen sind die Teilnehmer in der Lage (1) die entscheidenden Einflussfaktoren für ein effektives IT Risiko- und Sicherheits-Management zu erkennen, zu verstehen und gegeneinander abzuwägen, (2) entsprechende IT Risiko- und Sicherheits-Systeme zu evaluieren und zu überprüfen, sowie (3) solche Systeme selbst zu erstellen oder zu verbessern.				
Inhalt	Neben technischen Lösungselementen muss ein effektiver Ansatz für die IT-Sicherheit in komplexen IT Umgebungen auch Aspekte des IT Risiko-Managements, der IT-Architektur sowie der organisatorischen, geschäftlichen und Prozess-/Dienst-Orientierung beinhalten. Ein derartig breiter Ansatz für das IT Risiko- und Sicherheits-Management muss demzufolge auf verschiedensten Anforderungen aus den Geschäftsprozessen, Recht und Regulation, Standards und "Best Practices" basieren und sich mit verwandten Gebieten und Funktionen wie der Revision, dem Compliance Office, dem Qualitäts-Management und anderen IT-bezogenen Aufgaben abstimmen. Zudem muss das IT Risiko- und Sicherheits-Management korrekt in das umgebende Risiko-Management- und Governance-Modell der Unternehmung eingebettet sein.				
Skript	Die in der Vorlesung verwendeten Folien bilden das Skript.				
Literatur	Sekundärliteratur wird während der Vorlesung bekanntgegeben.				
Voraussetzungen / Besonderes	Während der Vorlesung muss eine grössere Hausaufgabe angefertigt und binär bestanden werden. Das Bestehen dieser Hausaufgabe ist eine notwendige Voraussetzung für die Anmeldung zur mündlichen Abschlussprüfung.				
227-0778-00L	Hardware/Software Codesign	W	6 KP	2V+2U	L. Thiele

Kurzbeschreibung	Die Lehrveranstaltung vermittelt fortgeschrittene Kenntnisse im Entwurf komplexer Computersysteme, vor allem eingebettete Systeme. Speziell werden den Studierenden Modelle und Methoden vermittelt, die grundlegend sind fuer den Entwurf von Systemen, die aus Software- und Hardware Komponenten bestehen.
Lernziel	Die Lehrveranstaltung vermittelt fortgeschrittene Kenntnisse im Entwurf komplexer Computersysteme, vor allem eingebettete Systeme. Speziell werden den Studierenden Modelle und Methoden vermittelt, die grundlegend sind fuer den Entwurf von Systemen, die aus Software- und Hardware Komponenten bestehen.
Inhalt	Die Lehrveranstaltung vermittelt die folgenden Kenntnisse: (a) Modelle zur Beschreibung von Hardware und Software, (b) Hardware-Software Schnittstellen (Instruktionssatz, Hardware- und Software Komponenten, rekonfigurierbare Architekturen und FPGAs, heterogene Rechnerarchitekturen, System-on-Chip), (c) Anwendungsspezifische Prozessoren und Codegenerierung, (d) Performanzanalyse und Schaetzung, (e) Systementwurf (Hardware-Software Partitionierung und Explorationsverfahren).
Skript	Unterlagen zur Übung, Kopien der Vorlesungsunterlagen.
Literatur	Peter Marwedel, Embedded System Design, Springer, ISBN-10: 0387292373, ISBN-13: 978-0387292373, Dec. 2005. Peter Marwedel, Eingebettete Systeme, Springer, ISBN-10: 354034048, ISBN-10: 3540340483, Feb. 2007. Wayne Wolf. Computers as Components. Academic Press, 2000, ISBN: 1558606939 Hardware/Software Codesign. G. DeMicheli sand M. Sami (eds.), NATO ASI Series E, Vol. 310, 1996 Ti-Yen Yen and Wayne Wolf. Hardware-Software Co-Synthesis of Distributed Embedded Systems. Kluwer, 1996 Sanjaya Kumar, James H. Aylor, Barry W. Johnson, and Wm.A. Wulf. The Codesign of Embedded Systems. Kluwer, 1996 G. DeMicheli, R. Ernst and W. Wolf, Readngs in Hw/Sw Co-design, M. Kaufmann, 2003
Voraussetzungen / Besonderes	Voraussetzung zum Besuch der Veranstaltung sind Basiskenntnisse in den folgenden Bereichen: Rechnerarchitektur, Digitaltechnik, Softwareentwurf, eingebettete Systeme

401-3901-00L	Mathematical Optimization	W	6 KP	2V+1U	H.-J. Lüthi, R. Weismantel
Kurzbeschreibung	Mathematical discussion of diverse optimization techniques.				
Lernziel	Introduction to advanced topics in optimization theory and algorithms.				
Inhalt	<p>1. Mixed integer optimization models: Geometry and basic examples.</p> <p>2. Linear optimization and projections: Optimality and duality in linear programming, Fourier Motzkin elimination, Farkas Lemma and the linear feasibility problem, 0/1-lift and project.</p> <p>3. Combinatorial optimization: Basic concepts of complexity theory (notions of P, NP and NP-complete), optimization problems in graphs and networks, integer programming formulations, polynomial algorithms, integrality of polyhedra.</p> <p>4. Nonlinear optimization: Basic concepts and algorithms for unconstrained optimization (descent methods, conjugate gradient and (Quasi-) Newton method) with convergence analysis for the convex case, first and second order optimality condition for constrained optimization: Lagrange and Kuhn-Tucker theory, complexity analysis of convex quadratic optimization using Interior Point methods.</p>				
Voraussetzungen / Besonderes	<p>This course replaces the former lecture "Optimization Techniques".</p> <p>This course assumes the basic knowledge of linear programming, which is taught in courses such as "Einführung in die Optimierung / Optimierungstechniken für CSE" (401-2903-00L). If needed, you can contact one of the teaching assistants in order to purchase the script (in german) of the course "Einführung in die Optimierung".</p>				

► Fachseminaren

Nummer	Titel	Typ	ECTS	Umfang	Dozierende
252-3001-00L	Advanced Topics in Information Systems	W	2 KP	2S	D. Kossmann, G. Alonso
Kurzbeschreibung	This seminar course will discuss research topics in the area of information systems. We will read recent research papers on a selected topic, and present/discuss them in class. The course is offered every Fall semester.				
Lernziel	Das Lernziel ist, Studierende an die aktuelle Forschung heranzuführen und sie in die Lage zu versetzen, wissenschaftliche Arbeiten zu lesen, zu verstehen, und zu präsentieren.				
252-4202-00L	Seminar in Theoretical Computer Science	W	2 KP	2S	E. Welzl, B. Gärtner, M. Hoffmann, A. Steger, U. Wagner
Kurzbeschreibung	Präsentation wichtiger und aktueller Arbeiten aus der theoretischen Informatik, sowie eigener Ergebnisse von Diplomanden und Doktoranden.				
Lernziel	Das Lernziel ist, Studierende an die aktuelle Forschung heranzuführen und sie in die Lage zu versetzen, wissenschaftliche Arbeiten zu lesen, zu verstehen, und zu präsentieren.				
252-4601-00L	Current Topics in Information Security	W	2 KP	2S	D. Basin, S. Capkun, U. Maurer, B. Plattner
Kurzbeschreibung	The seminar covers various topics in information security: security protocols (models, specification & verification), trust management, access control, non-interference, side-channel attacks, identity-based cryptography, host-based attack detection, anomaly detection in backbone networks, key-management for sensor networks.				
Lernziel	The main goals of the seminar are the independent study of scientific literature and assessment of its contributions as well as learning and practicing presentation techniques.				

Inhalt	The seminar covers various topics in information security, including network security, cryptography and security protocols. The participants are expected to read a scientific paper and present it in a 35-40 min talk. At the beginning of the semester a short introduction to presentation techniques will be given.			
	Selected Topics			
	<ul style="list-style-type: none"> - security protocols: models, specification & verification - trust management, access control and non-interference - side-channel attacks - identity-based cryptography - host-based attack detection - anomaly detection in backbone networks - key-management for sensor networks 			
Literatur	The reading list will be published on the course web site.			
252-4700-00L	Research Topics in Cryptography	W	2 KP	2S M. Hirt
Kurzbeschreibung	Das Ziel dieses Seminars ist es, Papers aus dem Bereich kryptographische Protokolle zu lesen, verstehen und präsentieren. Wir legen den Fokus in gleichen Teilen auf das technische Verständnis und auf die didaktische Qualität der Präsentation.			
Lernziel	Tiefgreifendes Verständnis aktueller Forschungsergebnisse. Komplexe Sachverhalte verständlich erklären.			
Inhalt	Jede Woche hält ein Teilnehmer / eine Teilnehmerin einen Vortrag über einen wissenschaftlichen Artikel aus dem Bereich kryptographische Protokolle. Anschliessend geben alle Teilnehmer Feedback zum Vortrag, sowohl zum Inhalt als auch zur Präsentation. Die Zuweisung der Themen an die Teilnehmer / Teilnehmerinnen findet am Dienstag in der ersten Semesterwoche statt.			
Voraussetzungen / Besonderes	Das Seminar kann nur nach bestandener Prüfung in "Kryptographische Protokolle" (oder äquivalent) besucht werden. In einer der ersten Semesterwochen findet zusätzlich ein Didaktik-Einführungskurs statt. Der Besuch dieses Kurses ist obligatorisch.			
252-5051-00L	Advanced Topics in Pattern Recognition	W	2 KP	2S J. M. Buhmann
Kurzbeschreibung	In this seminar, recent papers of the pattern recognition and machine learning literature are presented and discussed. Possible topics cover statistical models in computer vision, graphical models and machine learning.			
Lernziel	The seminar "Advanced Topics in Pattern Recognition" familiarizes students with recent developments in pattern recognition and machine learning. Original articles have to be presented and critically reviewed. The students will learn how to structure a scientific presentation in English which covers the key ideas of a scientific paper. An important goal of the seminar presentation is to summarize the essential ideas of the paper in sufficient depth while omitting details which are not essential for the understanding of the work. The presentation style will play an important role and should reach the level of professional scientific presentations.			
Inhalt	The seminar will cover a number of recent papers which have emerged as important contributions to the pattern recognition and machine learning literature. The topics will vary from year to year but they are centered on methodological issues in machine learning like new learning algorithms, ensemble methods or new statistical models for machine learning applications. Frequently, papers are selected from computer vision or bioinformatics - two fields, which relies more and more on machine learning methodology and statistical models.			
Literatur	The papers will be presented in the first session of the seminar.			
252-5251-00L	Computational Science	W	2 KP	2S P. Arbenz, I. Sbalzarini
Kurzbeschreibung	Seminarteilnehmer studieren grundlegende Papiere aus der Computational Science und halten in einem 40-min. Vortrag (auf Englisch). Der Vortrag (Struktur, Inhalt, Darstellung) ist mit dem verantw. Professor vorzubereiten. Der Vortrag muss so gehalten werden, dass ihn die anderen Seminarteilnehmer verstehen und etwas lernen können. Teilnahme während des ganzen Semesters ist vorgeschrieben.			
Lernziel	Studieren und präsentieren einer grundlegenden Arbeit aus dem Bereich der Computational Science. Lernen, über ein wissenschaftliches Thema vorzutragen.			
Inhalt	Teilnehmer am Seminar studieren grundlegende Papiere aus dem Bereich Computational Science und tragen darüber (auf Englisch) in einem 40-minütigen Vortrag vor. Vor der Präsentation soll der Vortrag (bzgl. Struktur, Inhalt, Darstellung) mit dem verantwortlichen Professor besprochen werden. Der Vortrag muss in einer Weise gegeben werden, dass ihn die anderen Seminarteilnehmer verstehen können und etwas lernen können. Teilnahme während des ganzen Semesters ist vorgeschrieben.			
Skript	keines			
Literatur	Papiere werden in der ersten Semesterwoche verteilt.			
252-5350-00L	Seminar Scientific Visualization	W	2 KP	2S R. Peikert
Kurzbeschreibung	This seminar covers advanced topics in Scientific Visualization and Information Visualization.			
Lernziel	To be able to read a research paper in Visualization, to identify its strengths and weaknesses, and to present it in an understandable way.			
Inhalt	A selection of mostly recent research papers and application studies is offered, covering topics such as direct volume rendering, flow visualization, feature extraction, interactive visual analysis, and the usage of GPUs for visualization. Papers from all categories relevant for visualization will be selected, namely from theory, algorithms and applications. Each student presents one paper to the class and leads a discussion about the paper and related topics. All students read the papers and participate in the discussion.			
Literatur	Individual research papers are selected each term.			
Voraussetzungen / Besonderes	The course Scientific Visualization 251-0564-00 is a prerequisite.			
252-5701-00L	Advanced Topics in Computer Graphics and Vision	W	2 KP	2S M. Pollefeys, M. Gross, R. Yang
Kurzbeschreibung	This seminar covers advanced topics in computer graphics, such as modeling, rendering, animation, real-time graphics, physical simulation, and computational photography. Each time the course is offered, a collection of research papers is selected and each student presents one paper to the class and leads a discussion about the paper and related topics.			
Lernziel	The goal is to get an in-depth understanding of actual problems and research topics in the field of computer graphics as well as improve presentations and critical analysis skills.			
Inhalt	This seminar covers advanced topics in computer graphics, including both seminal research papers as well as the latest research results. Each time the course is offered, a collection of research papers are selected covering topics such as modeling, rendering, animation, real-time graphics, physical simulation, and computational photography. Each student presents one paper to the class and leads a discussion about the paper and related topics. All students read the papers and participate in the discussion.			
Skript	no script			
Literatur	Individual research papers are selected each term. See http://graphics.ethz.ch/ for the current list.			

Voraussetzungen / Besonderes	Prerequisites: The courses "Computer Graphics I and II" (GDV I & II) are recommended, but not mandatory.			
263-4203-00L	Geometric Graphs and Graph Drawing	W	2 KP	2S B. Gärtner, M. Hoffmann, E. Weigl
Kurzbeschreibung	This seminar is held once a year and complements the course Graph Drawing. Students of the seminar will present original research papers on geometric graphs and graph drawing, some of them very recent. The seminar is a good preparation for a master, diploma, or semester thesis in the area.			
Lernziel	Each student is expected to read, understand, and elaborate on a selected research paper. To this end, (s)he should give a 45-min. presentation about the paper. The process includes * getting an overview of the related literature; * understanding and working out the background/motivation: why and where are the questions addressed relevant? * understanding the contents of the paper in all details; * selecting parts suitable for the presentation; * presenting the selected parts in such a way that an audience with some basic background in geometric graphs can easily understand and appreciate it.			
Voraussetzungen / Besonderes	To attend the seminar, some basic knowledge in graphs and algorithms is required. Thus, previous participation in the course "Graphs and Algorithms" or a similar course is strongly encouraged.			
227-0559-00L	Seminar in Distributed Computing	W	2 KP	2S R. P. Wattenhofer
Kurzbeschreibung	In diesem Seminar stellen die teilnehmenden Studierenden neue Forschungspapiere im Bereich Verteilter Systeme vor. Das Seminar besteht aus theoretischen und praktischen Papieren in den Bereichen Distributed Computing, Peer-to-Peer, Ad hoc und Sensor Netzwerken. Die eigentlichen Forschungspapiere sind unter www.dcg.ethz.ch/courses.html zu finden.			

Zertifikatslehrgang in Informatik - Legende für Typ

O	Obligatorisch	E-	Empfohlen, nicht wählbar für KP
W+	Wählbar für KP und empfohlen	Z	Zusatzangebot zum VLV
W	Wählbar für KP	Dr	Für Doktorat geeignet

Legende für Umfang

V	Vorlesung	P	Praktikum
G	Vorlesung mit Übung	A	Arbeit / selbständige Arbeit
U	Übung	D	Diplomarbeit
S	Seminar	R	Repetitorium / Selbststudium
K	Kolloquium		

ECTS	European Credit Transfer and Accumulation System
KP	Kreditpunkte
■	Für Fachstudierende und Hörer/-innen ist eine Spezialbewilligung der Dozierenden notwendig.